



Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева  
Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии –  
МВА имени К. И. Скрябина

Казахский национальный аграрный исследовательский университет  
Совет молодых учёных и специалистов РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева



**РГАУ-МСХА**  
имени К.А.Тимирязева

Международная научная конференция молодых учёных и  
специалистов, посвящённая 135-летию со дня рождения А.Н.  
Костякова

Сборник статей. Том 2

Москва  
2022

УДК 632.6

ББК 40.6

М 34

**Материалы Международной научной конференции молодых учёных и специалистов, посвящённой 135-летию со дня рождения А.Н. Костякова, г. Москва, 6-8 июня 2022 г. : сборник статей. Том 2 / Коллектив авторов ; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева. – Москва : Издательство РГАУ - МСХА, 2022. – 656 с.**

#### **Редакционная коллегия**

И.о. проректора по науке РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева, доктор сельскохозяйственных наук, доцент **Свинарев И.Ю.**, начальник управления научной деятельности, кандидат педагогических наук, доцент **Верзунова Л.В.**, председатель Совета молодых учёных и специалистов РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, кандидат сельскохозяйственных наук **Малородов В.В.**, Председатель СМУ МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина, доцент кафедры генетики и разведения животных имени В.Ф. Красоты, к.с.-х.н. **О.М. Мухтарова**, Председатель СМУ КазНАИУ, заведующий кафедрой «Клиническая ветеринарная медицина», PhD **К.Д. Алиханов**, руководитель СМУиС Института агробиотехнологии, кандидат биологических наук, доцент **Киракосян Р.Н.**, руководитель СМУиС Института зоотехнии и биологии **Ертай А.Б.**, руководитель СМУиС Института садоводства и ландшафтной архитектуры, кандидат сельскохозяйственных наук **Вишнякова А.В.**, руководитель СМУиС Института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова, кандидат биологических наук, доцент **Тихонова М.В.**, руководитель СМУиС Института экономики и управления АПК, кандидат философских наук, доцент **Котусов Д.В.**, руководитель СМУиС Технологического института **Куприй А.С.**, руководитель СМУиС Института экономики и управления АПК **Романова А.А.**, руководитель СМУиС Института механики и энергетики имени В.П. Горячкина **Стадник А.В.**, руководитель СМУиС Института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова, **Назаркин Э.Е.**, руководитель СМУиС института зоотехнии и биологии по ветеринарному направлению **Латынина Е. С.**

**Организаторы конференции:** Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева; Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К. И. Скрябина; Казахский национальный аграрный исследовательский университет; Совет молодых учёных и специалистов РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

Сборник содержит статьи по материалам докладов участников **Международной научной конференции молодых учёных и специалистов, посвящённой 135-летию со дня рождения А.Н. Костякова**, проводившейся 6-8 июня 2022 г. на базе ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева. Издание представляет интерес для научных работников, преподавателей, аспирантов и студентов, руководителей и специалистов АПК.

**ISBN** 978-5-9675-1932-1

© Коллектив авторов, 2022  
© ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА  
имени К.А. Тимирязева, 2022



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ АПК.....</b>	<b>15</b>
<b>СЕКЦИЯ «ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ СФЕРЕ И ЛИНГВОСТРАНОВЕДЕНИЕ».....</b>	<b>15</b>
Mahmoud. A.A., Fatma Shaaban., Alipichev A.Yu. A REVIEW OF THE TYPES OF SOLAR COOKERS. ....	15
Aleksandrov N.A. THE CURRENT STATE OF IoT SYSTEMS IN CROP PRODUCTION.....	18
Aljaramany Naseem, Feopentova S.V. DEVELOPMENT OF ALLOPLASMIC MALE-STERILE LINES OF CARROT BY PROTOPLAST FUSION. ....	22
Vorsheva A.V., Fomina T.N. THE UNTOLD HISTORY OF WOMEN IN SCIENCE AND TECHNOLOGY: SOFIA KOVALEVSKAYA. ....	24
Danilova A.E., Golubev A.V., Fomina T.N. STATE SUPPORT PROVISION TO AGRICULTURE ON "A WINDOW" PRINCIPLE. ....	27
Nour Dayoub. DIFFICULTIES OF USING DIGITAL TECHNOLOGIES IN AGRICULTURE. ....	30
Ефанова Е.М., Ширлина Е.Н. UNTERSUCHUNG DES MORPHOPHYSIOLOGISCHEN POTENZIALS VON WASSERPFLANZEN IN VITRO. ....	32
Hamesd H.J., Viktor V.B. PREPARATION OF RECOMBINANT ALPHA-HEMOLYSIN STAPHYLOCOCCUS AUREUS.....	35
Заварухина П.О., Студеникина Д.Г. ОСВОЕНИЕ НАВЫКОВ НА УРОКАХ РКИ С ПОМОЩЬЮ ИГРОВЫХ УПРАЖНЕНИЙ. ....	38
Regina R.I., Fomina T.N., Seregina I.I. THE ACTIVITY OF AMYLOLYTIC AND ANTIOXIDANT ENZYMES (CATALASES, PEROXIDASES) DURING BARLEY MALTING DEPENDING ON THE GRAIN SIZE AND THE PHYTOREGULATORS APPLIED. ....	42
Kuzmin D.D., Cherednichenko M.Y., Dimcheva T.N. RADIOPROTECTIVE PROPERTIES OF THE LAMIACEAE FAMILY.....	44
Лангаева Н.Н., Ширлина Е.Н. BESONDERHEITEN DES WACHSTUMS UND DER ENTWICKLUNG VON TRITITRIGIA CZIZINII TSVEL., NEUE GETREIDEARTEN.....	47
Tovstyko D.A., Oberuchenko A.V., Tarakanov I.G., Fomina T.N. LETTUCE PHOTOMORPHOGENESIS UNDER THE LEDS NARROWBAND INFLUENCE IN HYDROPONICS. ....	49
Petrik D.Y., Korneev V.M., Takanova O.V. CONTEXTE THEORIQUE DE L'INTENSIFICATION DU NETTOYAGE SUBMERSIBLE PAR VIBRATIONS ULTRASONIQUES.....	51
Ryabchikova V.G., Vorozheikina T.M., Зайцев А.А. ROLE OF AGRICULTURE IN THE DECARBONIZATION OF THE NATIONAL ECONOMY. ....	55
Svistounov D.V., Mannapova R.T., Takanova O.V. LE STATUT IMMUNITAIRE ET LA MICROBIOCÉNOSE DES CAILLES.....	59

Созаева А.С. СУДЬЯ КАК ЛИНГВИСТ: АНАЛИЗ ЮРИДИЧЕСКОГО ДИСКУРСА.....	62
Mahdi Suleiman., Anna Ukolova. THE AGRICULTURAL CENSUS PROGRAM: IMPORTANCE AND ROLE IN DEVELOPING THE AGRICULTURAL SECTOR.....	66
Чельшева А.С. THE E-LEARNING EXPERIENCE IN LESSONS OF PROFESSIONALLY ORIENTED FOREIGN LANGUAGE. ....	69
Chikalova A.V., Fomina T.N. INVESTIGATION OF THE DYNAMICS OF THE ATMOSPHERIC BOUNDARY LAYER OVER AN INHOMOGENEOUS SURFACE. ....	72
Elena A.Y. CUSTOMS DISCOURSE IN ONLINE MEDIA. ....	75
<b>СЕКЦИЯ «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГУМАНИТАРНЫХ НАУК». ...</b>	<b>79</b>
Авхимович А.В. МЕДИАЦЕНТР ТИМИРЯЗЕВСКОЙ АКАДЕМИИ КАК ДРАЙВЕР РАЗВИТИЯ КОММУНИКАТИВНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ. ....	79
Атапина Ю.А., Шингарева М.В. ПОДХОДЫ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ СОДЕРЖАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ. ....	83
Баранова Е.М. МЕТОДИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА ПЕДАГОГОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ АГРАРНОГО ПРОФИЛЯ: ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ. ....	88
Ветчинников Д.В. ИЗМЕНЕНИЯ В СИСТЕМЕ ЦИФРОВОГО ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ.....	93
Викснэ А.К. ПРОБЛЕМА МЕСТА ФИЛОСОФИИ В КОНТЕКСТЕ ОБРАЗОВАНИЯ. ....	95
Волкова А.Н. РАЗВИТИЕ УНИВЕРСАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПЕДАГОГА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ С ОБУЧАЮЩИМИСЯ.....	99
Грязнева С.А. ДУАЛЬНОЕ ОБУЧЕНИЕ КАК СРЕДСТВО СИНХРОНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОЛЛЕДЖА С ЗАПРОСАМИ ПРОИЗВОДСТВА.....	103
Донских К.Ю. ОЦЕНКА ЛИЧНОСТИ К.Н. ЛЕОНТЬЕВА В ВОСПОМИНАНИЯХ В.В. РОЗАНОВА. ....	106
Донских К.Ю. «ВОЗДУШНАЯ ПЕЧАТЬ» Ф. НИЦШЕ В ОЦЕНКЕ Г. БАШЛЯРА.....	109
Еприкян Д.О. АКТИВИЗАЦИЯ УЧЕБНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ.....	111
Жиляева В.В. ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕЧНАЯ СИСТЕМА ВУЗА КАК КОМПОНЕНТ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ. ....	115

Кизлевич Е.Е. ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ОРГАНИЗАЦИИ КОРПОРАТИВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.....	119
Котусов Д.В. КРИТИКА СВЕТСКОГО ГУМАНИЗМА В УЧЕНИИ Н.А. БЕРДЯЕВА.....	125
Мартынова К.В., Сладкова О.Б. ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СТРУКТУРА ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ АГРОИНЖЕНЕРНОГО НАПРАВЛЕНИЯ.....	128
Путинцев А.А., Симан А.С. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ «БЕСПИЛОТНЫЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ».....	131
Рева А.Р. ПРОСТРАНСТВЕННАЯ СРЕДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КАК ФАКТОР ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ СОТРУДНИКОВ.....	134
Сафиуллин Н.А. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СЕЛЬСКОГО НАСЕЛЕНИЯ С ОРГАНАМИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ И МУНИЦИПАЛЬНОЙ ВЛАСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	137
Сафиуллин Н.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕТИ ИНТЕРНЕТ СЕЛЬСКИМ НАСЕЛЕНИЕМ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ И МУНИЦИПАЛЬНЫХ УСЛУГ.....	141
Собина Е.П. ПРОВЕДЕНИЕ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕХАНИЗМА ДЕМОНСТРАЦИОННОГО ЭКЗАМЕНА ПО СТАНДАРТАМ WORLDSKILLS.....	145
Сурикова А.М. ПРАВОВОЙ РЕЖИМ ЗОН ОХРАНЫ ОБЪЕКТОВ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ И ЗАЩИТНЫХ ЗОН ОБЪЕКТОВ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ.....	149
Филимонов М.В. ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЕРВОКУРСНИКАМИ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ АГРАРНОГО ВУЗА.....	152
Чельшева А.С., Кубрушко П.Ф. ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННОМУ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ.....	157
Чистова Я.С. ИНТЕГРАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ РЫНКА EDUNET В ДЕЙСТВУЮЩУЮ СИСТЕМУ ВЫСШЕГО АГРАРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ. <b>ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ.....</b>	<b>165</b>
<b>СЕКЦИЯ «АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПИЩЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ».....</b>	<b>165</b>
Айтжанова И.Н., Абенова Ж.М., Сычева И.Н. КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЗАГОТАВЛИВАЕМОГО КУРТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СЕЗОНА ГОДА.....	165
Алексеева А.А., Куренков С.А. ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ СИРОПОВ НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ.....	171

Аракчаа Ч.А., Грикшас С.А. РАЗВИТИЕ СОВРЕМЕННОГО КОЗОВОДСТВА. ....	174
Бебрис А.Р., Янченко Е.В., Масловский С.А., Борисов В.А., Фильрозе Н.А. УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ И ГИБРИДОВ МОРКОВИ СТОЛОВОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФОНОВ ПИТАНИЯ. ....	174
Козлякина А.С., Махамбетов Э.М., Ворошилин Р.А. АНАЛИЗ МИРОВОГО РЫНКА ПИЩЕВЫХ БИОПОЛИМЕРОВ. ....	180
Горлова А.И., Пастух О.Н. РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ КИСЛОМОЛОЧНОГО ПРОДУКТА С РЕГУЛИРУЕМЫМ УГЛЕВОДНЫМ СОСТАВОМ. ....	183
Гурина Р.Р., Виссарионова В.В., Закирова А.В. О СИСТЕМЕ ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТИ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ. ....	188
Денисов С.В. ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ПОКАЗАТЕЛИ БЕЗОПАСНОСТИ И КАЧЕСТВА КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ. ....	193
Лукьянова Е.Ю., Иванова Н.Д. АКТУАЛЬНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ В ЦЕЛЯХ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА. ....	197
Канина К.А., Жижин Н.А. МОЛОЗИВО КОЗ КАК ИСТОЧНИК НЕЗАМЕНИМЫХ АМИНОКИСЛОТ. ....	201
Карпова Н.А. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ТЕХНОЛОГИЙ ТРАНСПОРТИРОВКИ ХРАНЕНИЯ ПЛОДООВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ. ....	203
Куприй А.С., Дунченко Н.И. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ И ВЯЗКОСТИ РЫБНОГО ФАРША КЛАРИЕВОГО СОМА. ....	205
Куренкова Л.А., Куренков С.А., Алексеева А.А. КОНСЕРВИРОВАННЫЙ МОЛОЧНЫЙ ПРОДУКТ С ПОВЫШЕННОЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТЬЮ. ....	209
Лукьянова Е.Ю., ОБОСНОВАНИЕ КОНТРОЛИРУЕМЫХ ПАРАМЕТРОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ РЫБЫ ХОЛОДНОГО КОПЧЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ СИСТЕМЫ ХАССП. ....	212
Митрошина Д.П., Славянский А.А. ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ ЗАТРАВОЧНЫХ КРИСТАЛЛОВ ДЛЯ УВАРИВАНИЯ УТФЕЛЯ I КРИСТАЛЛИЗАЦИИ. ....	215
Михайлова К.М., Гинзбург М.А. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИЧИН РЕКЛАМАЦИЙ И ВОЗВРАТОВ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ. ....	220
Мутовкина Е.А. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОБЖАРЕННОГО КОФЕ ВИДА АРАБИКА. ....	224
Находкина Е.К., Дунченко Н.И. ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА И ИДЕНТИФИКАЦИИ СЛИВОЧНОГО МАСЛА С АНТИОКСИДАНТАМИ. ....	227
Одинцова А.А., Дунченко Н.И. ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ КОНСЕРВОВ ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ. ....	230

Агурков А.Ю., Рукшан Л.В., Новожилова Е.С. ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КЕКСОВ ИЗ ЛЮПИНОВОЙ МУКИ...	233
Агурков А.Ю., Рукшан Л.В., Новожилова Е.С. ИЗУЧЕНИЕ ОНДИТЕРСКИХ СВОЙСТВ ГОРОХОВОЙ МУКИ. ....	238
Сапронова А.О. МНОГОУРОВНЕВЫЙ АНАЛИЗ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК К ПИЩЕ И ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ. ....	242
Спицына К.С. ВКУСО-АРОМАТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЦЕЛЬНОМЫШЕЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ СВИНИНЫ ВЫРАБОТАННЫХ С ПРИМЕНЕНИЕМ АКТЕВИРОВАННЫХ ПОСОЛОЧНЫХ РАССЛОВОВ. ...	246
Харитоновна П.С., Дунченко Н.И., Волошина Е.С., Коняхина У.С. АНАЛИЗ МЯСНОГО И РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ МЯСНОГО ПАШТЕТА ГЕРОДИЕТИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ.....	250
Чеканова Ю.Ю., Павлюковец А.А., Купцова О.И. ПРИМЕНЕНИЕ СЫРЬЕВОГО РЕСУРСА ПАХТЫ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ СМЕТАНЫ С ВЫСОКОЙ ПИЩЕВОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТЬЮ.....	253
Kurpiy A.S. ANTIOXIDANT CHARACTERISTICS OF NATURAL FOOD SUPPLEMENTS OF VEGETABLE ORIGIN. ....	258
<b>ИНСТИТУТ САДОВОДСТВА И ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ... 262</b>	
<b>СЕКЦИЯ «АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ САДОВОДСТВА И ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ»..... 262</b>	
Вишнякова А.В. ПОЛУЧЕНИЕ ИЗОЛИРОВАННЫХ ПРОТОПЛАСТОВ КУЛЬТУР РОДА ALLIUM ИЗ СУСПЕНЗИОННОЙ КУЛЬТУРЫ КЛЕТОК. .	262
Локонова А.А. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СОРТА ХЕНОМЕЛЕСА (SCHAENOMELES LINDL.) ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ОЗЕЛЕНЕНИИ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ. ....	265
Яндиев А.Р. РАЗМНОЖЕНИЯ И КАЧЕСТВА РОСТА КЛОНОВОГО ПОДВОЯ ВСЛ-2 В УСЛОВИЯХ КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ.....	269
Абрамов А.А. ИНТРОДУКЦИЯ НЕКОТОРЫХ ТЕПЛОЛЮБИВЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ В СРЕДНЮЮ ПОЛОСУ РОССИИ. ....	273
Ахметова Л.Р. БИОРАЗНООБРАЗИЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА HYDRANGEA L. В КОЛЛЕКЦИИ РГАУ- МСХА ИМ. К. А. ТИМИРЯЗЕВА И ГБС ИМ. Н. В. ЦИЦИНА РАН.....	276
Воробьев М.В., Богданова В.Д. СПОСОБ ВЫРАЩИВАНИЯ КУЛЬТУРЫ ОГУРЦА В ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ. ....	278
Иванов П.И. ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ РАССАДЫ ТОМАТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРИВИВКИ.....	283
Аль-рукаби М.Н.М., Леунов В.И., Терешонкова Т.А. ВЛИЯНИЕ ВЫСОТЫ РАСТЕНИЙ И СРОКА ПОЯВЛЕНИЯ ПЕРВЫЙ КИСТИ У ГИБРИДОВ ТОМАТА С РАЗНЫМ УРОВНЕМ СКОРОСПЕЛОСТИ В МНОГОЯРУСНОЙ ГИДРОПОНИКЕ. ....	287
Соболева Е.В., Шарафутдинов Х.В. ОПТИМИЗАЦИЯ УКОРЕНЕНИЯ И АДАПТАЦИИ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ ROSA L. В КУЛЬТУРЕ IN VITRO... 291	



Федоров Д.А. УРОЖАЙНОСТЬ ОГУРЦА F1 КВИРК В УСЛОВИЯХ СВЕТОКУЛЬТУРЫ. ....	294
Ковальчук М.В., Гавриш С.Ф. ОЦЕНКА СОРТОВ САЛАТА РАЗЛИЧНЫХ СОРТОТИПОВ НА ПРИГОДНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ В ПРОТОЧНОЙ ГИДРОПОНИКЕ. ....	297
Осминина Е.В., Монахос С.Г. ОСОБЕННОСТИ ИНДУКЦИИ ГИНОГЕНЕЗА В КУЛЬТУРЕ ИЗОЛИРОВАННЫХ СЕМЯЗАЧАТКОВ И ФРАГМЕНТОВ ЗАВЯЗИ CUCUMIS SATIVUS L. ....	301
Наконечная Д.В., Крючкова В.А. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФОРМ ДИКОРАСТУЩЕЙ КЛЮКВЫ БОЛОТНОЙ (VACCINIUM OXYCOCCOS L.) В МОСКВЕ И МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ. ....	304
Корякина О.В., Сорокопудова О.А., Пупавцева А.Н. НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ВЕГЕТАТИВНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ МНОГОЛЕТНИХ ДЕКОРАТИВНЫХ ГЕРАНЕЙ. ....	306
Голоктионов И.И. ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ПОЧВЕННЫХ КОНДИЦИОНЕРОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ГАЗОННЫХ ТРАВ. ....	311
Эйдлин Я.Т., Монахос Г.Ф., Монахос С.Г. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОЛЕКУЛЯРНЫХ МАРКЕРОВ ПРИ СОЗДАНИИ ЗАКРЕПИТЕЛЯ СТЕРИЛЬНОСТИ ЛУКА РЕПЧАТОГО С ГЕНЕТИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТЬЮ К ЛОЖНОЙ МУЧНИСТОЙ РОСЕ. ....	314
Русакова А.Л., Богданова В.Д., Воробьев М.В. ВЫРАЩИВАНИЕ ГИБРИДА ТОМАТА F1 ОРГАНЗА НА ПОДВОЕ И КОРНЕСОБСТВЕННОЙ КУЛЬТУРЕ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОГО ТЕПЛИЧНОГО КОМПЛЕКСА. ....	318
Вишнякова А.В., Александрова А.А. ОЦЕНКА ЧАСТОТЫ ДИПЛОИДИЗАЦИИ ЭМБРИОИДОВ F1 ГИБРИДА ДЖАЗ В КУЛЬТУРЕ ИЗОЛИРОВАННЫХ МИКРОСПОР. ....	322
Мионов А.А., Дегтярева Ю.С. ОСОБЕННОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ МЕЖВИДОГО ГИБРИДА МЕЖДУ ОГУРЦОМ (CUCUMIS SATIVUS L.) И ДЫНЕЙ (CUCUMIS MELO L.). ....	325
<b>ИНСТИТУТ ЗООТЕХНИИ И БИОЛОГИИ. ....</b>	<b>328</b>
<b>СЕКЦИЯ «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЗООЛОГИИ; МОРФОЛОГИИ И ФИЗИОЛОГИИ ЖИВОТНЫХ». ....</b>	<b>328</b>
Веселова Н.А., Белюченко М.А., Брагин М.А., Короткова М.А., Швыдченко Е.С., Царева С.Д., Тузова Н.А. АНАЛИЗ ПОВЕДЕНИЯ КУСТАРНИКОВЫХ СОБАК SPREOTHOS VENATICUS (LUND, 1842) В МОСКОВСКОМ ЗООПАРКЕ. ....	328
Василевская А.А. НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭСТЕТИЧЕСКОГО ОРНИТОПОЛЬЗОВАНИЯ. ....	332
Петров Д.В., Иванов А.А., Панина Е.В. ВЛИЯНИЕ ВОДОРОДНОГО АНТИОКСИДАНТА НА ОБЩЕКЛИНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ МАЛОЙ ДЛИННОХВОСТОЙ ШИНШИЛЛЫ В ПОЛОВОЗРАСТНОМ АСПЕКТЕ. ....	334

Блинова А.В., Тимирязева К.А., Бузина О.В., Черемуха Е.Г. БИОХИМИЧЕСКИЙ СТАТУС КОРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СТАДИИ ЛАКТАЦИИ. ....	339
Беляева Н.П., Семак А.Э. ВЛИЯНИЕ ТРОФИЧЕСКИХ АДАПТАЦИЙ НА МОРФОЛОГИЧЕСКУЮ СТРУКТУРУ НЕКОТОРЫХ ОРГАНОВ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОГО ТРАКТА ГРАЧА (CORVUS FRUGILEGUS). ....	344
Бильжанова Г.Ж. ЭЛЕКТРОННАЯ МИКРОСКОПИЯ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ПОРОСЯТ ПРИ ГИПОТРОФИИ И НА ФОНЕ ЕЁ КОРРЕКЦИИ. ...	348
Эльсавасани А.Р., Дельцов А.А. ВЛИЯНИЕ ТИАМЕТОКСАМА НА НЕКОТОРЫЕ РЕПРОДУКТИВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ВЗРОСЛЫХ САМЦОВ КРОЛИКОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ХРОНИЧЕСКОЙ ТОКСИЧНОСТИ. ....	352
Беглова М.В. ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ СХЕМ МУЛЬТИМОДАЛЬНОЙ АНАЛЬГЕЗИИ В ВЕТЕРИНАРИИ. ....	355
Корязова М.А., Максимов В.И., Федотов С.В. МАТЕРИНСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ СВИНОМАТОК В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОГО СВИНОКОМПЛЕКСА. ....	360
Макаева В.И., Кубатбеков Т.С. ДИАГНОСТИКА И ЛЕЧЕНИЕ ОТОДЕКТОЗА У ДОМАШНИХ ХИЩНЫХ ЖИВОТНЫХ. ....	362
Моллаева А.Б. ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ, ПРОИЗВЕДЕННЫХ ИЗ МОЛОКА ИНБРЕДНЫХ И АУТБРЕДНЫХ ГОЛШТИНСКИХ КОРОВ. ....	365
Червяков Д.Э. ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В СЕМЕННИКАХ КОБЕЛЕЙ ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ ТЕЧЕНИИ БАБЕЗИОЗЕ. ....	369
<b>СЕКЦИЯ «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОБЩЕЙ И ЧАСТНОЙ ЗООТЕХНИИ».....</b>	<b>373</b>
Tharwat Alseid Mohamed Imbab STUDY OF THE ROLES OF STEROL REGULATORY ELEMENT-BINDING PROTEIN-1/2 (SREBP-1/2) ON FSH AND LH SECRETION LEVEL AND OVARIAN FOLLICLE IN HIGH AND LOW FERTILITY OF BUFFALOES. ....	373
Ahmed Allam Fathi Easa GENOME-WIDE ASSOCIATION STUDY FOR MILK PRODUCTION AND MILK COMPOSITIONS TRAITS IN HOLSTEIN CATTLE. ....	377
Харченко А.В. ПОЛИМОРФИЗМ ГЕНОВ GH И PRL КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА И ИХ СВЯЗЬ С МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТЬЮ. ....	381
Колосова М.А. ИЗУЧЕНИЕ НАЛИЧИЯ И ЛОКАЛИЗАЦИИ ПОДПИСЕЙ СЕЛЕКЦИИ У СВИНЕЙ КРУПНОЙ БЕЛОЙ ПОРОДЫ. ....	384
Токарев И.Н., Мещенко Д.И. ПРОДУКТИВНОСТЬ СВИНОМАТОК В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТА ПЕРВОГО ОСЕМЕНЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ООО «УФИМСКИЙ СГЦ». ....	387
Айтжанова И.Н., Абеннова Ж.М., Сычева И.Н. МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЛИНЕЙНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ. ....	392

Крестьянинова Е.И., Соловьева О.И. СЕЗОН ТЕЛА, КАК ФАКТОР ВЛИЯЮЩИЙ НА ПРОДУКТИВНУЮ И ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНУЮ СПОСОБНОСТЬ ГОЛШТИНСКИХ КОРОВ РАЗНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ.	396
Комарчев А.С., Куликов Е.И. ЧАСТИЧНАЯ ЗАМЕНА БЕТАИНОМ ХОЛИН ХЛОРИДА И МЕТИОНИНА В РАЦИОНАХ ЦЫПЛЯТ БРОЙЛЕРОВ.	398
Науменко И.Б., Цыганок И.Б. ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА СПОРТИВНУЮ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ЛОШАДЕЙ ТРАКЕНЕНСКОЙ ПОРОДЫ. ....	403
Овсейчик Е.А. КЛЕТЧНОЕ ВЫРАЩИВАНИЕ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ С РАЗЛИЧНОЙ ПЛОТНОСТЬЮ ПОСАДКИ.....	406
Шеховцев Г.С., Прохоров И.П. ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ГОВЯДИНЫ БЫЧКОВ АЙРШИРСКОЙ И СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОД, А ТАКЖЕ ПОМЕСЕЙ СИММЕНТАЛЫ×ШАРОЛЕ. ....	411
Буракова А.В., Калмыкова О.А. БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ МОЛОКА КОЗ. ....	415
Слащева Ю.В. МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ПЕРЕПЕЛОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРЕРЫВИСТЫХ РЕЖИМОВ ОСВЕЩЕНИЯ. ....	419
Жалнина Т.Б., Цыганок И.Б. РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ПЛЕМЕННЫХ КОБЫЛ АРАБСКОЙ ЧИСТОКРОВНОЙ ПОРОДЫ РАЗНЫХ ГЕНЕАЛОГИЧЕСКИХ СЕМЕЙСТВ.....	423
Путинцева С.В., Сафронов С.Л. МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ РАЗНЫХ ЛИНИЙ. ....	428
Мещеряков Д.В., Мещеряков В.П. ВЛИЯНИЕ ДОЕНИЯ КОРОВ АППАРАТОМ С ПОВЫШЕННЫМ ПУЛЬСИРУЮЩИМ ДАВЛЕНИЕМ НА СООТНОШЕНИЕ ЦИСТЕРНАЛЬНОЙ И АЛЬВЕОЛЯРНОЙ ФРАКЦИЙ МОЛОКА.....	433
Кстав М.Н., Дулина А.С. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПТИЦЕВОДСТВЕ.....	436
Белюсов Д.А. ПРОДУКТИВНОСТЬ ИНДЕЕК КРОССА ХАЙБРИД КОНВЕРТЕР ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНЕ ВОДОРАСТВОРИМОЙ ПРОБИОТИЧЕСКОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ЛИКВАФИД.....	442
Агаркова А.А., Иванова О.В. ПРИМЕНЕНИЕ РОССИЙСКОЙ ЭМ – ТЕХНОЛОГИИ В ПТИЦЕВОДСТВЕ.....	445
Токарев И.Н., Вильданова А.А. ПРОДУКТИВНОСТЬ СВИНОМАТОК В ЗАВИСИМОСТИ ПОРОДНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ РОДИТЕЛЬСКОГО СТАДА В УСЛОВИЯХ ООО «УФИМСКИЙ СГЦ».....	449
Чернышева Т.В., Пегусов А.С., Артемов Е.В., Востроилов А.В. ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА «ГАМАВИТ» НА РАЗВИТИЕ И ЗДОРОВЬЕ ЩЕНКОВ ПОРОДЫ АМЕРИКАНСКАЯ АКИТА. ....	453
Малородов В.В. ПРОДУКТИВНОСТЬ БРОЙЛЕРОВ ЗАРУБЕЖНОЙ СЕЛЕКЦИИ В УСЛОВИЯХ УЛУЧШЕННОГО МИКРОКЛИМАТА.....	457
Кавардакова О.Ю. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ ОСЕМЕНЕНИЯ КРОЛИКОМАТОК ПОСЛЕ СИНХРОНИЗАЦИИ. ....	460
Миرونчик С.В. ОПТИМАЛЬНОЕ ВРЕМЯ ОСЕМЕНЕНИЯ КОРОВ. ...	464

Пьянкова С.Ю. МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ВЫМЕНИ С УЧЕТОМ ГЕНОТИПА ЖИВОТНЫХ. ....	469
<b>СЕКЦИЯ «СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПИТАНИЯ ЖИВОТНЫХ И ПРОИЗВОДСТВА КОРМОВ».....</b>	<b>475</b>
Гречкина В.В., Шейда Е.В., Лебедев С.В., Петруша Ю.К. ОБМЕН МИНЕРАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В ОРГАНИЗМЕ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ РАЗЛИЧНОЙ НУТРИЕНТНОЙ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ РАЦИОНА. ....	475
Буряков Н.П., Щукина С.В., Горст К.А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ АМИНОКИСЛОТНОЙ ДОБАВКИ L-ВАЛИНА В КОМБИКОРМАХ ДЛЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ. ....	479
Косолапова В.Г., Муссие С.А. ПЕРЕВАРИМОСТЬ СИЛОСА ИЗ ЛЮЦЕРНЫ СОРТА ПАСТБИЩНАЯ 88, ПРИГОТОВЛЕННОГО С ХИМИЧЕСКИМ И БИОЛОГИЧЕСКИМ КОНСЕРВАНТОМ. ....	485
Петров А.С., Буряков Н.П. СОДЕРЖАНИЕ МАРГАНЦА В МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ ТИЛЯПИИ, ВЫРАЩЕННОЙ НА КОРМАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЕЛКОВОГО КОНЦЕНТРАТА «АГРО-МАТИК».....	488
Трухачев В.И., Халифа М.М. ВЛИЯНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ КОРМОВЫХ ДОБАВОК «КОРМОМИКС СОРЬ» В РАЦИОНАХ РЕМОНТНЫХ ТЁЛОК НА ПРИРОСТЫ ЖИВОЙ МАССЫ. ....	491
Салех Хатем, Шаповалов С.О. ВЛЯНИЕ ИЗОЛЕЙЦИНА В РАЦИОНАХ РЫБ НА КАЧЕСТВО МЫШЦ В УСЛОВИЯХ ЗАМКНУТОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ. ....	494
Saleh Hatem, Petrov A.X., Buryakov N.P., Shapovalov S.O. GROWING TILAPIA USING "AGRO-MATIC" PROTEIN CONCENTRATE.....	497
Самойличенко Н.В., Механикова М.В. ПРИМЕНЕНИЕ ЗАЩИЩЕННОГО МЕТИОНИНА В РАЦИОНАХ МОЛОЧНЫХ КОРОВ. ....	499
Зиновьев С.В., Волик В.Г., Исмаилова Д.Ю. КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ПИТАТЕЛЬНАЯ ЦЕННОСТЬ ОБРАБОТАННОГО ПЕРА. ....	503
Сыроватский М.В. ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ БИОДОСТУПНОЙ ФОРМЫ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В РАЦИОНАХ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ. ....	507
Щербакова В.С., Зирук И.В., Рысмухамбетова Г.Е., Копчекчи М.Е. ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ПОЛИСАХАРИДНОГО ПЛЕНОЧНОГО ПОКРЫТИЯ НА ОРГАНИЗМ ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ. ....	510
Золотарева Е.И., Морозова Е.А. ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОКА КОЗ ЗААНЕНСКОЙ ПОРОДЫ. ....	513
Герасимова А.О., Морозова Е.А. ВЛИЯНИЕ АДСОРБИРУЮЩЕЙ ДОБАВКИ В КОРМЛЕНИИ ДОЙНЫХ КОРОВ. ....	517
Сергеенкова Н.А. БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ПЕРЕПЕЛОВ ПОСЛЕ СКАРМЛИВАНИЯ ПРОДУКТОВ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЛИЧИНОК ВОСКОВОЙ МОЛИ (GALLERIA MELLONELLA). ....	520

Медведев И.К., Буряков Н.П., Бурякова М.А., Лоптев П.Е. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ ДРОЖЖЕВОГО ПРОИЗВОДСТВА В КОРМЛЕНИИ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ.....	525
Демидова Е.С., Андрианова Е.Н. ПРЕПАРАТ НА ОСНОВЕ КУРКУМЫ И ВИТАМИН Е В КОМБИКОРМАХ ДЛЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ. ....	528
Салихов Г.Г., Андрианова Е.Н. РЫБНАЯ КОРМОВАЯ ДОБАВКА В КОМБИКОРМАХ ДЛЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ.....	532
Mussie Solomon Andemichael ALFALFA FEED USED IN THE DIETS OF RUMINANTS.....	537
<b>СЕКЦИЯ «ВЕТЕРИНАРНАЯ МЕДИЦИНА И БИОБЕЗОПАСНОСТЬ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ».....</b>	<b>540</b>
Латынина Е.С. ИЗМЕНЕНИЕ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СВИНОМАТОК С СИНДРОМОМ ПОСЛЕРОДОВОЙ ДИСГАЛАКТИИ. ....	540
Shvykina A.V., Svistunov D.V. ANALYSIS OF THE DISTRIBUTION OF ACANTHOSERPHALOSIS OF NEW WORLD PRIMATES IN CAPTIVE FACILITIES. ....	543
Дерина Д.С., Козак С.С., Козак Ю.А. ДЕЗИНФЕКЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫМ СРЕДСТВОМ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ КОНТАМИНАЦИИ ТУШЕК ПТИЦЫ КАМПИЛОБАКТЕРИЯМИ. ....	544
Свистунов Д.В., Маннапова Р.Т. ТРУТНЕВЫЙ ГОМОГЕНАТ ПЧЕЛ И ВОСКОВАЯ МОЛЬ ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ МЕХАНИЗМОВ ИММУННОГО СТАТУСА И МИКРОБИОЦЕНОЗА ПЕРЕПЕЛОВ.....	549
Ломашук А.О., Дудин П.В.Ю ПЛАНИРОВАНИЕ ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ ПО ПРОИЗВОДСТВУ МОЛОКА.....	552
Грозина А.А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ЗАСЛОН 2+ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ Т-2 ТОКСИКОЗЕ У БРОЙЛЕРОВ. ....	554
Юлия С.Ж., Гречкина В.В. ВЛИЯНИЕ КАСТРАЦИИ НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ И МОЧИ ЖИВОТНЫХ.....	558
Elgabry S.E., Sergey B.S. DOES THE USE OF MEDICINAL PLANTS IMPACT THE REPRODUCTIVE PERFORMANCE OF QUAIL?.....	562
Elgabry S.E., Sergey B.S. THE IMPACT OF MEDICINAL PLANTS ON THE PRODUCTIVITY OF QUAIL. ....	566
Драму Форомо, Ветошкина Г.А., Селезнев С.Б. АЛЛОМЕТРИЧЕСКОЕ УРАВНЕНИЕ ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ МАССЫ ЖЕЛУДКА У ЯПОНСКИХ ПЕРЕПЕЛОВ.....	569
Зирук И.В., Копчекчи М.Е., Рысмухамбетова Г.Е., Белоглазова К.Е., Кадонцева М.А. ВЛИЯНИЕ КСАНТАНА НА МОРФОЛОГИЮ ЖЕЛУДКА КРЫС .....	575

Хрычева Ю.В., Зирук И.В., Копчекчи М.Е. МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ПОЛОВОЙ СИСТЕМЫ САМОК ХОРЬКА В ПЕРИОД ЭСТРУСА .....	578
Винс М.С. ОМЕГА-3 КАК ФАКТОР ЛЕЧЕНИЯ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У КОШЕК .....	581
Штауфен А.В. КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ ДЕЗИНФЕКТАНТА АЛКОПЕРИТ .....	586
Стаценко Е.Н., Михайленко В.В., Поветкин С.Н., Суханова Е.Д., Крылова А.Г., Клочек И.С., Боровиков Н.К., Савицкий В.Г. СРАВНЕНИЕ АНАТОМИЧЕСКОГО И ГИСТОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ СЕМЕННИКОВ У ПРОДУКТИВНЫХ И НЕПРОДУКТИВНЫХ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ.	588
Толгурова З.Б. ВЕТЕРИНАРНАЯ БИОБЕЗОПАСНОСТЬ КАК ОСНОВА ПИЩЕВОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ. ....	593
Янченко Т.А., Манакова О.О. ИЗУЧЕНИЕ СТАБИЛЬНОСТИ АНТИГЕННЫХ СВОЙСТВ ЭПИЗОТИЧЕСКОГО ШТАММА БРУЦЕЛЛ В R-ФОРМЕ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ НА ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ.....	596
Манакова О.О., Янченко Т.А. СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ АГГЛЮТИНАБЕЛЬНЫХ СВОЙСТВ ПРИ ГИПЕРИММУНИЗАЦИИ R-ШТАММАМИ БРУЦЕЛЛ .....	600
Dirar V.T., Vyakhova V.M. ANTIBIOTIC USE IN FOOD ANIMAL AND THE DEVELOPMENT OF ANTIBIOTIC RESISTANT BACTERIA .....	604
Дубровин А.В., Ёылдырым Е.А., Ильина Л.А., Филиппова В.А., Пономарева Е.С., Калиткина К.А., Лаптев Г.Ю. ВЛИЯНИЕ ГЛИФОСАТА В КОРМАХ НА ЗООТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ.....	608
<b>ИНСТИТУТ МЕХАНИКИ И ЭНЕРГЕТИКИ ИМЕНИ В.П. ГОРЯЧКИНА</b>	<b>612</b>
<b>СЕКЦИЯ «ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ В АПК»</b>	<b>612</b>
Алшабеби Аль -Хаттаб Нихад ВЫБОР ЗЕРНОУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНОВ ДЛЯ УСЛОВИЙ РЕСПУБЛИКИ ИРАК .....	612
Богданчиков И.Ю. К ВОПРОСУ О ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕЗЕРНОВОЙ ЧАСТИ УРОЖАЯ В КАЧЕСТВЕ УДОБРЕНИЯ .....	615
Векшин В.О. ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКЕ.....	617
Егоров В.В. ЦИФРОВОЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ДВС ПО ДИНАМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ И ЕГО МОДЕРНИЗАЦИЯ .....	622
Лапсарь О.М. АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОУДОБРЕНИЯ .....	627
Насонов С.Ю. СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАБОЧЕГО ОРГАНА КЛИН-ПЛАНИРОВОЩИКА.....	630
Некрасов С.И., Горностаев В.И. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ КОНТРОЛЬНО-ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ .....	633

Петрик Д.Ю. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПОГРУЖНОЙ ОЧИСТКИ УЛЬТРАЗВУКОВЫМИ КОЛЕБАНИЯМИ.....	635
Пикина А.М. ПОВЫШЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ РЕЗЬБОВЫХ И ЗАКЛЕПОЧНЫХ СОЕДИНЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ.	640
Руденко И. И., Шамарин Ю. А. УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПОДОГРЕВА БИОТОПЛИВА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЯХ .	644
Старостин И.А., Стадник А.В. ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ТРАКТОРОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ.....	647
Эрдынеева С.Б. ПЕРЕХОД СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА НА ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	651

УДК 631.675

**A REVIEW OF THE TYPES OF SOLAR COOKERS**

*Mahmoud. A. Abdelhamid, Fatma Shaaban, Agr. Eng. Dep., Faculty of Agriculture, Ain Shams University, Egypt. Mahmoudabdelhamid@agr.asu.edu.eg, fatmamorgan@agr.asu.edu.eg*

*Alipichev A. Yu., scientific advisor, PhD (Ed), Associate Professor, RSAU-MTAA, al\_new2003@mail.ru*

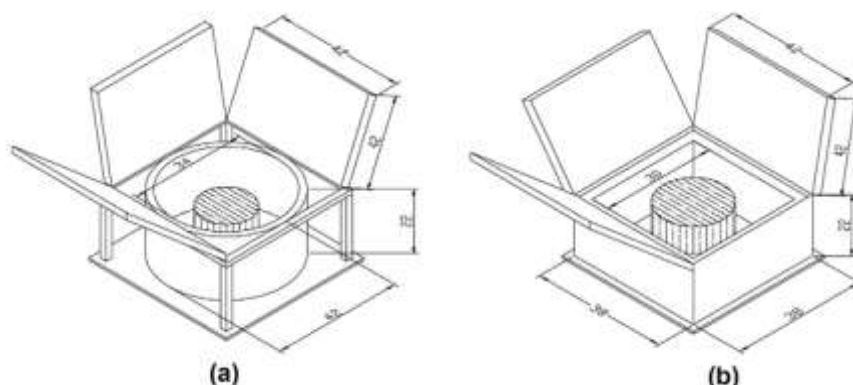
**Abstract:** *Solar cooking, being one of the key applications of solar energy is proven to have the potential of replacing conventional cooking technologies. In rural areas where wood or cow dung is the main source of energy for cooking, solar energy must replace them to reduce health hazards and deforestation. This paper presents a comprehensive review of the available literature on solar cookers. The review includes a thorough explanation of the various types of solar cookers.*

**Keywords:** *solar cooker, type, box solar cooker.*

**Types of solar cookers**

**Box solar cooker**

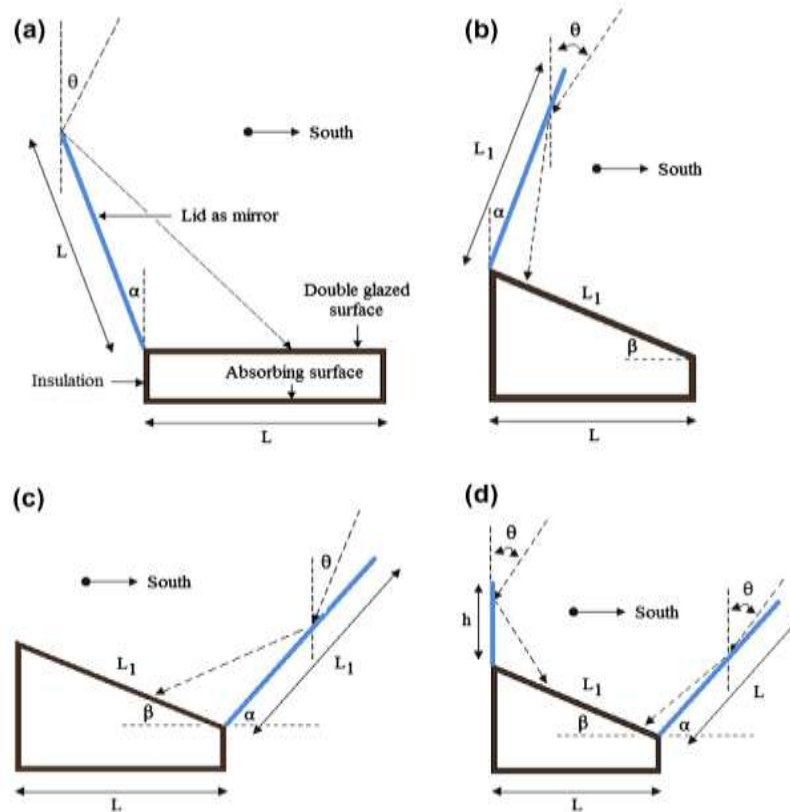
As shown in Fig. 1, there are two types of solar box cookers: rectangular and cylindrical. For 0.5, 1 and 1.5 kg of fresh water, the performance parameters of each cooker were determined. The cylindrical model outperformed the rectangular model in terms of thermal efficiency. When the amount of water was increased from 0.5 to 1.5 kg, the thermal efficiency increased from 12.7 % to 36.98 % for the cylindrical model and from 9.85 % to 28.25 % for the rectangular model [1]



**Fig. 1. Schematic diagram of (a) cylindrical and (b) rectangular box-type of solar cookers**



Several solar cooker designs are being researched in order to improve their performance. Various booster mirror combinations were analyzed, as shown in Fig. 2, to arrive at a final design aimed at providing a cooker that can be mounted on a south-facing window. According to the findings, the proposed new cooker can provide higher temperatures throughout the day and throughout the year. They also mentioned that the cooker can be used to prepare two meals a day and keep food warm in the late evening. Some studies concentrated on the glazing factor in solar box cookers [2].



**Fig. 2.** (a) Conventional box-type solar cooker with south facing mirror; (b) solar box cooker with south tilted collecting surface and south facing mirror; (c) cooker with south tilted collecting surface and north facing mirror; and (d) cooker with south tilted collecting surface, north facing mirror and a fixed south facing vertical mirror

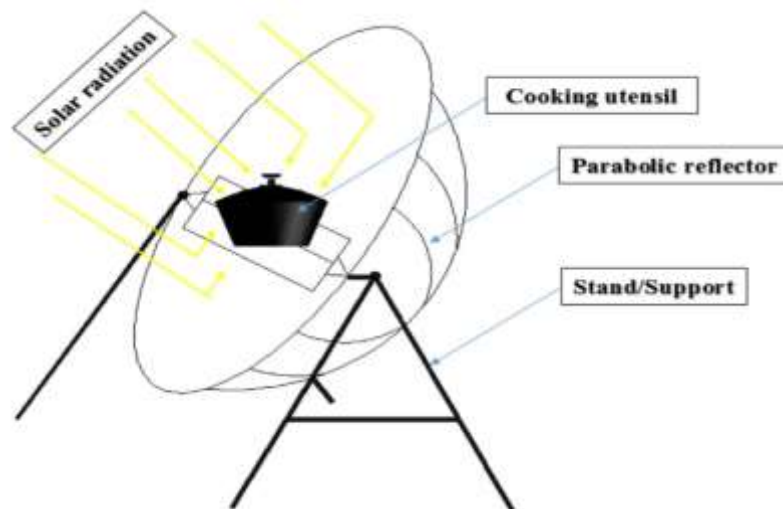
### Parabolic solar cooker

A non-tracking building integrated solar cooker (Fig. 3) was designed by [3] for a family of four persons. The system consists of CPC fixed on the south wall of the house with rear opening in the kitchen. The maximum plate temperature reached  $166^{\circ}\text{C}$  and  $165^{\circ}\text{C}$  with no-load conditions for cooker with its reflector in hot and cold seasons respectively. For without reflector arrangement the highest plate temperature was  $127.7^{\circ}\text{C}$  in cold season. The system was found very useful as it doesn't require going out in the sunshine for cooking.



**Fig. 3. Building integrated solar cooker [3]**

Concentrating solar cooker [4, 5] cooks food directly by absorbing the heat from the sun light without any interference of any material between the sun light and the cooking pot. It relies on the principle of solar optics in which it concentrates direct solar radiation on the bottom of the cooking pot to heat it and achieve extremely high temperatures. Concentrating cooker is formed of a parabolic reflector, cooking pot which is placed on the focus point of the cooker [6] and a stand as a support with turning mechanism to keep the reflector facing the sun. Fig. 4 shows a schematic drawing of the parabolic solar cooker. The two major kinds of concentrating cookers are: cookers concentrating light from above and cookers concentrating light from below.



**Fig. 4. Solar concentrating cooker**

### References

1. Kurt H., Deniz E., Recebli Z. An investigation into the effects of box geometries on the thermal performance of solar cookers // International Journal of Green Energy. - vol. 5. - no. 6. - 2008. PP. 508–519. - doi: 10.1080/15435070802498473.
2. Akhtar N., Mullick S.C. Approximate method for computation of glass cover temperature and top heat-loss coefficient of solar collectors with single glazing

// Solar Energy. - Vol. 66. - No. 5. - Aug. 1999. - PP. 349–354. - doi: 10.1016/S0038-092X(99)00032-8.

3. Harmim A., Merzouk M., Boukar M., Amar M. Design and experimental testing of an innovative building-integrated box type solar cooker // Solar Energy. - Vol. 98. - No. PC. - Dec. 2013. - PP. 422–433. - doi: 10.1016/J.SOLENER.2013.09.019.

4. Panwar N.L, Kaushik S.C., Surendra Kothari. State of the art of solar cooking: An overview // Elsevier. - Vol. 16. – 2012. - PP. 3776–3785. - doi: 10.1016/j.rser.2012.03.026.

5. Yettou F., Azoui B., Malek A., Gama A., Panwar N.L. Solar cooker realizations in actual use: An overview // Renewable and Sustainable Energy Reviews. - Vol. 37. - Sep. 2014. - PP. 288–306. - doi: 10.1016/J.RSER.2014.05.018.

6. Kumaresan G., Santosh R., Raju G., Velraj R. Experimental and numerical investigation of solar flat plate cooking unit for domestic applications // Energy. - Vol. 157. - 2018. - PP. 436–447.

УДК 631.95

## THE CURRENT STATE OF IoT SYSTEMS IN CROP PRODUCTION

*Aleksandrov Nikita Aleksandrovich, Post-graduate student of the Department of Ecology, RSAU - MTAA, alexandrov\_na@rgau-msha.ru*

**Abstract:** *Analyzed the main trends in the development of Internet of Things technologies and Decision Support Systems (DSS) in agriculture for further implementation in science and crop production.*

**Keywords:** *IoT technology, DSS, agriculture, climate change, crop production*

The main tasks identified for IoT in modern agriculture can be attributed to the problem of implementing climate-optimized agriculture and are usually reduced to solving specific tasks- maintaining a microclimate to create ideal plant growth conditions, improving irrigation and fertilizer practices, monitoring and prevention infections and increased safety of production [1]. The safety of agricultural production can be achieved by using infrared cameras, unmanned aerial vehicles/systems for remote monitoring, optical monitors, infrared and thermal sensors for detecting pests [2].

The classical architecture of measurement networks in the field of agriculture, forestry and ecology based on the Internet of Things technology consists of four basic levels [3]

1. Sensors distributed over the research object, that collect information from the environment

2. Internet of Things gateways and systems-collection from hub devices that collect data directly from sensors and transmit it directly to the Internet.

3. The server layer. Data collected from gateways and hubs is processed, combined into databases, and post-processed for easy storage and transfer to end-user devices.

4. End-user access applications - can be represented by both web and mobile and desktop applications that provide convenient representation and access of end users to processed raw data.

Despite the huge variety of sensors available on the market, any developer faces a choice problem, which is determined by a combination of factors such as cost, accuracy, power consumption, the ability to work at extreme humidity temperatures, withstand freezing, the ability to integrate with existing systems, data transfer formats and API availability [4].

One of the most urgent and widespread tasks assigned to IoT monitoring systems is the management of water resources in agriculture in all their diversity. In the works of Bonfante (2019) [5] shows that efficient use of water is critical for obtaining a yield and for its successful solution, the authors suggest using irrigation consulting services (IAS) and decision support systems (DSS), which are provided by distributed sensor networks based on the Internet of Things technology.

The Intergovernmental Panel on Climate Change predicts that agricultural prices will increase by 1-29% by 2050 [4]. The challenges associated with climate change in agriculture can be partially offset by a shift to producing more products under controlled conditions, which means a further increase in the adoption of IoT technologies [5]. Thus, as of 2021, the spread of greenhouses in the Mediterranean region is actively shifting to areas that are significantly affected by climate change and global warming [5].

Modern publications on IoT technology in crop production most often devoted to its application in precision farming, especially in arid climates, as its main task becomes management or recommendations for irrigation, or on the nuances of commercial applications in the optimization of the microclimate of greenhouses, almost no ideas for the introduction of technology in small farms because of the high cost of technology for small farms

One of the main technological challenges facing the implementation of IoT on a particular farm for precision farming in open ground conditions remains costly of deploying IoT infrastructure [6].

It is important to note that at the moment there are a large number of wireless communication standards actively used in IoT, among the most widely used protocols are Zigbee [7], Bluetooth Low Energy (BLE), Sigfox low-power wide-area network (LPWAN), 6LoWPAN, LoRaWAN, NB-IoT. Each of them has dozens of parameters and it can be very difficult for a non-professional in this field to decision the right choice, since the wrong choice of network type can lead to multi-million losses. For example, the use of NB-IoT requires the deployment of LTE networks, which is beyond the power of even large farms and means that the user must use already deployed networks of mobile operators, and the BLE, and ZigBee protocols provide communication at a distance of no more than 10 meters and are not suitable for use in the fields. In this connection, there is still a discussion in the scientific literature

whether the benefits even in the long term exceed the benefits of deploying IoT infrastructure for its implementation. In addition to wireless protocols, which are becoming the de facto standard for outdoor projects, a number of indoor projects are quite feasible using a network of sensors, using a wired connection.

One of the most notable initiatives to increase the implementation of IoT in general and adapt the technology to implementation in small agricultural enterprises is the FIWARE foundation and the Agriculus platform, which is developing on its basis, including the DSS [25]. FIWARE is an open standard platform, owned by the Future Internet Private Public Partnership (FI-PPP) program. This program is aimed at increasing the competitiveness of the European Union in the field of digital technologies, and in particular, at supporting the new European Cloud platform. FIWARE is represented in many industries in Europe, such as healthcare, telecommunications, and more recently, agriculture. A key feature of FIWARE is the open architecture and reference implementation of the service infrastructure, based on common and reusable components available through the API, called Generic Enablers (GE). A sophisticated architecture and open APIs allow you to develop new applications for integrating the IoT sensor system. Examples of such applications may include:

1. Agri-IoT is a project to provide a semantic framework for intelligent agricultural applications based on IoT, with support for real-time analysis of various heterogeneous sensor data streams [6].

2. Cropinfra – is a comprehensive network infrastructure system for crop production that helps farmers increase their work efficiency using the best available technologies [7].

3. SME Widhoc is an application designed to reduce water consumption in irrigation and arid zones in southern Spain.

Decision support systems in connection with the transition to Agriculture 4.0 are subject to the following set of requirements [4]:

1. Increased productivity: the simultaneous increase in population growth and quality of life leads to an increase in demand for agricultural products, especially livestock products.

2. Reasonable resource allocation: improper use of agricultural practices leads to degradation of agricultural land, excessive use of water resources and excessive consumption of energy and resources for inefficient actions.

3. Climate change adaptation: Agricultural producers are particularly vulnerable to the effects of climate change and contribute significantly to greenhouse gas emissions, which means not only adapting to a changing climate, but also switching to low -carbon farming.

The most complex systems, that include a sufficient number of sensors can apply self-learning algorithms when machine learning algorithms draw conclusions based on a large amount of accumulated empirical data [7]. A large number of nuances of applying the Big Data approach in precision farming are discussed in detail in this paper Bhata et al. Big data requires extraordinary techniques to efficiently process vast amounts of data with infinite execution time. The classical

statistical approach based on hypotheses and machine learning are currently the two main paradigms in research and data.

Agriculture data are better analyzed by statistical methods, since we already have repeatedly verified assumptions about the relationship of individual variables, while machine learning methods do not take into account any pre-established relationships between variables and proceed from the data itself to search for potential relationships between variables. Large data obtained from farms exhibit spatiotemporal autocorrelation, have heterogeneity and high dimensionality, are non-stationary, and, as a rule, must be processed in a constant way. In addition, taking into account the high computational capacity of machine learning methods, the use of more classical methods, such as the support vector method, can reduce the calculation time and costs of their implementation.

### References

1. Ratnaparkhi, S., Khan, S., Arya, C., Khapre, S., Singh, P., Diwakar, M., & Shankar, A. Smart agriculture sensors in IOT: A review // *Materials Today: Proceedings*. – 2020. – (<https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.11.138>)
2. Conover, M. R., Butikofer, E., & Decker, D. J. (2018). Wildlife damage to crops: Perceptions of agricultural and wildlife leaders in 1957, 1987, and 2017 // *Wildlife Society Bulletin - 42(4)*. – P. 551–558. – (<https://doi.org/10.1002/wsb.930>)
3. Lova Raju, K., & Vijayaraghavan, V. (2020). IoT Technologies in Agricultural Environment: A Survey // *Wireless Personal Communications*. – 2020. – Vol. 113. - Issue 4. – (<https://doi.org/10.1007/s11277-020-07334-x>)
4. Mtz-Enriquez, A. I., Padmasree, K. P., Oliva, A. I., Gomez-Solis, C., Coutino-Gonzalez, E., Garcia, C. R., Esparza, D., & Oliva, J. Tailoring the detection sensitivity of graphene based flexible smoke sensors by decorating with ceramic microparticles // *Sensors and Actuators, B: Chemical*. – 2020. – (<https://doi.org/10.1016/j.snb.2019.127466>)
5. A. Bonfante, E. Monaco, P. Manna, R. De Mascellis, A. Basile, M. Buonanno, G. Cantilena, A. Esposito, A. Tedeschi, C. De Michele, O. Belfiore, I. Catapano, G. Ludeno, K. Salinas, A. Brook, LCIS DSS—An irrigation supporting system for water use efficiency improvement in precision agriculture: A maize case study // *Agricultural Systems*. – 2019. – Volume 176. – (<https://doi.org/10.1016/j.agsy.2019.102646>)
6. Mbow, C., C. Rosenzweig, L.G. Barioni, T.G. Benton, M. Herrero, M. Krishnapillai, E. Liwenga, P. Pradhan, M.G. Rivera-Ferre, T. Sapkota, F.N. Tubiello, Y. Xu. Food Security // *Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems*. – 2019. [P.R. Shukla, J. Skea, E. Calvo Buendia, V. Masson-Delmotte, H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, P. Zhai, R. Slade, S. Connors, R. van Diemen, M. Ferrat, E. Haughey, S. Luz, S. Neogi, M. Pathak, J. Petzold, J. Portugal Pereira, P. Vyas, E. Huntley, K. Kissick, M. Belkacemi, J. Malley, (eds.)].
7. Kavga, A., Thomopoulos, V., Barouchas, P., Stefanakis, N., & Liopa-Tsakalidi, A. Research on innovative training on smart greenhouse technologies for

УДК 631.52

## DEVELOPMENT OF ALLOPLASMIC MALE-STERILE LINES OF CARROT BY PROTOPLAST FUSION

*Aljaramany Naseem, Post-Graduate Student of the Institute of Horticulture and  
Landscape Architecture, RSAU - MTAA, naseemjihadja@gmail.com*

*Feopentova Svetlana Vladimirovna, Senior Lecturer of the Department of Foreign  
and Russian Languages, RSAU - MTAA, svfeopentova@rgau-msha.ru*

**Abstract:** *The main method used in carrot breeding is F1-hybrid based on the application of cytoplasmic male sterility CMS. Cytoplasmic male sterility (CMS) is commercially utilized for hybrid seed production. Alloplasmics are created when the cytoplasm of one species is replaced by that of another species through backcrossing or bio techniques such as somatic hybridization. [4]*

**Keywords:** *Daucus carota, protoplast fusion, hybrid, cytoplasmic male sterility CMS, Aloplasmics*

Carrot is among the top-ten most economically important vegetable crops all over the world, in terms of both areas of production and market value.

Cytoplasmic male sterility (CMS) in carrot takes two basic forms: “brown anther” and “petaloid”. The plant trait cytoplasmic male sterility (CMS) is determined by the mitochondrial genome and is associated with a pollen sterility phenotype that can be suppressed or counteracted by nuclear genes known as restorer-of-fertility genes. [1]

CMS, caused by mutations in the mitochondrial genome, is found in higher plants and increases heterosis and improve genetic resources. Mitochondrial markers can be used to differentiate between the various types of CMS sources. Molecular markers that can predict the CMS status at an early developmental stage will be valuable tools in carrot breeding and seed production programs, as well as for basic studies of male sterility [2].

In carrot, F1 hybrids are valuable due to uniform maturity, high early and total yield, better curd quality with respect to curd compression and color as well as for resistance to insect pests, diseases and adverse weather conditions an efficient, reliable and established method of F1 seed production without infectivity by self-fertilized seeds from each parent is vital. Manual emasculation and pollination method in carrot is not useful at commercial level due to incompatible flower size and structure. So far hybrids in carrot have been developed using self-incompatibility (SI) system. In recent years, important heterosis has also been reported in hybrids developed using CMS system for yield, yield linked and quality traits [3].

### **Preparation of plant material:**

- Hybrid seeds of Celery (Sienna F1, Mambo, Balena F1, Kelvin RZ), Cultivar (Tango)
- Fennel seeds (Dragon F1)

These seeds were ordered from Rijk Zwan Dutch company.

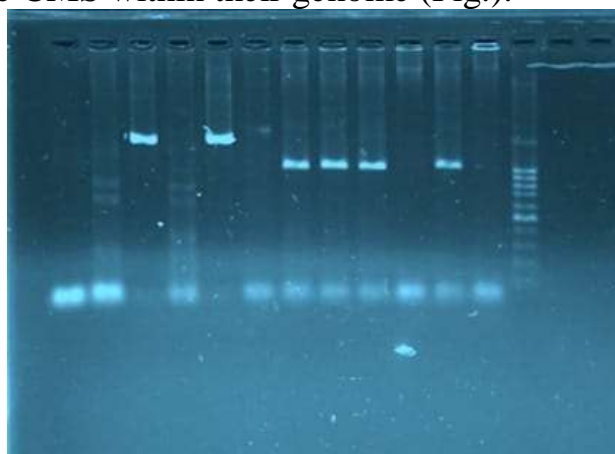
Celery seeds were sowed in the greenhouse 09.02.2022, and started to sprout at the beginning of March.

After forming real leaves, DNA of celery and fennel have been isolated to carry out the PCR (Polymerase chain reaction is a method, allowing scientists to take a very small sample of DNA and amplify it to a large enough amount to study in detail) which is followed by gel-electrophoresis (is a laboratory method used to separate mixtures of DNA according to molecular size, the molecules to be separated are pushed by an electrical field through a gel that contains small pores) to check the existing of CMS within their genomes using molecular markers.

### **Results and Discussion:**

Depending on all literature resources, molecular markers can predict the CMS status at early developmental stage of plants.

In our experience, all plants (carrots, celery and fennel) have been used to extract DNA for setting up PCR, which followed by gel-electrophoresis to find the plant which carries the CMS within their genome (Fig.).



***Fig. Gel-electrophoresis results for 12 accessions (5 varieties of carrot, 5 celery and 1 fennel) including negative control***

The variety which has CMS trait will be used as a protoplast source material (Donor). Seedling will be used to produce callus culture from which protoplast are derived by producing suspension culture of callus, in the same way the protoplast of carrots obtained.

Protoplast fusion will be performed using the Gene Pulser Xcell electroporation system. To obtain alloplasmic protoplasts from which we can hopefully obtain mature carrot plants.

### **References**

1. Philipp W. Simon, Roger E. Freeman, Jairo V. Vieira, Leonardo S. Boiteux, Mathilde Briard, Thomas Nothnagel, Barbara Michalik, and Young-Seok Kwon. Carrot. – USDA-ARS, University of Wisconsin, Department of Horticulture, 2008. – P.327



2. Chetna Chugh, Sheshnath Mishra, Manisha Mangal, Shrawan Singh and Pritam Kalia. CMS Line in Carrot // Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci. – 2020. – Vol. 9(2). – PP. 51-65.

3. Christine D. Chase. Cytoplasmic male sterility: a window to the world of plant mitochondrial–nuclear interactions. – Horticultural Sciences Department, University of Florida Institute of Food and Agricultural Sciences, Gainesville, FL 32611-0690, USA, 2006. – P.83

4. T. Nothnagel, P. Straka, and B. Linke. Male sterility in populations of *Daucus* and the development of alloplasmic male sterile lines of carrot. – Institute of Breeding Methods in Vegetables, Federal Centre of Breeding Research on Cultivated Plants BAZ, DĐ09004 Berlin, Germany, 2000. – P. 147-158.

УДК 929

**THE UNTOLD HISTORY OF WOMEN IN SCIENCE AND TECHNOLOGY:  
SOFIA KOVALEVSKAYA**

*Vorsheva Alexandra Vladimirovna, PhD student, Department of Crop farming and grassland ecosystems, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, vorsheva@rgau-msha.ru*

*Fomina Tatiana Nikolaevna, academic advisor, senior lecturer, Department of Foreign and Russian Languages, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, t.fomina@rgau-msha.ru*

**Abstract:** *the article is dedicated to the memory of Sofia Kovalevskaya. The facts from the biography of Sofia Kovalevskaya and the main scientific achievements are given.*

**Keywords:** *Sofya Kovalevskaya, biography, science, mathematics, scientific activity.*

Being the first woman elected to the U.S. National Academy of Sciences in 1925, Florence Rena Sabin understood the challenges facing women as researchers and scientists. Human history has clearly demonstrated that intellect alone has rarely been enough to assure women a role in the process of investigating and explaining the natural world. Nevertheless a lot of women made significant contributions to various areas of science, including astronomy, physics, botany and genetics, biochemistry.

It is worth noticing the genre of scientific biography has become paradoxically attractive nowadays. On the one hand, it influences strongly on the public understanding of science; on the other hand, it covers a number of interesting topics relating to science, enhancing popularization of science in modern culture [1].

The work presents a scientist biography report devoted to Sofya Vasilyevna Kovalevskaya the outstanding Russian mathematician.

Being prohibited from studying at universities in her home country, Sofya was the first woman in modern Europe to receive a doctorate in mathematics. She earned a degree at a university in Germany and was later elected a full professor at the University of Stockholm in Sweden.

### **Early Life of Sofya Vasilyevna Kovalevskaya**

Sofya Kovalevskaya was born in Moscow. She was the second of three children in the family. Her father Vasily Vasilyevich Korvin-Krukovsky served in the Imperial Russian Army. In 1858 he retired to Palibino, his family estate in the Vitebsk Region. Sofya was eight years old that time [2].

Sofya's mother, Yelizaveta Fedorovna Shubert descended from a family of German immigrants to St. Petersburg. Her maternal great grandfather was the astronomer and geographer Friedrich Theodor Schubert. He emigrated to Russia from Germany around 1785. Later he became a full member of the St. Petersburg Academy of Science and headed the astronomical observatory. General Theodor Friedrich von Schubert was his son. He was head of the military topographic service, and an honorary member of the Russian Academy of Sciences, as well as the Director of the Kunstkamera museum.

A good early education was provided by parents. Sofya knew 3 foreign languages fluently due to her governesses who were native speakers of English, French, and German. At a very young age Sofia was attracted to mathematics. Her uncle Pyotr Vasilievich had a great respect for mathematics and often spoke about the subject. Sofia wrote about him in her autobiography [3]: *The meaning of these concepts I naturally could not yet grasp, but they acted on my imagination, instilling in me a reverence for mathematics as an exalted and mysterious science which opens up to its initiates a new world of wonders, inaccessible to ordinary mortals.*

Her first private tutor of elementary mathematics was Iosif Ignatevich Malevich. Arithmetic was boring for her and so she moved on to elementary geometry and algebra.

The famous physicist Nikolai Nikanorovich Tyrtoev called Sofya a "new Pascal". Having noted her unusual ability, he suggested she be given a chance to continue further her education. Sofya managed to understand Nikolai Tyrtoev's textbook by discovering for herself an approximate construction of trigonometric functions. She was Tyrtoev's student and took lessons on analytic geometry, and differential and integral calculus, when the family was in St Petersburg.

Even though Sofya was obviously talented for mathematics, she could not complete education in her native country. At that time, women were not allowed to attend universities in Russia and most other countries. In order to continue her studies abroad, in 1868 she entered into a marriage with a young paleontologist, Vladimir Kovalevsky. They moved from Russia to Germany in 1869.

The biographical literature on Sofya Vasilyevna Kovalevskaya has to a large extent relied on her own diary, published in Vestnik Evropy and an autobiographical story published posthumously in Russkaya Starina [4].

### **Scientific activity**

The most important studies are devoted to the theory of rotation of a rigid body. Having been started by Leonard Euler and J. L. Lagrange, the third classical

case of solvability of the problem of rotation of a rigid body around a fixed point was discovered by Kovalevskaya. Sofya was awarded the Prix Borodin in 1886 and won a prize from the Swedish Academy of Sciences in 1889. Later she was elected a corresponding member of the Imperial Academy of Sciences [5].

She also worked in the field of potential theory, mathematical physics, and celestial mechanics, besides she taught courses on the latest topics in analysis. Sofya was an editor of *Acta Mathematica journal*. Her last published work was an article *Sur un théorème de M Bruns* where she proved Bruns's theorem on a property of the homogeneous body potential function.

### **Tributes**

The Association for Women in Mathematics (AWM) developed a grant-making program 'Sofya Kovalevsky High School Mathematics Day' to encourage girls to explore mathematics. The Association and the Society for Industrial and Applied Mathematics sponsor annually the Sonya Kovalevsky Lecture to highlight significant contributions of women in the fields of applied and computational mathematics [6].

In 1985 the Kovalevskaya Fund was founded to support women in science in developing countries. One lunar crater was named in Kovalevskaya's honor. A lot of high schools and progymnasiums are named after Sofya Kovalevskaya.

The Alexander Von Humboldt Foundation of Germany bestows a bi-annual Sofia Kovalevskaya Award to promising young researchers.

There are streets named in honor of Kovalevskaya in Saint Petersburg, Moscow, and Stockholm.

To sum it all up, Sofia Kovalevskaya was the first major Russian female mathematician, the first woman appointed to a full professorship in Northern Europe. She contributed important mathematical findings in the areas of analysis, differential equations, and mechanics. She was a pioneer for women in mathematics around the world – the first woman to obtain a doctorate (in the modern sense) in mathematics, and one of the first women to work for a scientific journal as an editor. Historian of mathematics Roger Cooke writes: «...*the more I reflect on her life and consider the magnitude of her achievements, set against the weight of the obstacles she had to overcome, the more I admire her. For me she has taken on a heroic stature achieved by very few other people in history. To achieve, as she did, at least two major results of lasting value to scholarship, is evidence of a considerable talent, developed through iron discipline*» [7].

### **References**

1. Mott T. Greene, *Writing Scientific Biography*. // *Journal of the History of Biology*. – 2007. – Vol. 40. – No. 4. – P. 727-759.

2. "Best of Russia - Famous Russians - Scientists". TRISTARMEDIA | Web Design, Web Development, Multimedia, Creative Web Solutions. Archived from the original on 3 September 2011. Retrieved 21 October 2011.

3.(<https://mathshistory.st-andrews.ac.uk/Biographies/Kovalevskaya/#reference-2>) [access 01/06/2022]

4. F. V. Korvin-Krukovskii. Sofia Vasilevna Korvin-Krukovskaia // Russkaia Starina. – vol. 71. – no. 9. – P. 623-636.

5. Marie-Louise Dubreil-Jacotin. Women mathematicians. JOC/EFR. Archived from the original on June 7, 2011. Retrieved June 3, 2012.

6. "Kovalevsky Days - AWM Association for Women in Mathematics". – sites.google.com. Retrieved 2018-08-21. – (<https://www.jstor.org/stable/29737517>) (access 01/06/2022)

7. Roger L. Cooke. The life of S. V. Kovalevskaya. / in V. B. Kuznetsov, ed. The Kowalevski Property, American Mathematical Society, 2002. – P. 1–19.

УДК 332.12

## STATE SUPPORT PROVISION TO AGRICULTURE ON "A WINDOW" PRINCIPLE

*Danilova Anastasia Egorovna, Postgraduate Student of the Department of Economics, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, dae1303@mail.ru*

*Golubev Alexey Valerianovich, Doctor of Economics, Professor of the Department of Economics, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, sulak54@yandex.ru*

*Fomina Tatiana Nikolaevna, Senior Lecturer of the Department of Foreign and Russian Languages, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, t.fomina@rgau-msha.ru*

**Abstract:** *Government support of agriculture plays an important role in the development of both definite regional agribusiness and the territory as a whole. Since agriculture has a multifunctional character, especially in the Far North - in the Republic of Sakha (Yakutia) particularly, it is necessary to improve government support for agriculture, taking into account its specificity.*

**Keywords:** *government support, agribusiness, multifunctionality, the Far North.*

The development and functioning of agriculture in the Russian Federation, especially in the Republic of Sakha (Yakutia) is impossible without state support due to harsh climatic conditions that make it difficult to be engaged in farming [**Error! Reference source not found.**].

The effective government support of agriculture has always been considered one of the most difficult areas, both in the theory of the issue and in the practice of its implementation [**Error! Reference source not found.**].

At the same time insufficient attention is paid to the question of the multifunctional nature of agriculture [**Error! Reference source not found.**], mainly in relation to the conditions of the Far North, where the efficiency of agriculture directly depends on the degree of state participation. Moreover, agriculture is a

special branch that differs from other sectors of the economy by a number of specific features and, above all, by a variety of missions and multifunctional purposes [**Error! Reference source not found.**].

The work has been aimed at features of multifunctionality of agriculture in the Far North. The SWOT analysis of the agriculture of the Republic of Sakha (Yakutia) has been carried out allowing us to characterize the state of agriculture of the republic and to assess the impact of the external environment in order to develop methods and practices of adaptation and to response to external environmental changes. The following issues have been studied:

- 1) existence of huge territories;
- 2) low population density of the republic;
- 3) risky farming in harsh climatic conditions;
- 4) high spatial isolation of economic entities;
- 5) poor industrial and social infrastructure development.

Besides the economic contribution of farm production, the agriculture of the republic has a number of social, ecological and other functions that result in multifunctional character of the sector [**Error! Reference source not found.**].

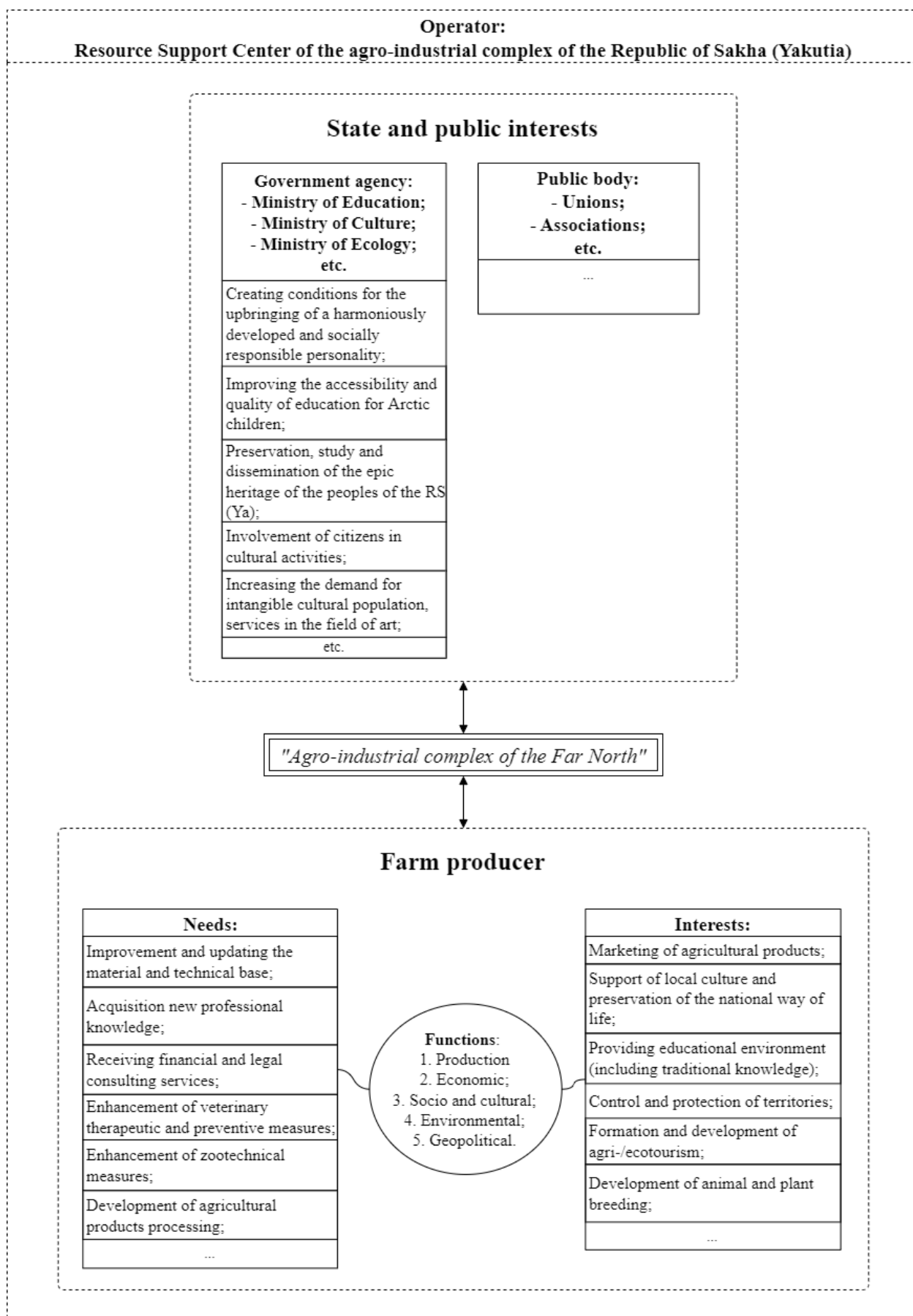
In this regard, it is extremely necessary to develop ways to improve government support for agriculture in the republic, taking into account its specificity.

The opinion poll and focus group analysis conducted in order to determine the direction of improving government support for agriculture in the Republic of Sakha (Yakutia) revealed existing problems of rural residents relating the state support. They are:

- fragmented sources of funding, information, and consulting;
- incomplete data about existing government support;
- manipulation of support fund by a small circle of commodity producers;
- spatial segregation of economic entities.

Based on the conducted research, the following proposal has been put forward: to combine the governmental support financing sources to ensure the fulfillment of various missions by farmers in the context of the multifunctionality of agriculture, thereby to provide completeness and efficiency of obtaining information and consulting assistance to farmers in the Far North.

Thus, considering the multifunctionality of agriculture in the Republic of Sakha (Yakutia), the high level of differentiation of economic zones by natural and climatic conditions and the poor logistics infrastructure development, as well as the existing problems listed above, it is necessary to introduce a governmental support system to farmers of the ‘Agro-industrial sector of the Far North’, aimed at consolidating information, consulting and financial resources of ministries, departments and public organizations of the Republic of Sakha (Yakutia) on the basis of the Resource Support Center of the agro-industrial complex of the Republic of Sakha (Yakutia), that is the authorized body of the Ministry of Agriculture of the Republic of Sakha (Yakutia) to provide consulting assistance to farm producers (fig. 1).



**Fig. 1. Combination of functions, needs, interests of farm producers and state and public bodies**

Consolidation of various sources (financial, informational and consulting) into one source stream as well as the introduction of the "Agro-industrial complex of the Far North" system will result in a synergetic effect of providing government support to agriculture of the Republic of Sakha (Yakutia) that will help eliminate existing problems, improve provision of information to interested people regardless of their territorial location, and also make the process of information exchange more transparent and less corrupt.

It is hard to predict the course of events in future, but there is some evidence of possibilities that the synergetic effect and the ability to manage it properly will create a competitive advantage, that will manifest itself in the development of agriculture in the Republic of Sakha (Yakutia).

### References

1. Alizamir S., Irvani F., Mamani H. An Analysis of Price vs. Revenue Protection: Government Subsidies in the Agriculture Industry. – ([https://faculty.washington.edu/hmamani/files/Agricultural\\_subsidies\\_MS.pdf](https://faculty.washington.edu/hmamani/files/Agricultural_subsidies_MS.pdf)) (access 25.05.2022).

2. Atkociuniene V., Petruoliene D. Impact of Multifunctional Agriculture on Territorial Competitiveness: Theoretical Approach // Economics and Rural Development. – 2015. – Vol. 10. – № 2. – P. 7-15.

3. Danilova A.E. State support for reindeer husbandry in the Russian Far North / A.E. Danilova // International Research Journal. – 2022. – № 4 (118) Part 4. – P. 116-119.

4. Danilova A.E. State support of agriculture of the Republic of Sakha (Yakutia) / A.E. Danilova // Gorin readings. Innovative solutions for agriculture : Materials of the International Student Scientific Conference. In 4 volumes, May, March 18-19, 2020. – Maysky: Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorin. – 2020. – p. 42.

5. Golubev A.V. Explicit and hidden effects of state support of agriculture / A.V. Golubev // Economy of agricultural and processing enterprises. – 2019. – No. 9. – P.13-17.

УДК: 631.152.2

### DIFFICULTIES OF USING DIGITAL TECHNOLOGIES IN AGRICULTURE

*Nour Dayoub*, postgraduate student of the Department of Economics, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy, [nouramjad1992@gmail.com](mailto:nouramjad1992@gmail.com)

**Abstract:** *The agro-industrial sector in many countries faces the need to increase food production by raising crop and animal productivity and achieving sustainability. This goal requires the use of information technology (IT) to further develop and improve agricultural production and marketing. However, the potential capacity of IT in agriculture is not fully utilized. If the spread of information technology in agriculture and rural areas is compared with other sectors of the*

*economy, it will become clear that the sector's growth is very slow, as the implementation of modern information technology in most sectors of the economy takes place at a higher speed. Information technology has great potential in improving the efficiency and productivity of agriculture. However, stakeholders have to tackle many challenges in implementing and using information technology in agriculture.*

**Keywords:** *information technology (IT), information and communication technology (ICT), digital technologies, agriculture, problems, connection, Internet.*

Agriculture plays an important role in the economic and social development of most countries. To ensure food security and human health, we must succeed in developing the agro-industrial sector. This sector faces several challenges, including higher demand for food caused by the large increase in the population, climate change that limits the productivity of agricultural enterprises, food waste, and others. Solving these issues is very difficult, since the development of the agro-industrial sector must be carried out in a sustainable way, taking into account the environment protection. Digital farming practices such as the Internet of Things, cloud computing, artificial intelligence and big data have become key drivers of sustainable agricultural production.

In addition to the role that ICTs play in improving agriculture, there are some challenges that may hinder the adoption and diffusion of ICTs in the agro-industrial sector. These problems include:

**Connectivity** - The cost of computers and Internet access fees are still high for the poorest rural population in developing countries. In addition, the Internet access in rural areas is low, as Internet Service Providers (ISPs) offer their services mainly in urban centers [1]. This feature has led to a digital disparity between areas with and without a broadband access. However, the problem of the digital disparity also lies in the unequal financial opportunities of large and small farms and in the high initial costs of new digital technologies [2].

**Network bandwidth** - Even with telephone and other communications services available, the required bandwidth availability can be a constraint for the efficient use of networks.

**Speed of systems development** - the speed of innovations diffusion and their poorly predictable and complex effects create complex and difficult management problems. At the same time, it is information technologies that are the most effective means of disseminating innovations and, in addition, their accelerated replacement with more advanced ones, cause continuous scientific and technological progress [3].

**Data diversity** - the way raw data is collected, processed and stored varies greatly and there is currently no single standard. As a result, agricultural data and public data are difficult to integrate into a single system [2].

Farmers are at risk of becoming mostly data analysts, dependent on information technology and having little knowledge of traditional farming. The loss of "traditional" knowledge can also lead to a loss of influence among farmers and



greater dependence on large companies that provide these technologies and related support services. In this context, there is a need for extension services to develop specific tools for farmers to provide these new solutions [2].

Low rates of development of market infrastructure, which reduces the motivation of producers.

Lack of qualified personnel due to the very low attractiveness of agricultural careers [4].

Lack of awareness of the ICT benefits - many people in rural areas do not have computers and Internet access. This exacerbates their ignorance of the benefits of using ICTs.

Lack of motivation to use computers and the Internet - despite having access to the Internet, users in rural areas must be motivated to use the Internet. To use the Internet, farmers and other specialists working in rural areas must have a sufficient level of competence and skills [1].

Digital agriculture can be understood as a set of technologies for communication, information and analysis that allows farmers to plan, control, and manage operational and strategic activities. It covers all stages of agricultural production from preparatory work to storage, processing, and sale of products.

Farmers are aware of the benefits of digital agriculture and want to digitize their activities, but some challenges seem to be limiting their options. Since the digitalization of farms is very costly, many farmers cannot afford the corresponding modernization projects. Therefore, in addition to the efforts of individual farmers, programs supported by the authorities are needed to accelerate digitalization.

#### References

1. Milovanović S. The role and potential of information technology in agricultural improvement // *Economics of Agriculture*. – 2014. – P. 471-485

2. Martens K. The Digital Transformation of the Agricultural Value Chain: Discourses on Opportunities, Challenges and Controversial Perspectives on Governance Approaches/ K. Martens , J. Zscheischler // *Sustainability*. – 2022. – Vol. 14 (7). – P. 3905. – (<https://doi.org/10.3390/su14073905>)

3. Голубев А.В. Моральное старение и диффузия инноваций / А.В. Голубев // *Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии*. – 2020. – № 4. – С. 113-130.

4. Kalashnikov K. Digital Transformation of the Agro-Industrial Sector of Russia: Challenges and Opportunities/ K. Kalashnikov, M. Zhadan, N. Baryshnikova, S. Saninsky // *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*. – 2020.

УДК 57.085

#### UNTERSUCHUNG DES MORPHOPHYSIOLOGISCHEN POTENZIALS VON WASSERPFLANZEN IN VITRO

*Ефанова Евгения Михайловна, аспирант кафедры биотехнологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, efanova@rgau-msha.ru*

**Ширлина Елена Николаевна**, доцент кафедры иностранных и русского языков  
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, shirl2005@yandex.ru

**Аннотация:** *Es wird eine Literaturübersicht über die Merkmale einiger Wasserpflanzenarten, Heteranthera zosterifolia, Helanthium bolivianum und Marsilea hirsute, erstellt. Die Möglichkeiten ihrer Verwendung in der Aquakultur und als Quelle wertvoller biologisch aktiver Substanzen werden beschrieben. Für die Forschung werden Zell- und Gewebekulturmethoden sowie physikalisch-chemische Methoden eingesetzt.*

**Ключевые слова:** *in vitro, Wasserpflanze, morphophysiologisches Potenzial, sekundäre Metaboliten, Aquaristik*

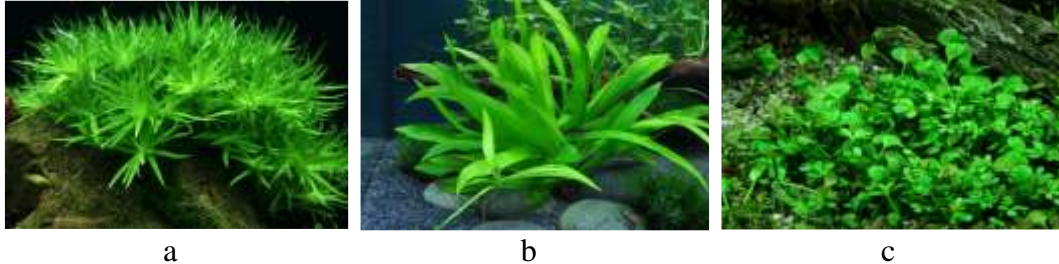
Aquaristik ist heute eines der beliebtesten Hobbys des Menschen. Ein gut ausgestattetes Aquarium hat einen ästhetischen Wert, der positive Emotionen bei einer Person hervorzurufen und Stress abzubauen kann. In Wohnräumen können Aquarien die optimale Luftfeuchtigkeit aufrechterhalten. Einen besonderen Platz im Aquarium nimmt Aquascaping ein. Aquascaping ist eine Kunst und Wissenschaft, die eine nachhaltige und erstaunliche Unterwasserumgebung schafft. Im Kern handelt es sich um Unterwasser-Landschaftsbau und Landschaftsgestaltung. Es ist ein neues Konzept, das Pflanzen, Holz und Kies in aquatischen Ökosystemen umfasst [1]. Die in dieser Arbeit untersuchten Wasserpflanzen können einen großen Wert für die Verwendung im Aquascaping darstellen, wodurch die Notwendigkeit, ihr morphogenetisches Potenzial zu untersuchen, erhöht wird.

Darüber hinaus haben höhere Pflanzen besondere biochemische Eigenschaften und sind Quellen für sekundäre Metaboliten – wertvolle biologisch aktive Substanzen, die eine wichtige Rolle im menschlichen Leben spielen, nämlich in der Medizin, der Lebensmittelindustrie und anderen Industriezweigen. Die große Vielfalt der von Pflanzen produzierten Moleküle bietet ein großes Potenzial, neue zu erkennen und strukturelle Analoga von Arzneimitteln zu entwickeln. Daher besteht derzeit ein erhöhter Bedarf an verbesserter Nutzung und Untersuchung ihrer Eigenschaften, und die klonale Mikrovermehrung *in vitro* ist eine der vielversprechenden und modernen Methoden ihrer Fortpflanzung. Es basiert auf der Fähigkeit der Pflanzenzelle, die ihr innewohnende Totypotenz (die Eigenschaft einer Zelle, genetische Informationen zu realisieren, die ihre Differenzierung und Entwicklung zu einem ganzen Organismus ermöglichen) zu realisieren. Diese Methode ermöglicht es Ihnen, nicht nur die Züchtungszeit der Kultur zu verkürzen, sondern auch ein homogenes Pflanzmaterial zu erhalten, das frei von Viren und Bakterien ist.

Das Ziel dieser Arbeit ist es, das morphophysiologische Potenzial von Wasserpflanzen *in vitro* zu untersuchen. Gemäß diesem Ziel müssen folgende Aufgaben erfüllt werden: klonale Mikrovermehrung von Pflanzen, Kallusogenese-Induktion; Analyse der elementaren Zusammensetzung und Struktur von Pflanzen

durch Elektronenmikroskopie; Durchführung eines primären phytochemischen Screenings sowie Quantifizierung von sekundären Metaboliten.

In der vorliegenden Arbeit davon ausgegangen, dass die Forschung die folgenden Arten von Wasserpflanzen: *Heteranthera zosterifolia*, *Helanthium bolivianum* und *Marsilea hirsuta* (Abb.). Da diese Pflanzenarten langsam genug wachsen, ist die klonale Mikrovermehrung der beste Weg, sich zu vermehren.



**Abb. Untersuchungsobjekt [4]**  
a) *Heteranthera zosterifolia*, b) *Helanthium bolivianum*, c) *Marsilea hirsuta*

*Heteranthera zosterifolia* ist eine wunderschöne Aquarienpflanze mit langen (bis zu 40-50 cm), zerbrechlichen Stängeln und schmalen Blättern von lanzettlicher Form mit hellgrün oder leuchtend grünen Farbton, die bei Aquarianern sehr gefragt ist. Es erfordert keine besonderen Lebensbedingungen, sondern verleiht dem Aquarium dank des üppigen grünen Strauches einen einzigartigen Charme. In Aquarien wird es normalerweise auf der mittleren Ebene oder im Hintergrund platziert [3].

*Helanthium bolivianum* (veralteter Name *Echinodorus bolivianus*) hat schmale, lange, hellgrüne Blätter. Es ist am besten, den *Echinodorus* an der Seitenwand näher am Hintergrund des Aquariums zu positionieren. Die Pflanze ist bei Aquarianern relativ selten, obwohl sie relativ unprätentiös ist und das ganze Jahr über gleichmäßig im Aquarium wächst. Die anderen beiden Vertreter der Gattung *Echinodorus* (*E. macrophyllus* und *Echinodorus grandiflorus*) in der Volksmedizin eingesetzt: Ihre Extrakte in der Lage haben eine blutdrucksenkende, entzündungshemmende, harntreibende und antiarthritische Wirkung [2], das macht *Helanthium bolivianum* zu einem interessanten Objekt für die Forschung.

*Marsilea hirsuta* ist ideal, um üppige, dichte Grünflächen im Vordergrund von Aquarien zu schaffen. *Marsilea hirsuta* ist eine kleine mehrjährige kriechende Pflanze mit dünnen Stängeln, jede von denen ein vierteiliges Blatt trägt. In der Pflanze wurden aliphatische Kohlenwasserstoffe, Triterpenoide, Steroide, höhere Fettsäuren, Wachs gefunden. Rhizome und Blätter enthalten Phenolcarbonsäuren. In Sporokarp wurden Flavonoide gefunden [5].

Die voraussichtlichen Ergebnisse der Experimente sollten die Grundlage für weitere Studien bilden, da das morphophysiologische Potenzial dieser Pflanzenarten unter In-vitro-Bedingungen wenig erforscht ist.

## References

1. Aquascaping: concept and development of underwater ecosystems Brazil. – ([http://www.uaiasi.ro/revista\\_horti/files/Nr2\\_2013/Vol%20-%2056-%202%20\\_%202013\(36\).pdf](http://www.uaiasi.ro/revista_horti/files/Nr2_2013/Vol%20-%2056-%202%20_%202013(36).pdf))

2. *Echinodorus grandiflorus*: Ethnobotanical, phytochemical and pharmacological overview of a medicinal plant used in Brazil. – (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0278691517301205>).

3. *Heteranthera zosterifolia*. – (<https://www.aquasabi.com/Heteranthera-zosterifolia>).

4. Make your aquarium a success. – (<https://tropica.com/en/>).

5. *Marsilea Hirsuta* Care Guide. – Planting, Growing, and Propagation – (<https://aquariumbreeder.com/marsilea-hirsuta-care-guide-planting-growing-and-propagation>).

УДК 58.083

## PREPARATION OF RECOMBINANT ALPHA-HEMOLYSIN *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*

*Hamesd Hovsep Jamgochian*, postgraduate PhD student, department of Microbiology and Immunology, Russian State Agrarian University of Agriculture K. A. Timiryazev, Moscow, Russia, e-mail: [hamesdja22@gmail.com](mailto:hamesdja22@gmail.com)

*Viktor Vitalievich Balabin*, Professor, department of foreign language in the professional sphere and linguistics, Russian State Agrarian University of Agriculture K. A. Timiryazev, Moscow, Russia, e-mail: [vikbal@mail.ru](mailto:vikbal@mail.ru)

**Abstract:** *This work is devoted to the development of methods for obtaining recombinant alpha-hemolysin Staphylococcus aureus. The results include sections devoted to individual research tasks, the preparation of the plasmid construction of the hla gene, the expression of the recombinant pTZ57R-hla construct, the preparation, purification and study of the specificity of the recombinant alpha-hemolysin protein.*

**Keywords:** *Staphylococcus aureus, alpha-hemolysin, hla gene, pTZ57R, cloning, pQE-30 plasmid, recombinant protein, mouse.*

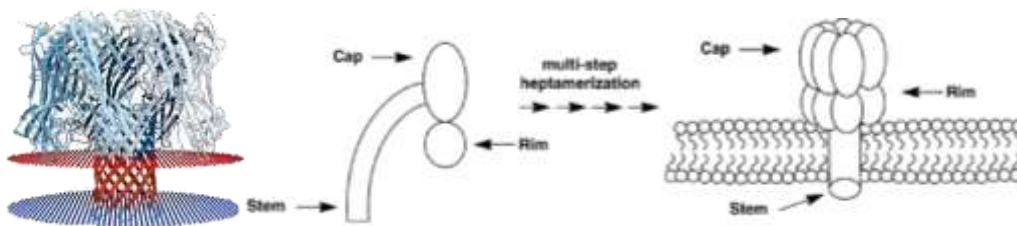
**Introduction:** In the structure of diseases caused by conditionally pathogenic bacteria, *Staphylococcus aureus* occupies about 50%. Staphylococcal infection is one of the causes of endocarditis, peritonitis, pneumonia, mastitis, keratitis and sepsis. The introduction of antibiotics into the practice of healthcare has led to a temporary decrease in morbidity. However, the emergence of multidrug resistance with the formation of so-called methicillin-resistant strains has returned this indicator to its previous level, which makes it expedient to develop antistaphylococcal vaccines and immunoglobulins. Alpha-hemolysin is one of the main factors

of *S. aureus* pathogenicity and has high immunogenic activity. Therefore, it is used for the development of protective immunity and the production of specific immunoglobulins. The most effective method for obtaining this antigen is to create its recombinant form using a bacterial producer based on *Escherichia coli*.

**The purpose of the work:** Cloning of the gene encoding *S. aureus* alpha-hemolysin and obtaining the corresponding recombinant protein.

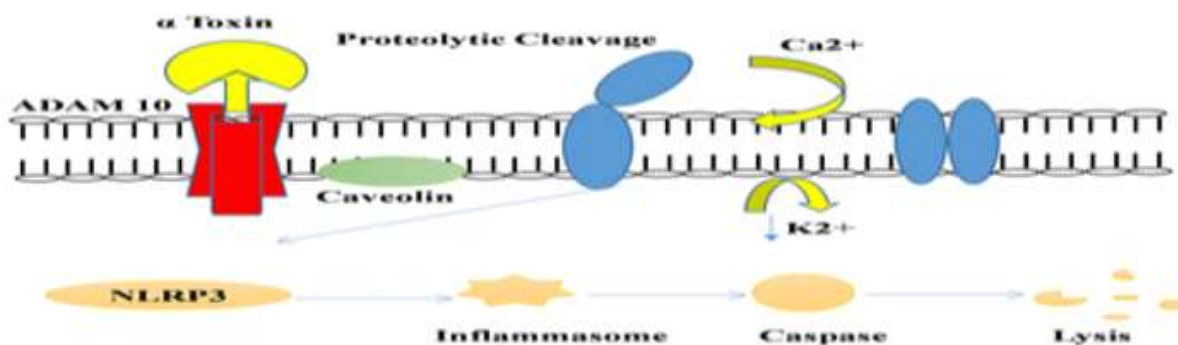
**Materials and methods:** The *hla* gene encoding the alpha-hemolysin protein was obtained by PCR using *S. aureus* FDA 209-P (ATCC 6538-P) genomic DNA as a matrix. The following primers were used for PCR: for forward primer: 5`-GGA TCC GCA GAT TCT GAT ATT AAT ATT AAA ACC G and for reverse primer: 5`-AAG CTT AAT TTG TCA TTT CTT CTT TTT CCC AAT C.

The straight primer corresponded to the beginning of the *hla* gene and included an additional restriction site *Bam*HI, and the reverse primer was complementary to the nucleotides flanking the end of the *hla* gene and included an additional restriction site *Hind*III. The amplified *hla* gene was cloned using the InsT/Aclone PCR Product Cloning Kit (Fermentas). As a result, it was embedded in the pTZ57R plasmid. The selection of recombinant clones was carried out by restriction analysis and sequencing. Next, the cloned *hla* gene was embedded in the pQE-30 plasmid at the restriction sites *Bam*HI and *Hind*III. The expression of the recombinant gene was carried out using IPTG in the strain *E. coli* M15. Proteins were analyzed in a 12% polyacrylamide gel using the Lammley method. The recombinant protein was purified in a column with Ni-sepharose in an 8 M buffer solution of urea. For dialysis, a 50 mM solution of Tris-HCl pH 9.0 was used. The activity of recombinant alpha-hemolysin was evaluated *in vitro* on rabbit erythrocytes and *in vivo* on white mongrel mice weighing 14-16 g, injecting the drug intraperitoneally.



(1)

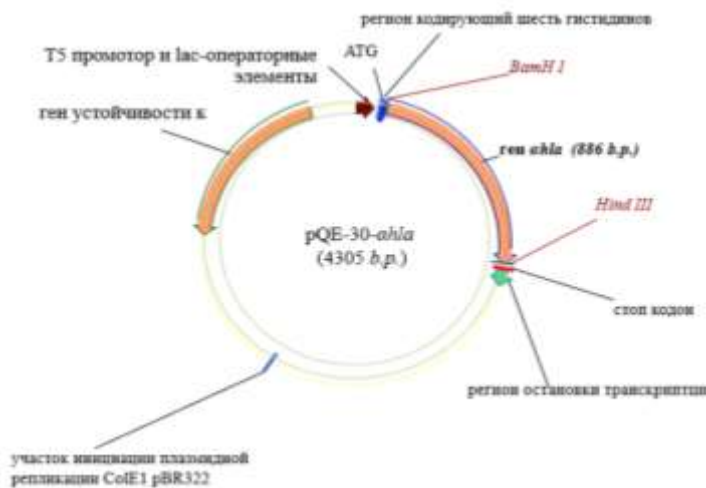
(1) *S. aureus* alpha-hemolysin protein (molecular weight 35 kDa) and pattern of pore formation.



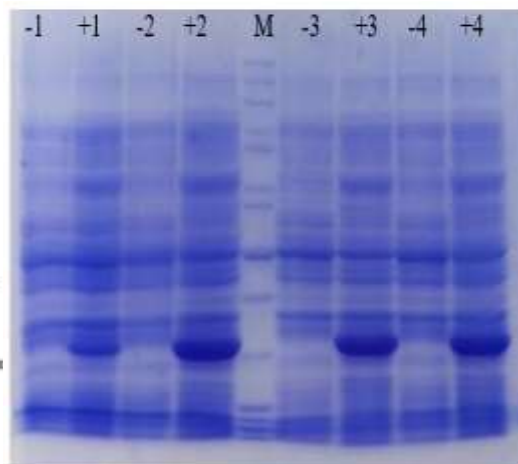
(2)

(2) The figure shows a diagram of the formation of pores in the cell membrane by cytolytic toxins. The rim domain of the toxin adheres to the membrane, and the intertwined regions of the trunk are responsible for the formation of a pore with an exclusion radius of 14 Å.





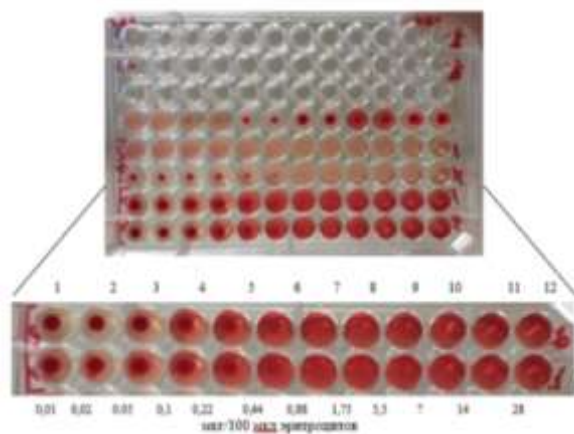
(3)



(4)

(3) Scheme of genetic engineering design for the production of recombinant alpha-hemolysin protein in *E. coli* cells (strain M15). The selection of recombinant clones was carried out by restriction analysis and sequencing. The cloned *hla* gene was embedded in the pQE-30 plasmid at the restriction sites *Bam*HI and *Hind*III. (Vector construction, author's scheme).

(4) Analysis of protein products derived from *hla* gene expression by Polyacrylamide gel 12% by the Lammley method (SDS-PAGE painted Coomassie R250). (+) producer proteins with induction, (-) Progenitor proteins without induction.



(5)



(6)

(5) Lysis of rabbit erythrocytes by recombinant alpha-hemolysin *in vitro*.

(6) Condition of mice one week after intraperitoneal injection of recombinant alpha-hemolysin.

**Results:** As a result of restriction analysis and sequencing of recombinant constructs, the cloning of the *hla* gene was confirmed, and its sequence turned out to be identical to four of the twelve reference sequences from the GenBank database (CP020741, NBSI01000003, CP019563, MTFQ01000004), which were used for the selection of primers. As a result of the expression of the *hla* gene embedded in the plasmid vector pQE-30 under the control of the modified prokaryotic promoter T5, a recombinant protein was synthesized. Electrophoresis in polyacrylamide gel showed that its size was about 35 kDa, which corresponded to the calculated data – 34.7 kDa.

This recombinant protein was successfully chromatographically purified and used to evaluate its functional activity. It was shown that recombinant protein in the amount of 0.88 mcg effectively destroyed rabbit erythrocytes obtained from 50 mcl of whole blood. Recombinant alpha-hemolysin was administered intraperitoneally to mice. After administration of the drug in the first week, depression of the vital activity of animals was observed with the manifestation of disheveled, lethargy, extensive ulcers on the skin and diarrhea.

**Conclusion:** As a result of the study, a functionally active recombinant alpha-hemolysin was obtained, which can later be used in the development of staphylococcal toxoid.

### References

1. Sireesha Divyakolu<sup>1</sup>, Rosy Chikkala, Kamaraju Suguna Ratnakar, Venkataraman Sritharan. Hemolysins of *Staphylococcus aureus* - An Update on Their Biology, Role in Pathogenesis and as Targets for Anti-Virulence Therapy // *Advances in Infectious Diseases*. – 2019. – Vol. 9. – P. 80-104. - (<http://www.scirp.org/journal/aid>)

2. Oganessian V. et al. Mechanisms of neutralization of a human anti- $\alpha$ -toxin antibody // *J. Biol. Chem. American Society for Biochemistry and Molecular Biology Inc.* – 2014. – Vol. 289. – No. 43. – P. 29874-29880.

3. Cheung G.Y.C., Bae J.S., Otto M. Pathogenicity and virulence of *Staphylococcus aureus* // *Virulence*. Taylor & Francis. – 2021. – Vol. 12. – No. 1. – P. 547-569.

4. Kailasan S, Kort T, Mukherjee I, Liao GC, Kanipakala T, Williston N, et al. Rational design of toxoid vaccine candidates for *Staphylococcus aureus* leukocidin AB (LukAB). // *Toxins (Basel)*. – 2019. – No. 11(6), 339. – (doi: 10.3390/toxins11060339)

5. Karauzum H. и др. IBT-V02: A Multicomponent Toxoid Vaccine Protects Against Primary and Secondary Skin Infections Caused by *Staphylococcus aureus* // *Frontiers in Immunology*. – 2021. – Т. 12.

УДК 372.881.161.1

### ОСВОЕНИЕ НАВЫКОВ НА УРОКАХ РКИ С ПОМОЩЬЮ ИГРОВЫХ УПРАЖНЕНИЙ

*Заварухина Полина Олеговна, ассистент кафедры русского языка как иностранного и общетеоретических дисциплин ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, rozavaru@mail.ru*

*Студеникина Дарья Георгиевна, ассистент кафедры русского языка как иностранного и общетеоретических дисциплин ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, studeni-kina@mail.ru*

**Аннотация:** На сегодняшний день тема включения игр в процесс обучения иностранного языка является актуальной, так как данный вид упражнений помогает не только освоить необходимый учебный материал, но

*и повысить мотивацию изучения языка у иностранных студентов. В данной статье рассматривается роль игровых упражнений на занятиях по русскому языку как иностранному, проводится анализ классификаций в процессе обучения при развитии навыков. Даются комментарии при разборе каждого навыка, приводятся примеры игровых упражнений.*

**Ключевые слова:** *игровой метод, игры, грамматика, лексика, фонетика, методика.*

Обучение иностранному языку в высшем учебном заведении во многом ориентировано на освоение профессиональной компетенции. В методике преподавания иностранного языка, в том числе русского как иностранного (далее – РКИ), основной целью является формирование коммуникативной и межкультурной компетенций [1]. Для освоения этих компетенций необходимо освоить ряд навыков в нескольких аспектах речевой деятельности на разных уровнях. Это *фонетический* уровень, то есть способность воспринимать иностранную речь и внятно её производить по правилам произношения данного языка, *лексический* уровень, который определяет количество активного используемого лексикона в правильном контексте, *синтаксический* уровень, в рамках которого формируется умение правильно оформлять фразы и корректно использовать лексическую сочетаемость. Также необходимыми видами речевой деятельности являются *письмо* и *чтение*. При успешном освоении речевых навыков учащиеся должны освоить *социокультурные* нормы, принятые в обществе изучаемого языка.

Для освоения перечисленных навыков игровые упражнения могут стать эффективным фактором. Философ Й. Хёйзинга утверждал, что развитие человека и человеческого общества развивается в процессе игровой деятельности. Таким образом, игра является необходимой частью обучения и развития интеллекта.

Важность игровых ситуаций на занятиях обусловлена положительной стороной эмоциональной разгрузки для восприятия учащихся. Игровые упражнения способствуют снятию напряжения, что помогает не перегрузить восприятие учащихся. Игры рекомендуется чередовать с выполнением грамматических заданий, требующих большой концентрации. Также игры создают благоприятную эмоциональную ситуацию на занятии, при которой улучшается усвоение материала [2].

Далее будут приведены примеры игровых упражнений, которые способствуют освоению навыков. В первую очередь необходимо описать упражнения для освоения **речевых навыков**:

### **1. Фонетические навыки.**

Для лучшего усвоения фонетических навыков на занятии проводится упражнение, при котором один студент получает карточку, на которой могут быть написаны слоги, слова, фразы. Для лучшего эффекта на карточке могут быть сложные звукосочетания. Другой студент, партнер по игре, не видит, что



написано на карточке. Первый студент произносит написанное, второй студент пишет на доске то, что услышал. Если написанное на карточке совпадает с написанным на доске, учащиеся правильно произнесли и услышали это. В ходе игры преподаватель может давать подсказки. Например, говорить первому студенту, что он неправильно произносит, просить произнести еще раз. Или подсказать второму студенту, что его партнер правильно произносит содержимое карточки, просить внимательнее слушать.

## **2. Лексические навыки.**

Отработка лексических навыков в первую очередь направлена на запоминание как можно большего количества слов. Для отработки подходит упражнение, при котором учащиеся по очереди вытягивают карточки со словами. Они должны своим одноклассникам объяснить, какое слово на карточке, не используя однокоренных слов. Можно использовать синонимы. Например, учащийся взял карточку со словом *студент*. Для этого слово может быть такое объяснение: человек, который учится в университете. Если учащийся не знает значения слова, он берет следующую карточку. Для повышения интереса упражнение может проходить на время. Таким образом, тот учащийся, у которого отгадано больше слов в определенный временной интервал, оказывается победителем. Данное упражнение тренирует память и проверяет, насколько хорошо учащимися усвоено семантическое наполнение лексической единицы.

## **3. Синтаксические навыки**

Одним из наиболее важных умений учащегося- является грамотное построение предложений. Поэтому появляется необходимость в отработке синтаксических конструкций. Студенты делятся на 3 команды. Преподаватель читает короткие фразы (не больше 5). Студенты записывают на своих листах слова из предложенных фраз. Первая команда записывает существительные, вторая- глаголы, третья - прилагательные. Далее, даётся несколько минут, за это время учащиеся из первой команды должны просклонять существительные, которые они выписали, второй команды – написать основную форму глаголов и для третьей группы – написать степень сравнения прилагательных. Побеждает та группа, которая выполнит задание более верно.

## **4. Письмо**

При отработке упражнений письма, преподаватель должен обучить учащегося ясно и четко излагать свои мысли. Для этого студент должен задать себе вопросы. «Зачем я буду писать?», «Кому я пишу?», «Какие слова и фразы я напишу?» Преподаватель может задать сочинения на свободную или подготовленную тему. Главная задача – вызвать у студента интерес и желание писать. Так же можно использовать картинки при обучении письму. Преподаватель демонстрирует картинку, студент записывают слова необходимые для описания картинки. Вспоминают речевые и грамматические конструкции. После этого, преподаватель убирает картинку, и студенты описывают письменно картинку по памяти. Далее студенты обмениваются своими описаниями и решают, кто запомнил картинку лучше всех. Таким

образом, усвоение навыков письменной речи служит для повторения слов, закрепления и развития грамматических навыков, для разнообразия деятельности на занятиях и конечно же, необходимая часть образованного человека.

## 5. Чтение

Одна из необходимых задач, при обучении чтению – это понимание смысловых связей в тексте, написанного в письменном виде. Студент должен быстро понять тему, найти общий смысл, сделать анализ текста. Преподаватель должен использовать предтекстовые упражнения. Например, студент смотрит на заголовок текста и отвечает на вопрос «О чём идёт речь?» «Почему нужно прочитать этот текст?». Притекстовые и послетекстовые задания. «Найдите глаголы совершенного вида», «Задайте вопросы к выделенным словам» и т.д.

Конечно же, необходимо научить студента работать с текстом, для того чтобы у него был выход в устную и письменную речь. К примеру, учащийся после прочтения, анализа и понимания текста может написать заголовок, взять интервью у автора текста, разбить текст на части и много другое.

Таким образом, можно сделать вывод, что игровые упражнения на занятиях по русскому языку как иностранному помогают развивать мыслительные процессы, повысить интерес к изучению языка, активизировать различные навыки у иностранных учащихся.

Для совершенствования коммуникативных умений необходимо развитие **социокультурных навыков**, которые можно достичь *ролевыми упражнениями* [3]. Такие упражнения направлены на освоение этических норм. Обучающийся сможет использовать слова и конструкции, которые соответствуют коммуникативной ситуации. Для лучшего развития этих навыков нужно давать учащимся разыгрывать сценки по ролям, например, продавец-покупатель, таксист-клиент, преподаватель-ученик и так далее.

Все перечисленные упражнения способствуют формированию эмоциональной свободы в обществе изучаемого языка, развивают навыки, которые помогут снять барьеры при общении с носителями языка. Важно отметить, что игровые упражнения не должны доминировать в процессе обучения, необходимо грамотно составлять план каждого урока.

## Библиографический список

1. Маркова Е.М. Формирование речевых механизмов при обучении иностранцев коммуникации на русском языке // Коммуникативные исследования. – 2015. – № 4 (6). – С. 161–168.

2. Томичева И.В., Хлыбова Н.А., Гиренко И.В. Вербальное выражение эмоций в процессе обучения иностранному языку // Филология: научные исследования. – 2020. – № 5. – С. 51–60.

3. Массалова А.Э. Игры на уроках русского языка как иностранного [Текст]: учебно-методическое пособие для профессионально ориентированного обучения. – Екатеринбург, 2019. – 63 с.

4. Щукин А.Н. Методика обучения речевому общению на иностранном языке [Текст]: Учебное пособие для преподавателей и студентов языковых вузов. – М.: Икар, 2017. – 454 с.

УДК 633.11.004.12 321:631.811.1

**THE ACTIVITY OF AMYLOLYTIC AND ANTIOXIDANT ENZYMES (CATALASES, PEROXIDASES) DURING BARLEY MALTING DEPENDING ON THE GRAIN SIZE AND THE PHYTOREGULATORS APPLIED**

*Regina Rafikovna Islamgulova, PhD student, Department of Agronomic, Biological Chemistry and Radiology, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, 17regin@mail.ru*

*Fomina Tatiana Nikolaevna, english advisor, senior lecturer, Department of Foreign and Russian Languages, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, tfomina67@mail.ru*

*Seregina Inga Ivanovna, scientific advisor, Doctor of Biology, D., Prof., Department of Agronomic, Biological Chemistry and Radiology, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, seregina.i@inbox.ru*

**Abstract:** *Malting is rather important in brewing production due to the process in which the germinating barley grain significantly increases the activity of various enzymes. It has been found that phyto regulators activate germination processes and enzyme activity. A kernel size can also impact the activity of enzymes in the process of malting.*

**Keywords:** *malting, barley kernels, chemical composition of grain, activity of amylases, catalases, peroxidases in germinating grain.*

Brewing production highly depends on the malting process when under standard conditions barley grains germinate forming an active complex of enzymes amylases, proteases, cytases, oxidoreductases that dissolve endosperm cells and convert spare substances into soluble compounds.

An increase in the moisture content of the germinating grains results in hydrolytic enzymes activation in the embryo shield and then in the cells of the aleurone layer, initiating their penetration into the endosperm where starch is converted into soluble carbohydrates under the action of amylases, moreover, spare proteins are hydrolyzed to amino acids under the action of proteolytic enzymes. Cytases hydrolyze structural polysaccharides of cell walls and thus enhance the penetration of amylases and proteases into endosperm cells [1, 2].

During malting, the activity of proteolytic enzymes in germinating barley kernels increases significantly. Spare proteins are broken down to amino acids needed for yeast nutrition during fermentation. The highest activity of these enzymes is observed on the 5th-7th days of grain germination [3].

The purpose of our research was to study the activity of the enzyme complex of barley kernels in the process of malting, depending on the kernel size. and the following phytohormones - epin-extra, zircon and siliplant – were applied.

The object of the research was brewing barley grains of the Nadezhniy cultivar harvested in 2017, grown on the leveled agrophone at the field experimental station of the Moscow Research Institute "Nemchinovka". The soil of the experimental site was sod-podzolic medium loam. Grain fractionation was carried out by the grain thickness using a set of sieves. The chemical composition of grains was evaluated by the near-infrared spectroscopy (NIR) analysis method.

The research has shown that the activity of enzymes in the process of malting depends on the size of grains and can be increased with the use of phytohormones. Activation of germination and increased activity of amylases, proteases, and antioxidant enzymes in the germinating grains were observed when barley kernels were soaked in solutions of epin-extra, novosil, quartzine, crezacin, apsubtilin A, etc. [4, 5].

The purpose of our research was to find out the effect of kernel sizes on the chemical composition of barley and the ability of barley grains of the Nadezhniy cultivar to malt. These features were evaluated by the activity of amylases and enzymes of antioxidant action – catalases and peroxidases. Due to the important role of grain peroxidases in the activation of malting and protection against peroxide oxidation of cell membranes, the possibility of enhancing the action of these enzymes with the use of phytohormones has also been studied.

The activity of amylolytic enzymes, catalases and peroxidases was determined. The catalytic activity of the isoforms of these enzymes at pH = 5.5, 7.0, 8.0 was detected using a phosphate buffer system (1/15 M phosphate buffer). The activity of enzymes in the sprouted grain was determined after the removal of sprouts and roots. The effect of phytohormones on the malting process of barley grains was evaluated after 1-hour soaking of grains in siliplant, epin-extra and zircon solutions, regulatory preparations manufactured by INPO "NEST M". The rate of drug consumption was 0.1 ml/ liter of desalinated water.

The experiments on the fractionation of malting barley kernels, depending on the grain thickness demonstrated that the water-soluble proteins content was higher in dormant grains with a smaller grain thickness fraction (2.2-2.5 mm). Moreover, and the activity of acidic, neutral and alkaline amylases in the seedlings of this fraction was high as well. At the same time, high activity of acidic  $\beta$ -amylases and catalases, as well as acidic, neutral and alkaline peroxidases, was found in the germinated grains of the largest grain thickness fraction (>3 mm). The revealed features of these grain fractions improved the brewing properties of grain. Studying the action of enzymes in acidic (pH= 5.5), neutral (pH=7) and alkaline (pH=8) environments, it was found that acidic isoenzymes  $\alpha$ - and  $\beta$ -amylases, as well as neutral and alkaline isoenzymes catalases and peroxidase were very productive. Due to the influence of phytohormone caliper, the activity of acidic, neutral and alkaline forms of peroxidases in the kernels of 7-day-old barley seedlings increased by 43-81%, and the action of epin-extra resulted in the increase by 28-60%.

Statistical evaluation of the experimental data was carried out by the method of variance analysis using the computer program "Straz" (version 2.1 of the Information and Computing Center of the Russian State Agrarian University-Moscow Timiryazev Agricultural Academy, 1989-1991).

The data obtained indicate that these phytohormones have activated the grain germination process and thus can accelerate malting of barley, as well as the seedling development provided barley is grown for seeds.

However, over time, new generation of phytohormones appear [6]. Accordingly, the technologies of barley production for malting should be improved with their inclusion in order to obtain the highest yields of a particular cultivar and the best indicators of the product quality. Therefore, it is necessary to study the effectiveness of the new generation phytohormones application.

### References

1. Gamzaeva, R.S. Dynamics of the activity of amylolytic enzymes in germinating kernels of spring barley grown on increasing doses of nitrogen fertilizers // Coll. tr. scientific. conf. "Scientific support for the development of the agro-industrial complex in the context of import substitution." – St. Petersburg, 2018. – P. 9-11. (in Russian)

2. Kisileva T.F. Technique and technology of food production / T.F. Kiseleva, Yu. Yu. Miller, Yu.V. Grebennikova et al. // Technics and technology of food production. – 2016. – No. 1. – P. 11-17.

3. Novikov, N.N., Solovieva N.E. Influence of diet and phytohormones (novosil, epin) on grain quality and protein composition of malting barley when grown on sod-podzolic soil // Izvestiya TSKhA. – 2019. – No. 3. – P. 5-18. (in Russian)

4. Vitol, I.S., Karpilenko G.P. Protein-proteinase complex of barley grown on a different agricultural background with the use of drugs with regulatory action // Appl. biochemistry and microbiology. – 2007. – No. 3. – P. 356-364. (in Russian)

5. Steven E. Ullrich Barley: Production, Improvement, and Uses. – World Agriculture Series, John Wiley & Sons, 2010. – 656 p.

6. Novikov, N.N. A new method for determining the activity of peroxidases in plants // Izvestia TSKhA. – 2016. – No. 3. – P. 36–46. (in Russian)

7. Fomina T.N. English-Russian dictionary on Agronomy and Soil sciences: dictionary / T. N. Fomina. – Moscow: RSAU-MTAA, 2014. – 76 p.

УДК 577.346

### **RADIOPROTECTIVE PROPERTIES OF THE LAMIACEAE FAMILY**

*Kuzmin Denis Dmitrievich*, post-graduate student, Department of Biotechnology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Russian State Agrarian University-Moscow Timiryazev Agricultural Academy (RSAU-MTAA), *kuzmin.rabochiy@yandex.ru*

**Cherednichenko Mikhail Yurievich**, Ph.D., Associate Professor of the Department of Biotechnology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Russian State Agrarian University-Moscow Timiryazev Agricultural Academy (RSAU-MTAA), [cherednichenko@rgau-msha.ru](mailto:cherednichenko@rgau-msha.ru)

**Dimcheva Tatiana Nikolaevna**, senior teacher, Department of Foreign and Russian Languages, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Russian State Agrarian University-Moscow Timiryazev Agricultural Academy (RSAU-MTAA), [t.dimcheva@rgau-msha.ru](mailto:t.dimcheva@rgau-msha.ru)

**Abstract:** The article dwells on the analysis of the main radioprotective properties of the Lamiaceae family. It underlines the ability of *Mentha piperita*, *Coleus aromaticus*, *Origanum vulgare* to remove free radicals. Also states that oregano extract reduces the number of human lymphocyte micronuclei.

**Keywords:** radioprotective properties, *Mentha piperita*, *Coleus aromaticus*, *Clerodendron fortuneatum*, *Origanum vulgare*,  $\gamma$ -radiation, mortality, Lamiaceae, <sup>131</sup>I.

The paper in question provides the analysis of the main radioprotective properties of the Lamiaceae family plants, namely *Mentha piperita*, *Coleus aromaticus*, *Clerodendron infortunatum* and *Origanum vulgare*.

**Mentha piperita.** Indian scientists, Samarth, Goyal, and Kumar have described the radioprotective properties of peppermint. The study conducted by Shimoi, Masuda, Shen, Furugori, and Kinai identified that 1 g/kg body weight of peppermint extract showed a protective effect against radiation-induced chromosome damage [1].

In their study, Samarth et al. irradiated mice with  $\gamma$ -radiation (from 4 to 10 Gy), while administering orally an aqueous extract of peppermint (1g per each kg of body weight), which increased the level of leukocytes, hemoglobin, erythrocytes and survival rate, in comparison with the control group [1].

Similarly, oral administration of peppermint extract (1g per each kg and 40  $\mu$ l per animal) increased serum phosphate levels. Administration of peppermint extract at 1 g/kg significantly altered the intestinal barrier. Pretreatment increased intestinal villus elevation, increased the number of mitotic cells, and reduced the number of dead cells in irradiated mice [1].

It is notable that only 17% of mice died in the menthol oil treated groups, while 100% mortality was observed in the irradiated group. Peppermint leaf extract increased the number of lymphocytes and megakaryocytes in the bone marrow [1].

Oral treatment of mice with peppermint leaf extract (1 kg/body weight) for 30 days showed normal testes and vas deferens epithelium morphology [1].

**Coleus aromaticus.** Satish Rao et al. reported that the leaves of the aromatic spur flower *Coleus aromaticus* have both antioxidant and radioprotective characteristics. Scientists have demonstrated that the hydroalcoholic leaf extract scavenges DPPH radicals by up to 80%. The radioprotective properties of the water-

alcohol extract of the spur flower were studied by irradiating fibroblasts (V79) of the Chinese hamster *Cricetus griseus* [2].

When irradiated for 1 hour, a dose of 0.5, 1, 2, and 4 Gy with gamma radiation, a significant radioprotective effect was found when cells were treated with an extract of 5 mg/ml. Researchers suggest the potential use of a water-alcohol extract of the leaves of the spur flower for chemoprophylaxis [2].

**Clerodendron infortunatum.** For the experimental group, the scientists used male *Swiss albino* mice aged 8-10 weeks and weighing 22-25 g. The hydroalcoholic extract was obtained from crushed *Clerodendrum* roots with the addition of 50% ethanol. An hour before irradiation, the animals were orally administered a hydroalcoholic extract of the plant. There were 10 groups of animals in total: 4 groups received 100, 200 and 300 mg/kg of extract and irradiated with 4 Gy, and 4 groups received 100, 200 and 300 mg/kg of extract and irradiated with 8 Gy. The last 2 groups were control groups. After the experiment, the mortality of animals was checked. The mice from the control groups and groups with a low dose received were killed in order to study leukocytes, splinocytes, and bone marrow cells, as well as a number of inner organs: liver, heart, kidneys, intestines and brain [3].

Researchers report that exposure to ionizing radiation causes dramatic changes in bone marrow cell count and total white blood cell count. However, with the introduction of an aqueous-alcoholic extract of *clerodendrum*, an increase in the cellular level is observed, preventing the depletion of bone marrow cells [3].

It should be mentioned that exposure to the hydroalcoholic extract significantly reduced mortality in the groups. Thus, at a dose of 8 Gy, mortality was 100% on the 17th day, while with the introduction of 300 mg/kg of *Clerodendrum* extract, 30% survival was observed after 30 days [3].

The resulting extracts contain a number of pharmaceutical compounds that have radioprotective properties. It was found that with the introduction of a water-alcohol extract of *clerodendrum*, the cellular antioxidant level is stabilized to a safe value, free radicals are released. Oral administration of an extract of *clerodendrum* to mice increased survival when receiving a lethal dose of gamma radiation [3].

**Origanum vulgare.** In the study, scientists studied the radioprotective properties of oregano *Origanum vulgare* by exposing human lymphocytes to the  $^{131}\text{I}$  isotope. The blood samples were supplemented with oregano extract at a ratio of 12.5, 25, 50 and 100 mg/ml and incubated for 1 hour. Then, the samples were exposed to  $^{131}\text{I}$  and also incubated. Then lymphocytes were cultured with a mitogenic stimulator to assess the formation of micronuclei in binuclear cells with blocked cytokinesis [4].

It turned out that the incubation of lymphocytes with  $^{131}\text{I}$  causes additional genotoxicity, this was manifested in an increased number of micronuclei in human lymphocytes. Adding oregano extract at doses of 25, 50, and 100 mg/ml significantly reduced the frequency of micronuclei in the studied lymphocytes [4].

In each sample, 1000 binuclear cells were examined. The proportion of micronuclei in lymphocytes irradiated with  $^{131}\text{I}$  was  $12.46 \pm 1.17\%$ , in the control group there were  $1.03 \pm 0.2\%$  lymphocytes. The protective effect of oregano increased

proportionally with the increase in the concentration of the extract. Thus, the frequency of micronuclei encountered at doses of 12.5, 25, 50 and 100 mg/ml was  $10.9 \pm 0.78\%$ ,  $8.56 \pm 0.8\%$ ,  $5.6 \pm 0.7\%$  and  $3.73 \pm 0.35\%$  [4].

The maximum radioprotective effect and the decrease in the frequency of obtaining micronuclei were observed with the introduction of 100 mg/ml of oregano. Oregano extract has shown excellent scavenging activity against 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) free radicals [4].

The results of the study illustrate the protective role of oregano extract against radiation-induced genetic damage.

Oregano is an effective free radical scavenger. Lymphocytes incubated with oregano extract showed a decrease in micronucleus frequency.

In conclusion it should be underlined that the study of the radioprotective properties of the Lamiaceae family seems to be an extremely important aspect, since this information can be used in radiotherapy, radiodiagnostics, and the radiopharmaceutical industry.

### References

1. Mahendran G., Rahman L. U. Ethnomedicinal, phytochemical and pharmacological updates on Peppermint (*Mentha piperita* L.) - A review // *Phytotherapy Research*. – 2020. – Т. 34. – №. 9. – P. 2088-2139.

2. Wadikar D. D., Patki P. E. *Coleus aromaticus*: a therapeutic herb with multiple potentials // *Journal of food science and technology*. – 2016. – Т. 53. – №. 7. – P. 2895-2901.

3. Chacko T. et al. Mitigation of whole-body gamma radiation-induced damages by *Clerodendron infortunatum* in mammalian organisms // *Journal of Radiation Research*. – 2017. – Т. 58. – №. 3. – P. 281-291.

4. Arami S., Ahmadi A., Haeri S. A. The radioprotective effects of *Origanum vulgare* extract against genotoxicity induced by <sup>131</sup>I in human blood lymphocyte // *Cancer Biotherapy and Radiopharmaceuticals*. – 2013. – Т. 28. – №. 3. – P. 201-206.

УДК 633.1

### **BESONDERHEITEN DES WACHSTUMS UND DER ENTWICKLUNG VON TRITITRIGIA CZIZINII TSVEL., NEUE GETREIDEARTEN**

*Лангаева Наталья Николаевна, аспирантка I курса института агробιοтехнологий, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, natalalangaeva@gmail.com*

*Ширлина Елена Николаевна, научный руководитель, доцент кафедры иностранных и русского языков, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Аннотация: Der Artikel stellt Studien zur neuen Getreideart Trititrigia vor. Es wurde ein Vergleich mit Winterweizen und Winterroggen anhand einer Reihe von*



*Merkmale durchgeführt: biometrische Messungen der Höhe, der rohen und trockenen Masse, Messung der Fläche der Blattoberfläche.*

**Ключевые слова:** *Getreide, Trititrigia, Winterroggen, Winterweizen, Ernte.*

Bis zum Jahr 2050 wird es aufgrund des Bevölkerungswachstums der Erde notwendig sein, die Nahrungsmittelproduktion um das Doppelte zu erhöhen [2]. Da der Hauptanteil der Nahrungsmittelproduktion weltweit auf Getreide entfällt, ist es notwendig, ihre Produktivität zu steigern. Eine der vielversprechendsten Richtungen zur Steigerung der Getreideproduktion ist die Schaffung neuer Sorten und Formen mit Hilfe einer entfernten Hybridisierung.

Im Botanischen Hauptgarten unter der Leitung des Akademikers N. V. Tsitsin wurde zum ersten Mal eine einzigartige Vielfalt an mehrjährigen und wachsenden Weizenformen auf der Welt entwickelt, die sich signifikant von allen heute existierenden Weizenarten unterscheiden [1]. Eine Besonderheit dieser Formen ist, dass sich nach der Reifung und Ernte von Getreide wiederkehrende Triebe entwickeln, d.h. neue Triebe wachsen, daher entstand der Name dieser Weizen – Nachwachsen oder Getreideernährung [3].

Die Studie zielte darauf ab, die Besonderheiten der Bildung des Assimilationsapparates der Trititrigia im Vergleich zu Winterweizen und Winterroggen zu untersuchen.

Als Forschungsobjekt fungierte eine neue Getreideernte – Trititrigia, die durch Weizenkreuzung und durch die Kreuzung mit wildem Weizenras gezüchtet wurde.

Das zu untersuchende Objekt – Trititrigia, wird durch drei Varianten dargestellt: Pamjati Ljubimowoj, 548 und ZP-26. Untersuchung der Dynamik der Wachstumsprozesse Trititrigia im Vergleich mit dem von Roggen und Winterweizen zeigte, dass die Höhe des untersuchten Objekts um 28-43 cm niedriger als beim Winterroggen, aber um 26-41 cm höher als beim Winterweizen ist. In der bestehenden Klassifizierung zählen diese Pflanzen zum mittelwüchsigen.

Aufgrund der Fähigkeit von Trititrigia, nach der Ernte auf Getreide zu wachsen, konnte der Herbstzuwachs an trockenen und rohen Massen den Winterweizen und den Winterroggen in der Vegetationsmenge übertreffen. Nach der Ernte kann die Trititrigia je nach Sorte und Verwendungsrichtung zusätzlich 15,1 bis 19,2 t / ha Grünmasse und 7,3 bis 8,9 t / ha Trockenmasse geben.

Die Blattfläche der agrocenosis Trititrigia, die mit Hilfe des Photoplaniometers und der klassischen Methode gemessen wurde, überschritt die Werte der zu vergleichenden Kulturen in der Phase des Längenwachstums und der Blüte und belief sich im Winterroggen auf 9,7 und 20,8 tausend m<sup>2</sup>/ha, im Winterweizen auf 16,1 und 36,7 tausend m<sup>2</sup>/ha, im Trititrigia auf 21,7 und 49,6 tausend m<sup>2</sup>/ha in Abhängigkeit von der jeweiligen Sorte.

Das berechnete photosynthetische Potenzial für alle Varianten liegt innerhalb der festgelegten Norm für Getreide. Es sei zu erwähnen, dass Trititrigia Pamjati Ljubimowoj und ZP 26 die Werte anderer Proben etwas übertreffen.

Alle Sorten von *x T. cziszinii* nach der Getreideernte sind Roggen Snegirevskaya 4,5 t / ha und auch Winterweizen Rubezhnaya 4,2 t / ha unterlegen. Diese Erträge von *Trititrigia* sind auf zwei Faktoren zurückzuführen. *Trititrigia* vegetiert und bildet während der gesamten Entwicklungsphase generative Organe. Dies erschwert die Bildung von Körnern in den Hauptähren. Der zweite Faktor ist mit der schlechten Dreschbarkeit von Ähren verbunden, die vom Weizengras geerbt werden. Gleichzeitig kann *Trititrigia* dank der Fähigkeit, zahlreiche Triebe mit Ähren zu produzieren, auch nach der Ernte von Getreide verwendet werden. N. V. Tsitsin bot mehrere Varianten ihrer Verwendung an. In den südlichen Regionen gibt es zwei Schnitte pro Getreide. In nördlicheren Regionen, mit einem kurzen Sommer, oder drei Schnitte pro grüne Masse oder Ernte pro Getreide und Schnitt pro grüne Masse. Die resultierende grüne Masse oder Heu hat hohe Nährwerte aufgrund der Möglichkeit von *Trititrigia*, Triebe mit Ähren zu produzieren.

Trotz der Tatsache, dass der Ertrag von *Trititrigia*-Körnern niedriger ist als bei vergleichbaren Kulturen, erfüllt ihre Qualität hohe technologische Standards und sie enthält 15,0-16,1% Protein und 34,7-38,3% Gluten, was um 18-27% höher ist als im Winterweizenkorn.

### References

1. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в 2020 г.: Том 1 – Сорта растений – М: Издание ФГУ «Госсорткомиссия», 2020. – 680 с.

2. Зубарев Ю. Н. "Зеленая революция" - фактор прогресса земледелия / Ю. Н. Зубарев // Пермский аграрный вестник. – 2014. – No 3(7). – С. 17-22.

3. Иванова, Л. П. *x Trititrigia cziszinii* Tsvelev (2n=56) – перспективы селекционной работы. // Наследие академика Н.В. Цицина. Современное состояние и перспективы развития. Материалы всероссийской конференции с международным участием, посвященной 120-летию Н. В. Цицина / Л. П. Иванова, В. П. Упелниек. – Москва, 2019. – С. 48-51.

УДК 58.035.2

## LETTUCE PHOTOMORPHOGENESIS UNDER THE LEDS NARROWBAND INFLUENCE IN HYDROPONICS

*Tovstyko Darya Andreevna*, a second-year post-graduate student of the Plant Physiology Department, RSAU-MTAA named after K.A. Timiryazev, [tov.dasha@mail.ru](mailto:tov.dasha@mail.ru)

*Oberuchenko Alexander Vyacheslavovich*, a second-year master student of the Plant Physiology Department, RSAU-MTAA named after K.A. Timiryazev, [yzil707@gmail.com](mailto:yzil707@gmail.com)

*Tarakanov Ivan Germanovich*, DrB, a professor of the Plant Physiology Department RSAU-MTAA named after K.A. Timiryazev, [ivatar@yandex.ru](mailto:ivatar@yandex.ru)

*Fomina Tatiana Nikolaevna*, senior teacher of the Foreign and Russian Languages Department RSAU-MTAA named after K.A. Timiryazev, [tfomina67@mail.ru](mailto:tfomina67@mail.ru)

**Abstract:** The article investigates the influence of different LED light regimes on growth processes and gas exchange in lettuce plants.

**Keywords:** Lettuce, artificial lighting, photomorphogenesis, LEDs

Research was conducted in the Artificial Climate Laboratory of RSAU-MTAA. Aficion and Carmesi lettuce variety were grown on experimental hydroponics X-bright FitoLED V1.01G. Both varieties were exposed by two spectral complexes [1,2]. The first light ratio was: Red 25%, White 8%, Blue 48%. While the second one was: Red 36%, White 7%, Blue 13%. PPFD was 150  $\mu\text{mol}/\text{m}^2\cdot\text{s}$ . Mineral wool was used as a substrate [3]. The plants were irrigated every 360 minutes (6 hours), water being provided for 300 seconds. Complex mineral fertilizers were used for nutrient solution preparation.

Lettuce seedlings established on the fourth day. Plants photomorphogenesis observations were carried out for 4 weeks under different spectral composition LED light. Lettuce development reaction were analyzed during the vegetation period and gasometry was measured as well (Table 1, 2).

Biometric indicators are represented by the leaves number and leaves area, raw and dry lettuce biomass (Table 1). The most intensive biomass accumulation was observed in the variety Carmesi under both light modes. Practically all Carmesi parameters exceed the Aficion indicators at average of 20% light schedule 1 (Table.1).

Despite the low biomass intensity accumulation by the Aficion variety in comparison with the Carmesi variety, gas exchange rates of the former were the highest in both cases (Table 2). The Aficion photosynthesis intensity under light 1 is about 3 times higher than the same indicator of the Carmesi variety [1, 2, 4].

*Table 1*

**Aficion and Carmesi lettuce growth reaction to different spectral ranges of optical radiation**

Experiment option (light ratio in the spectrum, %)	Number of leaves		Raw biomass, g		Dry biomass, g		Leaf area, cm <sup>2</sup>	
	Aficion	Carmesi	Aficion	Carmesi	Aficion	Carmesi	Aficion	Carmesi
<b>Red/White/Blue= 25/8/48</b>	7,5 ± 0,24	8,5 ± 0,24	6,4 ± 0,8	8,0 ± 1,52	0,7 ± 0,06	0,8 ± 0,17	202,4 ± 16,49	248,9 ± 27,11
<b>Red/White/Blue= 36/7/13</b>	5,7 ± 0,23	8,2 ± 0,23	3,9 ± 0,5	4,3 ± 1,01	0,6 ± 0,02	0,5 ± 0,09	140,5 ± 19,32	172,5 ± 24,28

Table 2

**Aficion and Carmesi lettuce gas exchange rates on the spectral composition of optical radiation**

Experiment option (light ratio in the spectrum, %)	Photosynthesis intensity, $\mu\text{mol}/\text{m}^2*\text{s}$		Stomatal conductivity, $\text{mol}/\text{m}^2*\text{s}$		Transpiration intensity, $\text{mol}/\text{m}^2*\text{s}$		Respiration intensity, $\mu\text{mol}/\text{m}^2*\text{s}$	
	Aficion	Carmesi	Aficion	Carmesi	Aficion	Carmesi	Aficion	Carmesi
<b>Red/White/Blue= 25/8/48</b>	2,6 ± 0,33	0,7 ± 0,28	0,16 ± 0,03	0,11 ± 0,03	2 ± 0,36	1,7 ± 0,34	0,4 ± 0,03	0,6 ± 0,08
<b>Red/White/Blue= 36/7/13</b>	1 ± 0,43	0,9 ± 0,26	0,13 ± 0,10	0,05 ± 0,02	1,1 ± 0,62	0,7 ± 0,39	0,7 ± 0,07	0,3 ± 0,09

The rate increase of Blue in the light spectrum contribution to plant biomass accumulation in both plant varieties. But the increase for gas exchange was observed only in the Aficion variety (Table 1,2). On the contrary, the rate increase of Red in the light spectrum inhibits the growth of lettuce. These phenomena may be due to varietal specificity of lettuce [1,2]. It is advisable to continue the research.

### References

1. Prikupets, L. B. Investigation of the effect of radiation in different ranges of the FAR region on the productivity and biochemical composition of the biomass of salad-green crops/ L. B. Prikupets, G. V. Boos, V. G. Terekhov, I. G. Tarakanov // Zhurn. Lighting engineering. – 2018. – No. 5 – P. 6-12
2. Tarakanov, I.G. Effects of Light Spectral Quality on Photosynthetic Activity, Biomass Production, and Carbon Isotope Fractionation in Lettuce, *Lactuca sativa* L., Plants/ I.G. Tarakanov, D.A. Tovstyko, M.P. Lomakin, A.S. Shmakov, N.N. Sleptsov, A.N. Shmarev, V.A. Litvinskiy, A.A. Ivlev // Plants. – 2022. – No. 11. – P. 441.
3. William Texier. Hydroponics for everyone [Text] / William Texier. – 2013.
4. Tarakanov, I.G. Effects of Light Spectral Quality on the Micropropagated Raspberry Plants during Ex Vitro Adaptation/ I.G. Tarakanov, A.A. Kosobryukhov, D.A. Tovstyko, A.A. Anisimov, A.A. Shulgina, N.N. Sleptsov, E.A. Kalashnikova, A.V. Vassilev, R.N. Kirakosyan // Plants. – 2021.– No 10. – P. 2071.

УДК 631.363

### CONTEXTE THEORIQUE DE L'INTENSIFICATION DU NETTOYAGE SUBMERSIBLE PAR VIBRATIONS ULTRASONIQUES

*Petrik Dmitri Yourievitch, doctorant du département de métrologie, de normalisation et de gestion de la qualité, l'Université agraire d'État de Russie –*

*l'Académie d'agriculture de Moscou K. A. Timiryazev, petrick.dmitry2016@yandex.ru.*

**Korneev Victor Michailovich**, *candidat des sciences technique, professeur du département de métrologie, de normalisation et de gestion de la qualité, l'Université agraire d'État de Russie – l'Académie d'agriculture de Moscou K. A. Timiryazev, tsmo@rgau-msha.ru*

**Takanova Olga Vladimirovna**, *docteur en pédagogie, professeur agrégé, professeur associé du département des langues étrangères et du russe, l'Université agraire d'État de Russie – l'Académie d'agriculture de Moscou K. A. Timiryazev, olgatakanova@yandex.ru*

**Résumé :** *Le travail considère les possibilités d'intensifier le nettoyage submersible avec des vibrations échographiques. Pendant le fonctionnement de l'équipement agricole sur les surfaces de diverses pièces, la pollution peut être déposée. Les détails peuvent avoir différentes compositions de pollution et donc leur nettoyage est problématique. Ce problème indique la pertinence du développement de moyens efficaces pour intensifier le processus de nettoyage.*

**Mots-clés :** *pollution, qualité de nettoyage, caractéristiques de conception des machines à laver submersibles, méthodes hydrodynamiques d'intensification du processus de nettoyage submersible.*

**Introduction.** Pendant le fonctionnement des machines agricoles sur les surfaces de diverses pièces, les types de pollution suivants peuvent être déposés: dépôts d'huile et de la boue, lubrifiants, dépôts de carbone, produits de corrosion, échelle et produits de peinture et de vernis. En analysant les types de pollution et leur composition, on peut affirmer que le nettoyage des surfaces métalliques des pièces est un problème complexe, dont la solution réussie n'est possible que sur la base de la recherche scientifique.

Il convient de noter que les objets de nettoyage sont caractérisés par une variété de composition, de quantité et de propriétés des contaminants situés à la surface des parties des machines, configuration géométrique complexe de pièces avec divers coefficients de relief, de masse et de dimensions globales, la composition et les propriétés des matériaux à partir desquels ils sont fabriqués.

Tout cela indique la pertinence du développement de méthodes de nettoyage d'économie de ressources et de nettoyage efficaces qui sont d'une importance pratique importante.

La méthode de nettoyage submersible est la plus progressive et la plus prometteuse. Elle est utilisée pour éliminer la peinture, les sédiments du bitume sur les détails de la configuration complexe, lorsque la méthode du jet ne fournit pas la qualité de nettoyage requise.

Pour la mise en œuvre de la méthode de nettoyage submersible, des machines à laver submersible sont utilisées. Les performances et la qualité du nettoyage submersible augmentent avec l'activation hydrodynamique du traitement avec le

traitement. L'une des méthodes d'activation modernes est les fluctuations de l'échographie dans l'environnement de purification. Sous l'influence des fluctuations d'échographie dans le liquide, des zones de compression et de raréfaction se forment, se propageant dans le sens des ondes échographiques.

Le principe d'activation du liquide de lavage dans le nettoyage submersible en raison de l'énergie des vibrations échographiques a été incarné dans les structures des unités de lavage à ultrasons.

**But et objectifs de l'étude.** Le but de l'étude est d'évaluer la possibilité d'intensifier le nettoyage submersible par des vibrations ultrasonores. Les objectifs de recherche sont:

1. Déterminer les facteurs affectant l'efficacité du nettoyage par ultrasons ;
2. Classer les méthodes d'intensification du nettoyage submersible ;
3. Justifier les avantages de l'intensification du nettoyage submersible par vibrations ultrasonores.

**Matériel et méthodes de recherche.** Lors de l'étude de cette question, des méthodes de traitement du matériel provenant de sources littéraires et de données de référence ont été utilisées.

**Résultats de la recherche et la discussion.**Le nettoyage par ultrasons est un processus physique et chimique complexe basé sur l'utilisation d'un certain nombre d'effets qui se produisent dans un milieu liquide. Principaux sont les effets de nature mécanique : cavitation, pression acoustique variable, pression de rayonnement, flux acoustiques. Les effets primaires provoquent l'apparition d'effets secondaires : échauffement, dispersion, coagulation, oxydation[2].

Les phénomènes énumérés, à leur tour, sont déterminés par des paramètres contrôlés dans le processus de nettoyage par ultrasons tels que la fréquence, l'intensité des vibrations ultrasonores, la pression statique et les propriétés physicochimiques du liquide de lavage.

Le choix des paramètres du champ ultrasonore dépend largement du type de contaminants à éliminer et des propriétés du liquide de lavage.

Par exemple, les contaminants faiblement liés à la surface sont éliminés sous l'influence de bulles de cavitation pulsées et non effondrées et de courants acoustiques. A l'inverse, les contaminants qui sont solidement fixés à la surface sont éliminés sous l'action de l'érosion par cavitation en raison de l'effet de micro-impact des bulles qui s'effondrent.

L'efficacité du nettoyage à ultrasons augmente avec les rapports de fréquence optimaux, l'intensité du champ ultrasonique, la pression statique et les propriétés du liquide de lavage pour des contaminants spécifiques: activité chimique, élasticité de vapeur, entretien du gaz, viscosité et activité de surface.

Les principaux éléments de l'unité de lavage à ultrasons sont: la source de vibrations à ultrasons à haute fréquence; Système oscillatoire qui transforme les fluctuations électriques à haute fréquence en mécaniques; Baignoire avec liquide de lavage.

Dans la pratique des entreprises de construction de machines et de réparation, des installations ultrasoniques avec des systèmes oscillatoires de tige, des

installations avec des systèmes fluctuationnels sous la forme de plaques consonantes et mousseuses et d'installations avec des systèmes oscillatoires cylindriques ont été utilisés.

L'effet de nettoyage dans ces machines à laver est obtenu en créant des flux turbulents de liquide de lavage autour de l'objet de nettoyage. Cependant, de différentes manières, la pollution orientée vers la direction de la vibration diffère fortement (parallèle, perpendiculaire, à un angle) diffère fortement. Cela conduit au nettoyage inégal des produits de configuration complexes. De plus, la capacité requise de ces machines n'est pas consommée rationnellement. Une partie importante de celle-ci est dépensée pour surmonter les forces d'inertie et le mouvement de la plate-forme, c'est-à-dire que l'énergie est dépensée pour surmonter non seulement la résistance du liquide déplacé, mais aussi les forces de gravité et les forces inertiales. [1].

Une analyse des sources littéraires a montré que l'une des technologies les plus courantes pour le nettoyage des pièces et des produits est le nettoyage des ultrasons dans les bains à l'aide de liquides de rinçage spécialisés.

Actuellement, des détergents très efficaces ont été créés et produits, leurs meilleures propriétés (dissolution, émulsion, etc.) sont plus efficaces dans la méthode submersible de nettoyage. Cependant, la part de cette méthode, malgré sa perspective, est très faible - seulement 10%. La raison en est le manque d'activateurs très efficaces du processus de purification. Pour le nettoyage à haute qualité des produits de configuration complexe et l'intensité du processus avec une méthode submersible, il est nécessaire de créer des détergents multidirectionnels de liquides de lavage par rapport à tous les plans nettoyés[3].

L'échographie est des fluctuations et des ondes dans des environnements élastiques avec une fréquence de 20 kHz à 1,0 GHz. La fréquence élevée et la petite longueur de l'onde à ultrasons sont assurées par la possibilité de générer des détergents qui portent une énergie mécanique importante. Une efficacité élevée du nettoyage à ultrasons est basée sur le phénomène de cavitation.

La cavitation à ultrasons se produit dans un liquide irradié par ultrasons, pulsants et claquant des bulles remplies de vapeur, de gaz ou d'un mélange.

Les vésicules cavitatrices dans l'onde ultrasonique se propage dans le liquide se produisent et se dilatent pendant les demi-périodes de la raréfaction et comprimées après la transition vers la zone de haute pression.

Les bulles de cavitation en pente donnent naissance à de puissantes impulsions de pression et aux ondes de choc dans le liquide.

La cavitation dans le liquide s'accompagne de divers phénomènes:

-Bruits sur toute la gamme de fréquences d'échographie qui a provoqué une cavitation;

-Microflux intenses et ondes de choc qui peuvent mélanger les couches de liquide et détruire les surfaces des corps solides à bord du liquide cavitique;

-Lueur ultrasonique, ainsi que divers effets.

Les résultats de l'étude montrent qu'avec une évaluation comparative de l'efficacité des méthodes considérées d'intensification du nettoyage submersible, il est

nécessaire d'être guidé par la théorie du processus de nettoyage. Les produits de nettoyage sont associés à la destruction et à la séparation mécanique des contaminants des surfaces des pièces. Par conséquent, l'état principal pour nettoyer les surfaces des pièces. Par conséquent, la principale condition de purification des surfaces est d'augmenter les pressions dynamiques par rapport aux propriétés de résistance (noyau adhésif) de la pollution. Compte tenu des fondements théoriques, le processus de nettoyage, en tenant compte des signes externes, est déterminé par quatre groupes de facteurs - contribution, dérangement, gestionnaires et week-ends, qui déterminent le processus et caractérisent son état à tout moment.

Des intrants et des facteurs perturbateurs ne dépendent pas du mode de purification. Le processus peut être influencé par l'augmentation de l'efficacité par exposition uniquement sur les facteurs de contrôle.

### Références

1. Bukhalev, Yu.N., Tchudinov, A.M. Analyse des outils de lavage /Yu.N.Bukhalev, A.M.Tchudinov// La jeunesse et la science. – Ekaterinbourg. – 2016. – 200 p.
2. Koudriashev, V.A. Développement de technologies de nettoyage à ultrasons des pièces de précision des particules de dessins animées et la sélection de matériaux pour les éléments du système oscillatoire / V.A. Kudriashev/. – M.: 2016. – 258 p.
3. Poliansky, S.N., Butakov, S.V., Aleksandrov, V.A., Olkov, I.S. Traitement de surface avec méthodes de jet / S.N.Poliansky, S.V.Butakov, V.A.Aleksandrov, I.S. Olkov // Bulletin agraire de l'Oural. – 2015. – №12 (142). – P. 43–47.

УДК 332.2

### ROLE OF AGRICULTURE IN THE DECARBONIZATION OF THE NATIONAL ECONOMY

*Ryabchikova Vera Georgievna, lecturer of the Foreign and Russian Languages Department, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, ryabchikova.vera@rgau-msha.ru*

*Vorozheikina Tatiana Mikhailovna, Doctor of Sciences in Economics, Professor of the Production Management Department, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, tvorozheikina@rgau-msha.ru*

*Зайцев Алексей Анатольевич Candidate of Philological Sciences, Associate Professor of the Foreign and Russian Languages Department, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, a.zaizev@mail.ru*

**Abstract:** *The paper describes the issues of decarbonization of the economy and the pursuit of carbon neutrality with sustainable economic growth. The authors analyze investment opportunities in the low-carbon agriculture development through the carbon landfills and farms development in Russia. We discuss the advantages in*



*the foreign market of enterprises that have staked the low-carbon business building, as well as CO<sub>2</sub> emission quotas trading as a new niche of the agricultural sector.*

**Keywords:** *decarbonization of the economy, carbon neutrality, carbon landfill, carbon farm, agricultural sector.*

Last October, the government approved the Strategy of socio-economic development of the Russian Federation with low greenhouse gas emissions until 2050 [1]. Its goal is to achieve carbon neutrality with sustainable economic growth. The climate projects implementation should begin in the near future: the country should introduce more environmentally friendly solutions, and increase the absorption of greenhouse gases by forests and other natural ecosystems, in addition, it is necessary to move to the collection and processing of carbon dioxide. The largest enterprises with emissions over 150 thousand tons of carbon dioxide equivalent per year from 2022 are required to provide carbon reporting, the first results will appear in 2023 [2].

The strategy contains a list of measures by sector, including agriculture. In particular, the introduction of the precision farming principles, compliance with the norms and timing of fertilizers and agrochemicals, the use of technologies to increase crop yields in crop production and livestock productivity and others are expected in the agricultural sector. It is also necessary to ensure the accumulation of carbon in the soils of grasslands, pastures, and fallow lands.

One way of generating emission reduction units is the development of carbon agriculture (the practice of regenerative, or regenerative, agriculture). The essence of this method is to increase the level of soil carbon and reduce the rate of its loss due to respiration and soil erosion [3]. It involves, in particular, minimal or zero tillage, sowing cover crops and crops with a strong root system, and mulching.

All products imported into European countries will have to be labeled with the so-called carbon footprint. Its computation need special landfills, as according to various estimates, Russian producers will have to pay on this tax an amount ranging from 2 to 6.5 billion euros a year, and the greatest losses are threatened by companies that export non-ferrous metals, natural gas and copper.

Carbon farms are exploring measurement methods, and carbon farms are the place where these methods are put into practice so that we have highly efficient carbon dioxide sequestration technologies for terrestrial ecosystems. After all, plants manage well at extracting CO<sub>2</sub> and storing it as plant biomass, like forests, or in the soil. Carbon farms are needed to maximize the absorption of carbon dioxide through the plants and ecosystems, whether they are forests, special plants or agricultural lands where distinct agricultural technologies are used [4].

Carbon landfills are areas where research on climate-active gases is conducted with the participation of universities and scientific organizations [5]. They include the development and adaptation of technologies for measuring above-ground and underground phytomass, soils' agrochemical studies, greenhouse gas emissions measurement and uptake by ecosystems, active use of remote sensing technologies using space and unmanned platforms, development and adaptation of mathematical models for calculating the ecosystem carbon balance at reference landfills.

The first carbon test landfill, launched under the auspices of the Ministry of Education and Science, started up at the biostation of Tyumen State University (TyumSU). It covers the most characteristic types of ecosystems in the region: different types of forests, lakes, swamps, as well as agrocenoses (man-made ecosystems). The Tyumen Carboniferous Landfill will analyze the area for biological mass calculation, plant species composition, and soil conditions, and collect information using unmanned systems and ground-based equipment. All data will also be used in the future to build models for the use of information on the carbon balance at reference landfills in other areas.

At the end of October 2021 a carbon landfill - Ural Carbon - was launched in the Sverdlovsk region. It became the second one among the Russian carbon landfills opened under the program of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation. The landfill represents more than 300 hectares of unique taiga ecosystems, where scientists study the peculiarities of carbon dioxide absorption by plants of coniferous taiga.

In total 80 carbon landfills are going to be built in Russia.

The carbon landfills development is also closely connected to carbon farms development.

Carbon farms are a business project. They are densely planted or simply overgrown areas where large amounts of carbon dioxide are absorbed. Once the farm is certified, the landfill owner can sell offsets. By buying them, the importer is exempt from paying carbon tax. Almost any landfill are suitable for such farms, including industrial waste [6].

According to economists, it is a very capital-intensive market, a “second oil”. At the end of 2020, quotas were traded at 32.03 euros per ton on the stock market. According to Reuters, the global carbon market was worth \$164 billion in 2018.

The idea of carbon farms emerged in part because of the large amount of abandoned land in Russia. According to various data, there are about 40-50 million hectares. For every three citizens of Russia there is 1 hectare of abandoned land. These areas are overgrown with natural vegetation, including forest. The rates of overgrowth and carbon sequestration in the above-ground and underground biomass on these territories, of course, need to be measured and specified.

The “conserved” carbon has a cost. If we set up a carbon farm and prove that it absorbs a certain amount of CO<sub>2</sub>, we can sell those carbon units, or credits, to an enterprise that needs to improve its ecological balance. Such a farm appeared just at the Carboniferous landfill in the Kaluga region, where paulownia seedlings were planted among other plants. The tree grows 4-5 meters a year, its ability to absorb carbon dioxide is estimated by scientists to be 15-20 times higher than that of pine.

A Forest Carbon Plantation of 3 thousand hectares is being created in the Voronezh region, where scientists of the Voronezh State Forest Technical University (VLSTU) named after G.F. Morozov will “test” the trees that most effectively absorb carbon. The botanical garden of the Ural Federal University also grows highly productive plants that can be planted in carbon farms.

The plants are unpretentious - wintergreen, do not require increased heat or amount of light, such as Weyrich's gorse, Syrian cotton-grass, spikemoss, and some

other highly productive herbaceous plants. Scientists ensure that the plants can be ecologically recycled,. Some species can be used as biofuel, others as animal feed and still others as human food, such as amaranth [7].

An important role in the decarbonization of the Russian economy can be assigned to soil-saving crop production, which can reduce the carbon footprint and increase the biologization of land resources. The No-Till technology used - the abandonment of plowing - allows for the accumulation of organic matter in the soil, retaining and reducing CO<sub>2</sub> emissions, thereby fully complying with the principles of carbon agriculture.

The economic component of the carbon landfills management and farms consists of the agricultural sector development, which allows to solve two problems: on the one hand, to reduce the carbon damage of intensive production and thereby help to mitigate climate change; on the other hand, the high potential of carbon storage by agricultural lands with rapidly growing biomass will allow developing a carbon-saving industry in the region and attract green investments. The course towards the decarbonization of agriculture will lead to increased innovation activity in the regions and will attract green investments in the agricultural sector and technological start-ups that create low-carbon technologies for the industry.

### References

1. Strategiya nacionalnoy bezopasnosti Rossiyskoy Federacii do 2030 g. Utverzhdena Ukazom Prezidenta RF ot 31.12.2015 no. 683 [The National Security Strategy of the Russian Federation until 2030. Approved by Decree of the President of the Russian Federation of December 31, 2015 no. 683.]

2. Ukaz Prezidenta Rossiyskoy Federacii N 204 ot 07.05.2018 “O nacionalnyh tcelyah i strategicheskikh zadachah razvitiya Rossiyskoy Federacii na period do 2024 goda” [Decree of the President of the Russian Federation No. 204 of 05/07/2018 “On national goals and strategic objectives of the development of the Russian Federation for the period until 2024”.]

3. Efremova, L.B. The role of carbon farming in the economic stability of Russia / L.B. Efremova // Moscow economic journal. – 2022. – T. 7. – № 2. – (DOI 10.55186/2413046X\_2022\_7\_2\_75) – EDN YSGLAW.

4. Mitrofanova, I. V. Decarbonization of the economy - the general trend of development of Russia and its regions in the 21st century / I. V. Mitrofanova // Regional economy. South Of Russia. – 2021. – Vol. 9. – No 4. – P. 4-13. – (DOI 10.15688/re.volsu.2021.4.1). – EDN MFGOEW.

5. Legalov D.A. Carbon farms and lands / D.A. Legalov, N.A. Volkova // Proceedings of the LVI Student Scientific and Practical Conference "Successes of Youth Science in the Agro-Industrial Complex", Tyumen, October 12, 2021. – Tyumen: State Agrarian University of the Northern Trans-Urals, 2021. – P. 369-372. – EDN ZLFFIX.

6. Bashmakov I.A. Russian low carbon development strategy // Voprosy Ekonomiki. – 2020. – Vol. 7. – P. 51-74. (In Russ.) – (<https://doi.org/10.32609/0042-8736-2020-7-51-74>).

7. Porfiriev B.N. Effective action strategy to cope with climate change and its impact on Russia's economy. // Studies on Russian Economic Development. – 2019. – No. 3. – P. 235-244.

УДК (619:612:598.017):547

## LE STATUT IMMUNITAIRE ET LA MICROBIOCÉNOSE DES CAILLES

*Svistounov Dmitri Valerievitch*, doctorant du département de l'aquaculture et de l'apiculture, l'Université agraire d'État de Russie – l'Académie d'agriculture de Moscou K. A. Timiryazev, dimitriisvist@mail.ru

*Mannapova Ramzia Timergaleevna*, docteur d'Etat en biologie, professeur du département de microbiologie et d'immunologie, l'Université agraire d'État de Russie – l'Académie d'agriculture de Moscou K. A. Timiryazev, ram.mannapova55@mail.ru

*Takanova Olga Vladimirovna*, docteur en pédagogie, professeur agrégé, professeur associé du département des langues étrangères et du russe, l'Université agraire d'État de Russie – l'Académie d'agriculture de Moscou K. A. Timiryazev, olgatakanova@yandex.ru

**Résumé :** Dans cette recherche des études approfondies de différentes doses d'extrait de pyrale et d'homogénat d'abeille sur les paramètres biologiques et productifs des cailles sont présentées et la dose optimale d'application est déterminée. L'efficacité et le degré élevé d'influence biologique à doses moyennes sur la nature et le degré des réarrangements morphofonctionnels dans les structures immunocompétentes des organes centraux et périphériques de l'immunité ont été établis.

**Mots-clés:** caille, homogénat d'abeille, organes centraux et périphériques de l'immunité, extrait de pyrale, productivité, paramètres biochimiques.

**Actualité de la recherche.** L'utilisation d'extraits d'homogénat de tronc d'abeilles et d'extrait de pyrale a contribué à augmenter l'activité de résistance naturelle (activité bactéricide et lysozymique du sérum sanguin), l'activité phagocytaire des pseudo-éosinophiles sanguins ; l'amélioration de la production de cellules rouges de moelle osseuse de la lignée granulaire des leucocytes, des cellules lymphoïdes et des cellules de la lignée érythroïde ; activation de composants structurels immunocompétents du thymus, le sac de Fabricius. Dans le contexte de l'inclusion d'extraits d'homogénat de tronc d'abeilles et de teigne de la cire dans le régime alimentaire des sursangs, l'équilibre de la flore normale (lactobacilles et bifidobactéries) et des micro-organismes opportunistes (staphylocoques, Escherichia, Clostridia, champignons du genre Candida) a été restauré dans l'estomac et les intestins des oiseaux [3].

L'industrie biologique produit aujourd'hui une énorme quantité de vitamines alimentaires, d'acides aminés, d'enzymes et d'autres stimulateurs de la croissance et

du développement des animaux, qui visent à obtenir le produit cible (viande, lait, œufs). Cependant, ils ont souvent un effet suppressif sur l'organisme animal, s'y accumulent et pénètrent dans le corps humain par le biais de produits, ce qui a un effet négatif sur sa santé. À cet égard, il est nécessaire de rechercher des médicaments inoffensifs, des moyens alternatifs pour intensifier l'élevage de volailles en utilisant des principes écologiques d'influence sur la croissance et le développement des oiseaux afin d'obtenir le maximum de rendement [2].

Ces dernières années, l'attention des chercheurs a été attirée par les produits apicoles biologiquement actifs. Aujourd'hui l'homogénéat de tronc THd'abeilles et l'extrait de pyrale restent peu étudiés [1].

L'homogénéat de tronc (HT) contient des vitamines A, D, E et presque toutes les vitamines du groupe B, des micro- et macroéléments (K, Na, Ca, Fe, Mg, Zn, Mn, Cu, I, P, Ni, Co, Cr, etc.), 28 acides aminés, dont 9 essentiels (méthionine, valine, thréonine, leucine, histidine, tryptophane, phényl-alanine, lysine, isoleucine), nécessaires à la production d'hormones, enzymes, anticorps, régénération tissulaire. L'homogénéat de tronc a une teneur élevée en acides gras polyinsaturés, saturés et monoinsaturés. Parmi ceux-ci, les acides gras polyinsaturés : linoléique (classe oméga-6), linoléique (classe oméga-3) et arachidonique (classe oméga-6) sont essentiels - irremplaçables, qui ne sont pas synthétisés dans l'organisme. La teneur en acides décéniques insaturés dans l'homogénéat de faux-bourdon est 1,5 à 2 fois plus élevée que dans la gelée royale d'abeilles. L'homogénéat de tronc contient des hormones sexuelles stéroïdes : testostérone, progestérone et estradiol [4].

L'extrait de teigne de la cire (ordinateur) a une composition biochimique complexe et diversifiée. Il contient des nucléosides, des éléments protéiques, des substances enzymatiques et analogues à la sérotonine, des stéroïdes, ainsi que des vitamines, des macro et microéléments. Il contient jusqu'à 20 acides aminés, dont neuf sont irremplaçables. La leucine en est isolée, ce qui aide à abaisser le taux de sucre dans le sang; histidine - élimination des substances toxiques et des sels de métaux lourds; acide linoléique - pour empêcher la formation de plaques de cholestérol; méthionine - pour empêcher le dépôt de composants gras dans les canaux sanguins et les vaisseaux hépatiques; phénylalanine - pour augmenter la résistance au stress; composants nucléosidiques - pour restaurer le tissu musculaire et augmenter l'endurance; protéase à sérine - une substance enzymatique qui dissout les membranes cellulaires et empêche l'apparition d'adhérences et de tissus cicatriciels.

L'extrait comprend des enzymes à travers lesquelles les larves assimilent la cire et ses dérivés, comme cœlase et lipase, ainsi qu'une liste d'oligo-éléments vitaux (K, P, Fe, Zn, Mg, Co, Cu, Mn, Cr, Se, Mo) , les graisses et les acides linoléique et linoléique.

La riche composition chimique et biochimique de l'homogénéat de faux-bourdon et de l'extrait de teigne de la cire détermine leurs propriétés biologiques polyvalentes. paramètres des caillies [2].

**Résultats de recherche.** L'application d'extraits d'homogénéat de tronc d'abeilles et de pyrale a favorisé l'augmentation de l'activité bactéricide du sérum sanguin de 20,4 et 12,2%, le lysozyme - de 8,9 et 4,5% et activé la phagocytose des

pseudo-éosinophiles - de 14,1 et 7,3%. Sous l'influence de l'homogénat de tronc et d'un ordinateur, la production de moelle osseuse rouge a augmenté la production de lignée cellulaire granulaire de leucocytes de 24,2 et 19,6 %, de cellules lymphoïdes de 7,7 et 5,9 %, de cellules érythroïdes de 12,3 et 8 %, 0 %.

L'extrait d'homogénat de tronc et l'extrait de cire ont contribué à l'amélioration des processus de maturation et de différenciation des lymphocytes B dans le sac de Quail Fabricius, ce qui s'est manifesté par l'expansion de la zone de la zone corticale immunocompétente de l'organe de 20,4 et 15,1% dans le contexte d'une diminution de la zone occupée par la zone du cerveau. dépassant la masse de la bourse (malgré son involution générale au cours de l'expérience) de 2,59 et 3,0 fois [5].

Sous l'influence de l'homogénat de tronc et d'un ordinateur dans le thymus de la caille, il y a eu une augmentation des processus de maturation et de différenciation des lymphocytes T, qui s'est exprimée dans l'expansion de la zone du cortex de l'organe de 1,93 et 1,61 fois, dans le contexte d'une diminution de la surface occupée par la moelle, dépassant la masse du thymus (avec son involution générale prononcée), par rapport au témoin, de 1,52 et 1,38 fois.

Des extraits d'homogénat de faux-bourçons et de pyrale de la cire ont favorisé l'activation des bactéries probiontes dominantes : a) *Bifidobacterium* spp. dans la région glandulaire de l'estomac, ils ont dépassé le contrôle de 11,5 et 9,14 fois, dans le muscle - de 14,7; 12,8 fois ; dans la petite partie de l'intestin - de 30,6 et 22,4 fois, dans le grand - de 25,8 et 18,1 fois; b) *Lactobacillus* spp. dans la partie glandulaire de l'estomac, ils étaient 15,4 et 10,1 fois plus élevés que le chiffre témoin, dans la partie musculaire - 39,2 et 18,5 fois; dans l'intestin grêle - 40,8 et 22,9 fois, dans le gros - 29,3 et 13,8 fois. Parallèlement à l'activation de la flore normale, le rétablissement de l'équilibre des microorganismes opportunistes dans le tube digestif des cailles a été noté.

Sur la base des résultats de la recherche, nous sommes arrivés aux conclusions suivantes.

**Conclusions.** L'utilisation d'homogénat de faux-bourçons et d'extrait de pyrale dans l'alimentation pour l'élevage de cailles assure la biodisponibilité (amélioration de la conversion) de l'aliment, ce qui contribue à une augmentation du statut immunitaire (activation des mécanismes de défense naturels, processus de prolifération et de différenciation des cellules dans la moelle osseuse rouge, les réarrangements immunomorphologiques dans les structures immunocompétentes du thymus et du sac de Fabricius, la prévention des maladies intestinales en créant une barrière protectrice contre un large éventail de micro-organismes pathogènes et opportunistes, inévitablement présents dans l'intestin, la restauration de la microflore bénéfique.

### Références

1. Korchounova, L. G. Méthodes de modification génétique et de sélection des volailles agricoles / R.V. Karapetian, V. I. Fissinine // *Biologie agricole*. – 2013. – № 6. – p. 3-15.

2. Kochtchaeva, O. V. Influence des probiotiques sur la sécurité, la croissance, le développement et la productivité des cailles / O.V. Kochtchaeva, G.V. Fissenko, S. S. Khatkhakoumov // Jeune scientifique. – 2015. – № 8. – p. 394-397.

3. Petenko, A. I. Additifs alimentaires dans l'alimentation des cailles / A.I. Petenko, Yu. A. Lyssenko // Volaille. – 2012. – № 9. – p. 36-38.

4. Tolpychev E.V. Analyse microbiologique de la viande de caille après ajout d'extrait de sapropel / E.V. Tolpychev, M.V. Zabolotnykh // Journal: Bulletin de l'Université agraire d'État d'Omsk - № 3 (23). – 2016. – p. 56-60.

5. Tolpychev E.V. Analyse microbiologique de la viande de caille après ajout d'extrait de sapropel / E.V. Tolpyshev, M.V. Zabolotnykh // Journal: Bulletin de l'Université agraire d'État d'Omsk - № (23). – 2016. – p. 56-60.

УДК 80

### **СУДЬЯ КАК ЛИНГВИСТ: АНАЛИЗ ЮРИДИЧЕСКОГО ДИСКУРСА**

*Созаева Алина Сейрановна, курсант 3 курса факультета подготовки специалистов по программам высшего образования, ФГКОУ ВО «Ростовский юридический институт МВД России», alinasozaeva2000@mail.ru*

**Аннотация:** В статье рассматривается общая картина языковой личности судьи как одного из основных участников уголовного судопроизводства, предпринята попытка научного исследования существующего обозначения «судья-лингвист», заимствованное из работ американских литераторов, определена важность правильного толкования текстов закона.

**Ключевые слова:** лингвист, судья, речь, судебная коммуникация, дискурс.

Анализ речевого материала судей подтверждает актуальность изучения типичных ситуаций судебного процесса. Важность правильного толкования текстов законов и необходимость разбора устного судебного дискурса не подлежат сомнению. В данной работе выявляются языковые аспекты порождения споров русских и английских судей в разных ситуациях речевого взаимодействия.

Как правило, главным участником судебного разбирательства является судья. Судья – отправитель и получатель речи. Особое внимание к его личности на современном этапе развития уголовного процесса объясняется значимостью судебного диалога и принципом выборочного использования языка в зале судебного заседания. Интерес к лингвистическим проблемам деятельности судьи обусловлен стремлением западных ученых определить ключевые тактики и языковые средства, применяемые в зале суда. Судейская речь, являясь составной частью юридического дискурса, представляет собой коммуникацию в ходе судебного процесса. И здесь речевое поведение судьи характеризуется способностью применения текущего опыта функционирования языка в

правовой сфере. Судья выполняет ряд функций, необходимых для обеспечения справедливого судебного процесса.

Тесное речевое взаимодействие сторон защиты и обвинения, каждая из которых отстаивает свои интенции, находит отражение в судебном процессе любого государства. Судья прямо вовлечен в коммуникацию со сторонами судебного разбирательства, из этого следует, что исследование вербального портрета судьи позволит сделать яснее механизмы судебного ведения диалога. На практике к профессиональной составляющей судебного дискурса относят: грамотность, логическую стройность, компетентность, корректность и непредвзятость, устойчивые речевые формулы, юридическую лексику, вежливость, образно-экспрессивные приемы, сдержанный профессионализм. Важно отметить, что основными качествами юридической терминологии является экспрессивная нейтральность и однозначность [2]. В ходе толкования законов судья, являясь центральной фигурой норм коммуникативного поведения, устанавливает связи между ситуативными факторами коммуникации путем употребления юридической терминологии. Основная роль судьи заключается не только в контроле общения участников, находящихся в зале суда, но и в проявлении граней своей языковой личности.

Известно, язык любого публичного выступления должен соответствовать общепринятым требованиям. Речь судьи, как публичной фигуры, может выражаться в различных жанрах судейского дискурса.

С целью исследования речи американских и английских судей нами был рассмотрен и изучен тематический материал видеохостинга Youtube. На основе просмотра прямых трансляций из зала суда ведущей мультиплатформенной сети “Law&CrimeNetwork” и российского канала «Судья из Провиденса» смело можем отметить, что характерной особенностью подобного юридического дискурса является многословность и лишнее усложнение выражений. В вердикте некоторых английских и американских судей ярко прослеживается отсутствие лаконичности, эмоциональность, а иногда юмор и образный язык. Выстраивание такой коммуникации с залом суда в большинстве случаев уместно и характеризуется положительной ответной реакцией.

Американский адвокат, политик и юрист, занимающий пост главного судьи в Провиденсе, решающий судьбы людей за мелкие правонарушения, Фрэнк Каприо (Frank Caprio) – «один на миллион». О его профессиональном подходе следует писать и преподавать во всех школах по всему миру. Он – воплощение сострадания, позитивного отношения и мышления. Способность судьи определить хороших, порядочных людей – вот, что делает его особенным. Различные ситуации в судебном заседании позволяют судье так или иначе прибегать к интересным речевым конструкциям и действиям.

Разговор судьи с сыном лица, привлекаемого к ответственности, в зале суда (3:20) [3]:

Judge: I'm gonna ask you two questions, okay? Now we're talking about your father. Right now you're gonna say guilty or not guilty. What do you say?

Kid: Guilty!



Judge (обращение к подсудимому): An honest boy! It's official, you are guilty (смех в зале суда). Now daddy and mommy will go to jail for a long time thanks to you ...

Судья, способный распознать лиц, не представляющих опасность для общества, обычно хорошо разбирается в людях, дает им второй шанс, спасая их семьи от негативных последствий по поводу этого инцидента, тем самым смягчая правосудие милосердием. Представитель судебной власти находится в авторитетном положении, тем не менее очень скромен и дружелюбен. Он всегда старается подбодрить детей, простить родителей перед детьми тонко подобранными выражениями.

Проведение параллели между деятельностью судьи и лингвиста позволяет прийти к выводу, что данные действующие лица нацелены на тщательный анализ и исследование особенностей, структуры человеческого языка, изучение языкового разнообразия на протяжении всего профессионального пути. П. Тиерсма отмечает значимость, необходимость изучения и оценки наиболее корректной оценки способов употребления языковых средств, используемых в отправлении правосудия. Отечественная юрислингвистика затрагивает положения, затронутые в исследованиях американских ученых. По мнению Н.Ю. Мамаева, Т.В. Чернышовой, Н.Д. Голева, судья – тот человек, который при принятии решений должен учитывать мнение лингвистов-экспертов. Т.В. Дубровской были выявлены типичные ситуации, возникающие в ходе судебного процесса английского судьи, когда от него требуется повышенное внимание к языку и даже необходимы некоторые лингвистические знания [1]:

1. АНАЛИЗ ДОКУМЕНТОВ, НЕПОСРЕДСТВЕННО ЯВЛЯЮЩИХСЯ ПРЕДМЕТОМ СУДЕБНОГО РАЗБИРАТЕЛЬСТВА – С УЧЕТОМ МАТЕРИАЛА РАССМАТРИВАЕМОГО УГОЛОВНОГО ДЕЛА ПРИВОДИТСЯ В КАЧЕСТВЕ ПРИМЕРА КНИГА Д. ИРВИНГА О ГИТЛЕРЕ, А ТАКЖЕ РАСПРОСТРАНЕННАЯ ЧЛЕНАМИ СЕКТЫ РЕЛИГИОЗНАЯ ЛИТЕРАТУРА;

2. АНАЛИЗ ДОКУМЕНТОВ СУДЕБНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ;

3. АНАЛИЗ НЕОБХОДИМОСТИ РЕШЕНИЯ ВОПРОСА О ЛИНГВИСТИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЕ;

4. КОНТРОЛЬ ВЫСКАЗЫВАНИЙ УЧАСТНИКОВ СУДЕБНОГО ПРОЦЕССА.

В ОТДЕЛЬНУЮ КАТЕГОРИЮ РЕДКИХ СИТУАЦИЙ ЦЕЛЕСООБРАЗНО ОТНЕСТИ АНАЛИЗ ИНОЯЗЫЧНЫХ АРХИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ НА НЕМЕЦКОМ ЯЗЫКЕ. В ЭТОМ СЛУЧАЕ УЧАСТНИКИ НА ПРОТЯЖЕНИИ ВСЕГО СУДЕБНОГО ПРОЦЕССА ОБСУЖДАЮТ ПРЕДСТАВЛЕННЫЕ ДОКУМЕНТЫ, В ТО ВРЕМЯ, КАК СУДЬЯ ВЫНУЖДЕН ПРОЯВИТЬ СЕБЯ В РОЛИ ЛИНГВИСТА. СТОРОНА ОТВЕТЧИКА УКАЗЫВАЕТ НА НАМЕРЕННОЕ ИСКАЖЕНИЕ ТЕКСТА В ПЕРЕВОДЕ ЗА СЧЕТ НЕВЕРНОГО СЛОВОУПОТРЕБЛЕНИЯ. СПУСТЯ НЕКОТОРОЕ ВРЕМЯ СУДЬЯ ПРИ ДОПРОСЕ ОБРАЩАЕТСЯ К ИСТЦУ И ОТМЕЧАЕТ НЕПРАВИЛЬНЫЙ ПЕРЕВОД.

JUDGE: BUT REALLY PUBLIC RUMOUR IS NOT A CORRECT OR EVEN ARGUABLY CORRECT TRANSLATION OF SCHREKEN. IT IS FAIRLY ELEMENTARY, IS IT NOT? IT IS A COMMON WORD [1].

КАЖДЫЙ ПРОЦЕССУАЛЬНЫЙ ДОКУМЕНТ, РАССМАТРИВАЕМЫЙ СУДЬЕЙ, ПОДЛЕЖИТ АНАЛИЗУ И ОЦЕНКЕ ОТДЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ МАТЕРИАЛА УГОЛОВНОГО ДЕЛА, ИЗМЕНЕНИЮ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЦЕЛИ УПОТРЕБЛЕНИЯ ОДНОГО ИЛИ НЕСКОЛЬКИХ СЛОВ. ЗНАЧЕНИЕ ПРЕДСТАВЛЕННЫХ НИЖЕ ВЫРАЖЕНИЙ ВОСПРИНИМАЕТСЯ ПО-РАЗНОМУ, ИСХОДЯ ИЗ КОНКРЕТНОГО КОНТЕКСТА. НАГЛЯДНЫМ ПРИМЕРОМ ПОИСКА СЛОВА С ПОДХОДЯЩЕЙ СЕМАНТИКОЙ ЯВЛЯЕТСЯ ОБРАЩЕНИЕ АДВОКАТА К АНГЛИЙСКОМУ СИНОНИМИЧЕСКОМУ РЯДУ СО ЗНАЧЕНИЕМ СТРАХ В ПОИСКАХ АДЕКВАТНОГО ПЕРЕВОДА НЕМЕЦКОГО СЛОВА SCHRECK [1].

Judge: You would translate "Schrecken" as a spectre or a spook rather than as a fear?

Claimant: Yes, Schrecken is the idea of a childish kind of spook, the idea of a goblin.

Defence: Do you think this is a reliable dictionary?

Claimant: It helped us a lot with the word "Vernichtung", did it not?

Defence: OK. "Schreck", fright, shock, terror, alarm, panic, consternation, dismay, fear, horror?

Нередко судьи обращают внимание участников процесса на весь абзац текста документа, не ограничиваясь лишь фрагментом. Например: Я прошу Вас, прочтите абзац полностью; Look at the context и т. д.

Помимо вышеперечисленного, у судьи возникает положение, в котором он должен решить как толковать слова: в контексте лингвистики или отталкиваясь от ситуативного контекста.

Итак, на основе рассмотренных примеров можно сделать вывод, что судья не всегда причастен к обсуждению вопросов лингвистики, в основном, он пассивен, выслушивая соображения участников процесса. В то же время, безусловно, в своей речи обращается к различным аспектам языка: лингвистическому и ситуативному контексту, значению слов, строению текстов. Просмотр и анализ прямых трансляций из зала суда ведущей мультиплатформенной сети "Law&CrimeNetwork" и российского канала «Судья из Провиденса» позволили выделить то факт, что характерной особенностью рассматриваемого юридического дискурса является многословность и лишнее усложнение выражений со стороны судьи, отсутствие лаконичности, эмоциональность, а иногда шуточные высказывания.

### **Библиографический список**

1. Дубровская, Т. В. Судья как лингвист: лингвистический аспект правовой деятельности (на материале русского и английского языков) / Т. В. Дубровская // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Гуманитарные науки. – 2010. – № 1 (13). – С. 122–131.

2. Медведева, М. С. Юридический текст как объект профессионально-ориентированного дискурса / М. С. Медведева // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Лингвистика и межкультурная коммуникация. – 2015. – № 4. – С. 92-94.

3. Caught in Providence: An Honest Boy // Youtube. 01.11.2018. (<https://www.caughtinprovidence.com/>). Просмотрово: 01.06.2022.

УДК 31(311.31)

## **THE AGRICULTURAL CENSUS PROGRAM: IMPORTANCE AND ROLE IN DEVELOPING THE AGRICULTURAL SECTOR**

*Mahdi Suleiman*, phd student of the Department of Statistics and Cybernetics, K. A. Timiryazev Russian State Agrarian University-Moscow State Agricultural Academy, mahdisulieman92@gmail.com

*Anna Ukolova*, доцент of the Department of Statistics and Cybernetics, K. A. Timiryazev Russian State Agrarian University-Moscow State Agricultural Academy, statmsha@rgau-msha.ru

**Abstract:** *Agricultural censuses although not in existence for as long as population censuses, have been around for a while. Agricultural censuses are designed to measure the extent of agricultural activity in any given country. Agricultural censuses are important for both developed and developing economies of the world. This article explains the importance of the agricultural census and its role in developing of agro-industrial policy and obtaining complete information about the state of the country's food complex.*

**Keywords:** *Agricultural Census, Agricultural micro-census, Agricultural Production, agricultural organizations.*

Accurate and comprehensive statistical data on all agricultural farms should be provided. To this end, GStat aims to provide such data by conducting a comprehensive census aimed at providing as many statistical tables containing the most important data and statistical indicators that are necessary for planning and developing agricultural strategies. The Agricultural Census is a key source of agricultural information because it covers all agricultural farms. In addition, it provides data on the characteristics of all characteristics of agricultural holdings at all geographical and administrative levels. It also presents an integrated, updated framework for future sample-based agricultural surveys.

The agricultural census has already become an integral part of economic statistics all over the world. In most countries of the world, it is a one-time state action covering the entire territory of the state and conducting according to a single methodology. Agricultural transfers are held in all countries with a developed agricultural sector of the economy with the support of government agencies. The Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) announces the next round of agricultural censuses every ten years; in accordance with its recommendations, agricultural surveys are carried out at least once every 5-10 years in developed agricultural countries. Currently, in Australia and New Zealand, the

census takes place every year, in Germany and the Netherlands - every four years, in the USA and Canada - every five years [4].

In our country, an event of this scale took place in 2006, for the first time after a long break. The previous agricultural census was conducted in 1920. In the future, specialized agricultural censuses were periodically carried out, in particular, censuses of the acreage of agricultural crops, fruit and berry plantations and vineyards, livestock in the farms of the population. But almost all of these censuses were conducted before the reform of agriculture.

The All-Russian Agricultural Census of 2006 was the first nationwide statistical study since the moment of fundamental changes in the country's agriculture related to the implementation of land and agrarian reforms and the emergence of a multicultural agricultural economy. The results of the census were important for the development of agro-industrial policy and obtaining complete information about the state of the country's food complex. It made it possible to obtain a significant array of data necessary for the implementation of the priority national project "Development of Agriculture" and the State Program for the Development of Agriculture and regulation of agricultural products, raw materials and food markets [2].

The agricultural census includes legal entities and individuals who are owners, users, owners or tenants of land plots intended or used for the production of agricultural products, or have farm animals. The following categories of agricultural producers are subject to the census:

- agricultural organizations (organizations not related to small business entities and small enterprises, including microenterprises);
- peasant (farmer) farms and individual entrepreneurs;
- personal subsidiary and other individual farms of citizens who have land plots for personal subsidiary farming, individual housing construction, other land plots that are not part of associations, or have farm animals;
- horticultural, horticultural and suburban non-profit associations of citizens and members-owners of plots belonging to these associations.

The importance of agricultural censuses cannot be separated from the importance of the agricultural sector as a whole. Thoroughness and promptness are important when measuring the largest and most important sector in any country. In addition, the importance of the sector dictates the need for regular population censuses. Due to the fact that they collect more accurate and detailed information, agricultural censuses acquire additional importance in these countries.

Briefly, agricultural censuses are important for the following reasons:

- formation of official statistical information on the state and structure of agriculture, the availability and use of its resource potential;
- obtaining detailed characteristics of agricultural entities;
- formation of data on municipalities (rural and urban settlements);
- updating of general aggregates of agricultural producers for the organization of sample surveys in the inter-census period;
- ensuring the possibility of comparing the results of the agricultural census with the statistics used in international practice in the field of agriculture [1].

All the above information is critical for policy and informed decision making for private and public sector alike.

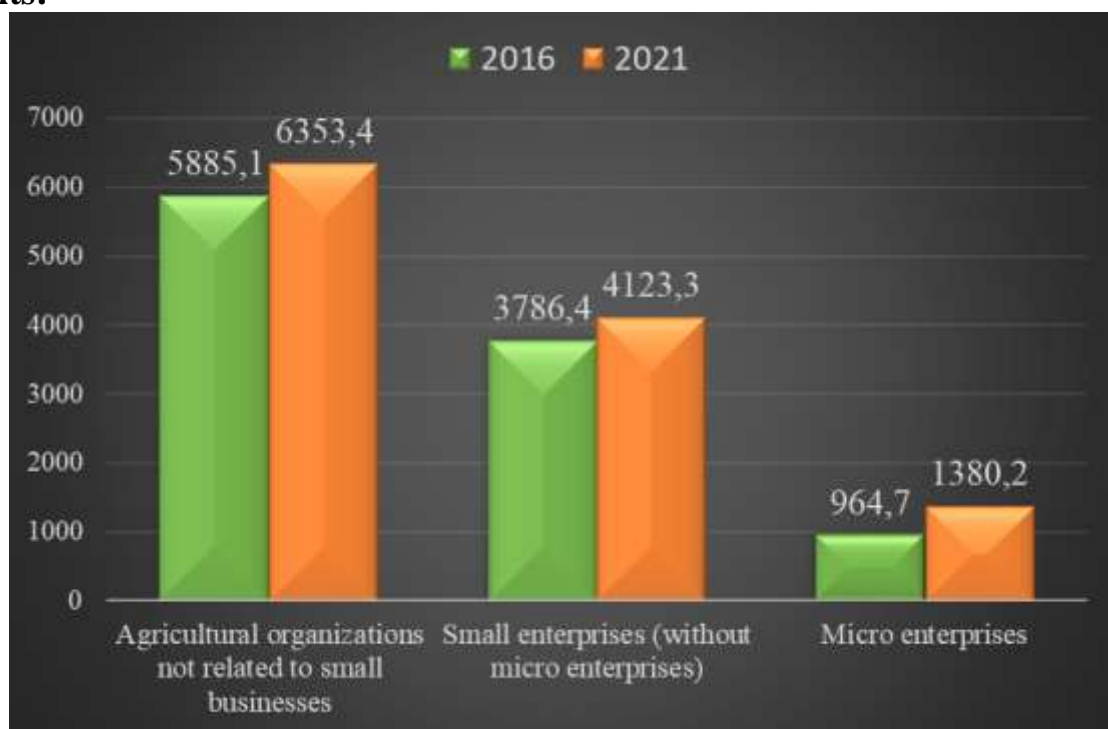
*Table 1*

The total area of agricultural land on average per agricultural organization in the Russian Federation

	Agricultural organizations not related to small businesses, (ha)	Small enterprises (without micro enterprises), (ha)	Micro enterprises, (ha)
2016	5885.1	3786.4	964.7
2021	6353.4	4123.3	1380.2

We obtained data on the total area of agricultural land on average per agricultural organization in 2016 and 2021, presented them graphically and obtained the following results [3]:

**Results:**



**Fig. 1 The total area of agricultural land on average per agricultural organization in the Russian Federation**

In 2021, the total area of agricultural land on average for agricultural organizations not related to small businesses increased by 468.3 ha, an increase of 8% compared to 2016.

In 2021, the total area of agricultural land on average for small enterprises (excluding micro-enterprises) increased by 415.5 ha, an increase of 8.9% compared to 2016.

In 2021, the total area of agricultural land on average for micro-enterprises increased by 468.3 ha, an increase of 43.07% compared to 2016.

**Conclusions:** Results of the All-Russian Agricultural Census will allow to show a “portrait” of the country’s agricultural sector, which is not displayed by the current official statistics of Rosstat, and will allow the selection of the best

agricultural policies and obtaining complete information on the state of the food complex in the country., and will also allow the use of census materials in the field of agro-economic research which will additionally make scientific research more interesting and productive.

### References

1. Итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 года: В 8 т./Федеральная служба гос. статистики. М.: ИИЦ «Статистика России», 2018.
2. Никонова Г.Н., Трафимов А.Г. Всероссийская сельскохозяйственная перепись как источник информации о развитии аграрного сектора // Известия Санкт-Петербургского Государственного Аграрного Университета. – 2017. – № 49. – С. 207-212.
3. Оперативные итоги сельскохозяйственной микропереписи 2021 года. – (<https://rosstat.gov.ru/>).
4. The FAO World Programme for the Census of Agriculture (FAO) – (<https://www.fao.org/>).

УДК 377.1

### THE E-LEARNING EXPERIENCE IN LESSONS OF PROFESSIONALLY ORIENTED FOREIGN LANGUAGE

*Челышева Анастасия Сергеевна, аспирантка кафедры педагогики и психологии профессионального образования РГАУ-МСХА им. К.А.Тимирязева, sunnyasyab@gmail.com*

**Аннотация:** В статье дается определение электронного обучения. Приведен анализ его роли в образовательном процессе. Подробно рассмотрены рекомендации автора по внедрению элементов электронного обучения в очные занятия по дисциплине «Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации (туризм)».

**Ключевые слова:** E-learning, traditional learning methods, student, teacher, professional skills.

The E-learning, also referred to as online learning or electronic learning is the combination of electronic technologies and pedagogical science. It can also be defined as “learning that is enabled electronically”. Typically, e-learning is conducted on the Internet, where students can access their learning materials online at any place and time. E-Learning most often takes place in the form of online courses, online degrees, or online programs.

Online learning has numerous advantages over traditional learning methods. Some of these include the possibility for students to make use of self-paced learning and to choose their own learning environments. Additionally, e-learning is both cost-effective and cost-efficient, as it removes the geographical obstacles often associated with traditional classrooms and education.

With that being said, it must be noted that e-learning is not perfect. Conducting any of the various types of e-learning through the Internet means sacrifices in one way or another. Increased risk of cheating during assessments, social isolation, and lack of communicational skill development in online students are just some of the challenges of e-learning which need to be addressed. Read our separate post on the disadvantages of e-learning in order to get a better overview of the drawbacks associated with e-learning.

During the pandemic of coronavirus teacher and students from all over the world had to start use it more actively. And what is more interesting – most of them really liked it. Due to such great advantages as accessibility at any time and opportunities to study and work at home, e-learning showed remarkable growth. It helped us to continue studying and teaching, to feel ourselves alive at those difficult times. Fortunately, nowadays we are not indebted to stay at home. Things go back to the way they were. But e-learning hasn't passed away. And we use it widely in the educational process.

The e-learning can be used as the only resource of studying. In this way we should talk about various online courses. Many accredited online colleges already offer online degree programs, and more of them will start to do so in the upcoming years. As more educational institutions, corporations, and online learners worldwide start to recognize the importance of online learning, its role in education will only continue to rise. And some teachers believe that the future of education is in absolutely changed education – no classrooms and schools, only computer at your own room.

But also e-learning should be considered as a really effective educational tool. Usage of online-courses in combination with working in a real classroom can lead to an educational success. If a teacher takes only advantages in both traditional and online educational systems, a student will gain not only required hard-skills, but also important soft-skills.

And all of that mentioned above is really suitable for organizing the academic college course «Foreign language in the sphere of professional communication (tourism) ». Talking about tourism as an industry, we can't deny the fact, that good knowledge of foreign language helps the employees to communicate with the clients, understand their needs, and satisfy the demands.

The course focuses on getting both language and professional skills. Students have to learn a lot of words and specialized terms, find out the ways of correct behavior in different countries, learn how to speak with a customer correctly, prepare tour products and be ready just for ordinary communication. These entire tasks are rather complicated and ask for a great amount of studying time. And in combination with the low level of General English knowledge it leads to troubles with curriculum and - what is worse – to negative educational results. And in order to prevent such situations we suggest including elements of e-learning into the traditional educational process. They would support both students and teachers, provide necessary or extra information, create conditions for using authentic materials or preparing home tasks, and even motivate students.

During my own lessons, analyzing progress of my students, the success of the implementation of the set didactic goals and, most importantly, the feedback of the students, I identified some advices for the successful lesson with using e-learning elements.

1) The lesson should be structured. You should know why and when your students start to use the educational platform. It should support, not distract. It's better to have a written lesson plan.

2) Use hyperlinks in your MOODLE-lesson. It seems simple, but provides your lessons with extra material. For example, ready-made video lessons. What is difficult to perceive from the written abstract of the lecture can be filled with a beautifully designed video on this topic. (YouTube, Vkontakte). Also we should effective outline resources such as [www.liveworksheets.com](http://www.liveworksheets.com) (there you can practice you listening skills) and [www.gamestolearnenglish.com](http://www.gamestolearnenglish.com) (site with short online games) and so on. They are helpful tools for memorizing and visualization new materials.

3) Work with authentic materials. If we talk about studying language, it is useful to remember: English is constantly changing. And authentic materials can show to you and your student these changes. How the speaker says, how he sounds - using network resources allows you to develop communicative competence, increasing interest in the subject. For teaching and studying foreign language in the sphere of professional communication (tourism) I would strongly recommend sites [Revfine.com](http://Revfine.com) and rather famous [booking.com](http://booking.com).

4) Introduce applications into the educational process. For example, Quizlet is a phone application that helps you learn words. There are many applications, but this one has valuable advantages. First of all, it's flexible. You can study any subject. Also it does not scatter attention. There is only one goal - to help learn words. To do this, developers have a whole arsenal of ways. And the most important thing is that the lists of words - modules - are created by the teacher on the basis of the lesson! You chose words and their definitions. Modules can be grouped into Courses. Such interactive lists contribute to a more efficient memorization process. Modern students prefer to receive information quickly, clearly and preferably from the phone screen. The Quizlet allows you to turn this to your advantage. The new form of learning takes a new shape that is more accepted among younger genera-tions grow up with mobile devices.

Summing up, it should be noted that e-learning allows not only students to grow, but also the teacher. It provides opportunities to search for something new, enriches knowledge, makes it possible to touch the native language.

### **Библиографический список**

1. Kucirkova L., Alipichev A.Y., Vashieva D.G., Kalugina O.A. Teacher's Role and Students' Role in English for Specific Purposes in E- Learning // XLinguae. – 2017. – Vol. 10. – № 2. – P.63–77.

2. Practical solutions to foreign language training courses implemented using distance learning tools / A.Y. Alipichev, S.N. Khalevina, A.A. Trubcheninova, A.N. Fedulova. // IEJME: Mathematics Education. – 2017. – Vol. 12, is. 1. – P. 59–68.



3. Коваленок, Т.П. Формирование специальных способностей в процессе профессиональной подготовки / Т.П. Коваленок. // Методист. – 2018. – № 7. – С. 48–51.

4. Таканова, О.В. Разработка профессионально ориентирующего содержания общеобразовательных дисциплин в агроинженерном вузе: автореферат дис. ... кандидата педагогических наук : 13.00.08 / Таканова Ольга Владимировна; [Место защиты: Моск. гос. агроинженер. ун-т им. В.П. Горячкина]. – Москва, 2009. – 22 с.

УДК 551.51

## INVESTIGATION OF THE DYNAMICS OF THE ATMOSPHERIC BOUNDARY LAYER OVER AN INHOMOGENEOUS SURFACE

*Chikalova Anastasiia Vladimirovna, external PhD student in applied mathematics and physics, Moscow Institute of Physics and Technology, anastasiya.chikalova@phystech.edu*

*Fomina Tatiana Nikolaevna, academic advisor, senior lecturer, Department of Foreign and Russian Languages, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, t.fomina@rgau-msha.ru*

**Abstract:** *This paper presents a study of the dynamics of the boundary layer on a small northern lake surrounded by a forest in winter of 2015. A series of experiments were carried out on lake Verhnee located near the biological white sea station of the Moscow State University.*

**Keywords:** *boundary layer, inhomogeneous surface, weather models.*

The planetary boundary layer is the lower part of the troposphere lying in direct contact with the surface of the planet. Active turbulent mixing of air takes place in the boundary layer of the atmosphere. The interaction of the atmosphere with the underlying surface is an important part of its circulation on a temporal and spatial scale, since the underlying surface is a source (sink) of momentum, moisture and heat. Quantification of momentum, heat and mass transfer between the atmosphere and the underlying surface is a key problem in the study of the atmospheric boundary layer.

In order to study turbulence, usually measures of the lower parts of atmosphere (tens of meters) are taken, where the effect of the Coriolis force can be neglected. In general, it is necessary to fulfill the following conditions:

The underlying surface need to be smooth. The temperature and wind fields should be homogeneous in the horizontal direction.

Stable weather conditions are required. The temperature and wind speed fields are statistically stationary.

Under such conditions, the meteorological fields of statistical characteristics does not depend on time nor on the horizontal coordinate of the measurement point.

Weather conditions significantly affect the values of the turbulent characteristics. Both Wind speed and the gradient of the vertical temperature determine weather patterns.

The main purpose of processing the experimental data, is to determine the universal characteristics of the temperature and the structure of the wind speed fields.

In recent years, the turbulence field structure over an inhomogeneous surface has been a topic of interest in various scientific areas, such as meteorology, hydro-aerodynamics and ecology. Research is usually carried out on forest clearings, curved valleys and small lakes surrounded by forests. Besides, nowadays parametrisation of underlying surface-atmosphere flows is very relevant for weather forecasting systems, climate modelling, environmental impact studies, etc.

Interactions between the atmosphere and underlying surface are characterised by the fluxes of momentum, water vapour, heat and gas impurities. Lakes are the important type of underlying surface and occupy about 3% of dry land. As for the northern regions, lakes cover approximately 7% of land. The surface area of most of these lakes is less than 10 square kilometers. Since lakes have a lower albedo and higher heat capacity compared to land, lakes absorb more solar radiation and accumulate more heat. Moreover, often the lake's temperature differs from the temperature of the surrounding landscape. Lakes can be sources and sinks of heat and moisture in the atmosphere. The lake surface is aerodynamically smoother than the land surface covered with vegetation. It leads to significant changes in the fluxes of impulse, moisture, heat and gases between the underlying surface and atmosphere.

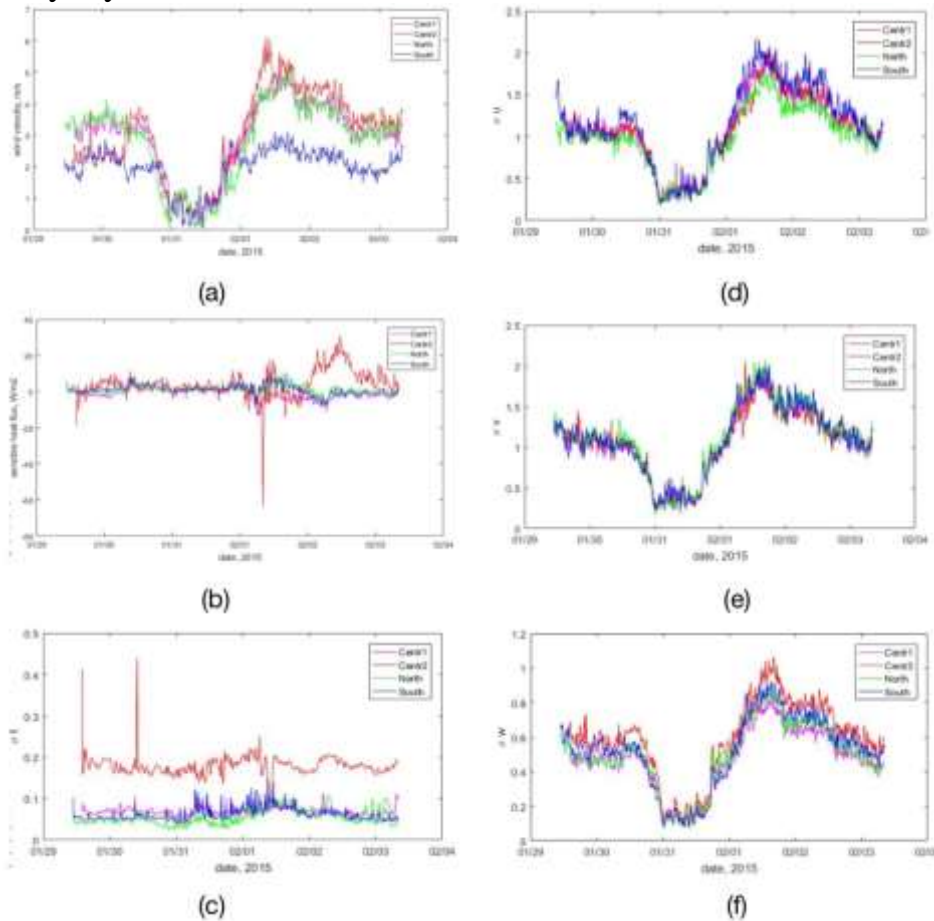
The atmosphere affects not only physical, but also biological and chemical processes in lakes. In addition, lakes are an important component of regional carbon stocks, where terrestrial and atmospheric sources and sinks of carbon can release greenhouse gases such as carbon dioxide and methane.

To improve the accuracy of modelled interactions between the atmosphere and the underlying surface, it is most likely necessary to include lakes in climate and weather models. The estimation of Lake-atmosphere fluxes are often taken from experimental studies carried out in the ocean or on large lakes. But most likely such values can not be applied for all types of lakes, especially for small lakes.

This paper presents a study of the dynamics of the boundary layer on a small northern lake surrounded by a forest in winter of 2015. A series of experiments were carried out on lake Verhnee located near the biological white sea station of Moscow State University. Experiments were carried out in winter in order to distinguish the influence of landscape inhomogeneities on the turbulent exchange in the atmosphere-underlying surface system and exclude the influence of the thermal regime of the lake. The surface area of the lake is 15.469 square kilometres. Wind field characteristics were measured using three two-component and four three-component sonic anemometers. Three-component acoustic anemometers were located along one diagonal northwest - southwest. A gradient mast was installed at the same distance from the north and south anemometers (two anemometers at heights of 2 and 4 meters). Three-component anemometers measured the air temperature and the total wind vector.

In general, physical quantities which characterise the state of the water and the atmosphere for each point fluctuate randomly. A detailed description of changes in physical fields as a function of space and time can not be made due to the chaotic nature of motions in the water and the atmosphere. Therefore, statistical calculation methods are used to study turbulent motion.

Graphs of main dependencies were plotted as a result of the statistical analysis of the boundary layer characteristics.



**Fig. 1.**

**Analysis of the plots:**

A plot of average wind speed as a function of time (a) showed that the profiles of average wind speed at the central and northern points are very similar. However, at the southern point the average velocity is approximately 40% lower for almost the entire period. Notice that the southern point is located close to the edge of the forest and, apparently, it is significantly affected by the surface inhomogeneity.

The plot of heat flux over time (b) shows that the heat fluxes at the south and north of the lake are similar. Therefore, there is no noticeable effect of the location of the southern anemometer on the heat flow. The greatest differences in heat flux are observed at the central point at a height of 4 meters.

The plot of the standard deviation of the temperature as a function of time (c) shows that for the northern, southern and central points these deviation are almost the same at height of 2 meters. However, the temperature deviation for the central point at a height of 4 meters differs sharply and is approximately 3 times greater than for

the other three points. It means that the dispersion of values for temperature relative to its average value increases with height above the underlying surface.

The dependance of the standard deviation of the vertical velocity component on time (d), (e), (f) illustrates that, in general, for all points and for both considered anemometer heights the spreads are approximately the same.

**Conclusion:** As a result of the calculation and analysis of the results obtained, it was revealed that inhomogeneous turbulent flows arise in an inhomogeneous boundary layer. There is a dependence of the wind flow structure on the height above the underlying surface and on the coordinates on the surface. It was also noticed that the points located close to the lake shores are most affected by the heterogeneity of the landscape.

### References

1. Ronald Queck, Christian Bernhofer, Anne Bienert, Fabian Schlegel, The TurbEFA Field Experiment - Measuring the Influence of a Forest Clearing on the Turbulent Wind Field, Springer Science+Business Media Dordrecht 2016

2. Jordan S. Read, David P. Hamilton, Ankur R. Desai, Kevin C. Rose, Sally Macintyre, John D. Lenters, Robyn L. Smyth, Paul C. Hanson, Jonathan J. Cole, Peter A. Staehr, Lake-size dependency of wind shear and convection as controls on gas exchange // Geophysical Research Letters. – 2012. – Vol. 39. – (doi:10.1029/2012GL051886)

УДК 378.016: 811.42

### CUSTOMS DISCOURSE IN ONLINE MEDIA

*Elena Aleksandrovna Yazbek, Lecturer of the Department of Foreign Languages, Belarusian State Pedagogical University named after Maxim Tank, Minsk lenayazbik@gmail.com*

**Annotation:** *The article identifies and examines the main components of institutional customs discourse. Scientific novelty of the research lies in the fact that customs discourse is analyzed as a specific type of institutional discourse for the first time, the influence of the online media on the features of this discourse is considered. As a result, it is proved that the online media has a significant impact on the components of institutional customs discourse.*

**Keywords:** *customs discourse, online media, institutional discourse.*

The research topic is relevant due to the significant interest of researchers in the specifics of different types of institutional discourse. The effective work of modern legislative institutions and organizations of local, national and especially international level is impossible without on-time presentation of the results of this work and the prospects for further development in the media. Internet technologies make it possible to conduct this work in the mass media of the Internet space, covering the largest possible audience. By reporting on their organization's work in the media and speaking on its behalf, the authors become participants of an

institutional discourse that is actively researched nowadays. We assume that the online media will influence the specifics of the components of the English institutional customs discourse, and we will be able to identify it.

The study aims to identify the specifics of institutional customs discourse in the online media.

In order to achieve the above mentioned objective it was necessary to solve the following tasks:

- to identify the main components of the English institutional customs discourse in the mass-media Internet space;
- to consider the specifics of these components in the mass-media Internet space and its difference from the components of the identical discourse in the situation of real communication.

Research on discourse is actively pursued in various directions. To consider it from linguistic, psycholinguistic, sociocultural, sociolinguistic, pragmatic and other perspectives we should also take into account oral, written, gesture, mental, everyday, formal, artistic and other types of discourse.

In their work scholars have significantly expanded the typology of discourse by genre. Particular attention is now paid to the study of professional and institutional discourses, the specifics of which are actively being analysed in various fields [2-5].

Among all types of discourse, that is the text immersed in the situation of communication, within the context of this article we will consider only institutional (carried out between the representatives of a particular profession as representatives of a certain institution or organization (in our case, representatives of customs authorities and the WCO), a specialized cliched type of communication between people who may not know each other, but must communicate in accordance with the norms of the communication situation). It follows from the above that the personal element in this type of discourse is reduced to zero and the degree of ritualism in communication is increased.

The analysis has shown that the English-language institutional customs discourse has all the components, singled out by V. I. Karasik for institutional discourse: participants, goals, values, strategies, material (topics), discursive formulas [1].

Participants in institutional customs discourse are representatives of the World Customs Organization, various national customs services and their subdivisions, individuals and legal entities, and participants in foreign economic activity. Individuals and legal entities find themselves in a situation of institutional customs discourse at border crossings. They have to answer questions that seem strange: “Who are you travelling with?”; “Did you pack your luggage yourself?” to fill in declarations, clarify free baggage allowance and the amount of duty.

Thanks to advances in electronic technology, direct communication between traders and Customs is being reduced to a minimum. As a result, declarations, document checks and many other processes are carried out remotely. In this case the institutional Customs discourse involves those who are directly transporting or escorting the cargo at border crossings.

The use of internet technology brings the process of communication to a higher level where international organizations (communication agents) present the results and achievements in their work to as many recipients (clients) in different countries as possible. The only limitation is knowledge of English (or another foreign language).

The customs discourse should identify different kinds of violators of customs regulations and laws. These may include ordinary people who inadvertently violate customs laws for a variety of reasons, as well as people who deliberately and repeatedly violate the law. The online media makes it possible to address this category of customers with a preventive purpose: “Tax avoidance: don't get caught out” [6] and to warn possible victims of fraudulent actions: “CBP warns about the phone scam: CDP does not solicit money or payment over the phone”. [7].

In all the cases we considered, the institutional customs discourse is characterized by a dyad of “agent-customer”, whose components are distinguished by status inequalities. The client is obliged to answer the customs officer's questions, however bizarre they may seem, to unpack and present the luggage for inspection and etc. In the online mass-media environment, inequality is reinforced by a lack of knowledge of the English language.

Other features of institutional customs discourse should be mentioned, such as its dialogical and interactive character, which means that prompt feedback is possible after participants leave a situation of face-to-face communication. The Internet allows organizations to keep a lot of information in their archives and make it available to the public.

The main objective of customs activities is to facilitate border-crossing processes for individuals, goods and vehicles without reducing the efficiency of customs controls. The goals of institutional customs discourse are various. In face-to-face communication, we can talk about elementary goals of institutional discourse: defining the purpose of a journey, destination, quantity of cargo, amount of toll, etc. In the context of online mass-media, we can talk about more global purposes: from facilitation of world trade, fast exchange of information, instant access to databases to creation of an objective picture of the WCO.

The objectives of institutional discourse determine its core values represented in its key concepts: facilitation, safety, efficiency, which are the same for the institutional customs discourse in the traditional communication situation and in the online mass media. Institutional customs discourse has different functions: regulative, informative, organizing and communicative. Considering the specifics of communication of customs officers with different types of clients, we can distinguish manipulative and suggestive functions. Mass media online space allows maximum realization of such functions of institutional customs discourse as informing, influencing, strategic and representational.

Institutional customs discourse covers a wide range of topics and is determined by its main objectives: the secure movement of passengers and goods across borders, trade facilitation, institutional development, introduction of modern information technology and etc. Articles and messages posted on national Customs websites

cover as wide a range of current issues and problems as possible: the U.S. Customs website, for instance, has a wide variety of up-to-date information about their latest successes in anti-smuggling operations, illegal immigration, news for tourists and legal immigrants [7], the website of the WCO provides information of interest to a wide range of clients: customs officials, travelers, students, and those just learning English.

Internet publications allow structuring information, devoting the whole issue to one problem and analyzing it in detail: for example, the theme of the June 2021 issue of WCO news is “A People-focused Edition”, the October 2021 issue is “E-Commerce: How Customs is responding to the challenge”, the theme of the 1/2022 issue of WCO news is “Destination...Data!”.

The goals of this type of institutional discourse determine the variety of strategies used, which can be grouped into the following classes: information gathering, information analysis, and information reporting. In the online media space, the strategy of institutional self-presentation, which is closely linked to the informing and influencing functions, should be highlighted.

In addition, the WCO's public online space helps the Customs administration create a positive image of customs services of particular countries: "Border management organization in New Zealand forges ahead", "Data analysis in risk management: Singapore Customs perspective", "Gambia Revenue Authority modernizes its human resource management approach". It cannot be omitted that at the same time the WCO is creating a positive image of itself as an organization that is able to organize and supervise the various processes taking place in different parts of the world.

The mass media online space affects the genres of institutional customs discourse. It takes place in written form and is entirely public and conventionally dialogical, as it is certainly targeted, but there is no direct dialogue. It is also worth noting the possibility of feedback to clients.

This is why it is extremely difficult to talk about discursive formulas in this type of discourse. In traditional institutional customs discourse, these formulas are quite varied. They provide the necessary amount of information about the traveler or the cargo as rapidly as possible. Standard questions imply in most cases standard answers. The positions on the declarations that have to be filled in are also standard.

The following conclusions can be drawn from this study. First, all the main components of the discourse are present in the English-language institutional customs discourse.

Secondly, the mass-media space affects the specificity of individual components. In some cases, the components of institutional customs discourse in mass-media online space and the situation of direct communication are completely the same: for example, the dyad “agent-customer”, goals, values are identical in both situations.

In other cases, we can talk about the intensification of individual components by using the possibilities of Internet space: for example, the intensification of the functions of self-presentation, organizing and influencing.

In addition, we can speak of the complete disappearance of some constituent elements of these components: for example, the disappearance of oral and non-public genres of communication, as well as the conditional dialogical character of this type of discourse, and the replacement of discursive formulas by precedent texts.

Thus, it is obvious that mass-media space affects the specificity of the components of English institutional customs discourse.

### References

1. Карасик, В. И. О типах дискурса [Текст] / В. И. Карасик // Языковая личность : институциональный и персональный дискурс : сб. науч. тр. – Волгоград : Перемена, 2000. – С. 5–20.

2. Сальникова, Н. В. Национально-культурная риторика политического дискурса (на материале публичных выступлений Р. Рейгана и М. С. Горбачева) [Текст] : автореф. дис. ... канд. филол. наук / Н. В. Сальникова. – Ставрополь, 2011. – 21 с.

3. Сосунова, Г. А. Стилистические фигуры как фактор формирования коммуникативной направленности в текстах французских отраслевых таможенных изданий [Текст] / Г. А. Сосунова, Н. Г. Епифанцева // Язык и культура. – 2018. – № 41. – С. 202–216.

4. Тарасенко, Т. П. Религиозная концептосфера художественного дискурса В. И. Даля [Текст] / Т. П. Тарасенко // Филологические науки. Вопросы теории и практики. – 2017. – № 5 (71), ч. 1. – С. 154–158.

5. Филиппова, М. А. Языковая специфика рекламного дискурса [Текст] / М. А. Филиппова // Молодой ученый. – 2016. – № 28 (132). – С. 1033–1036.

6. Tax avoidance - don't get caught out – ([https://taxavoidanceexplained.campaign.gov.uk/?utm\\_source=govuk\\_home&utm\\_medium=refferal&utm\\_campaign=upstream](https://taxavoidanceexplained.campaign.gov.uk/?utm_source=govuk_home&utm_medium=refferal&utm_campaign=upstream)). – Загл. с экрана (дата обращения: 01.06.2022).

7. CBP warns about the phone scam [Электронный ресурс] / U.S. Customs and Border Protection. – (<https://www.cbp.gov/newsroom/national-media-release/cbp-warns-against-phone-scams>). – Загл. с экрана (дата обращения: 01.06.2022).

## **СЕКЦИЯ «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГУМАНИТАРНЫХ НАУК»**

УДК 631.363

### **МЕДИАЦЕНТР ТИМИРЯЗЕВСКОЙ АКАДЕМИИ КАК ДРАЙВЕР РАЗВИТИЯ КОММУНИКАТИВНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ**

*Авхимович Андрей Валерьевич, аспирант кафедры педагогики и психологии профессионального образования ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, aavthebest@mail.ru*



**Аннотация:** В статье рассмотрено формирование коммуникативных компетенций студентов РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева с помощью специализированного студенческого медиацентра, выполняющего медиаобразовательную деятельность. Выявлены предпосылки для развития коммуникативной деятельности вуза. Определены основные цели и направления работы студенческого медиацентра.

**Ключевые слова:** коммуникации, компетенции, коммуникативные компетенции, медиаобразование, медиацентр

В среде российского высшего образования в настоящее время формируются новые социальные и экономические отношения, основанные на необходимости развития конкурентоспособности вуза. Организации ведут конкурентную борьбу за внимание абитуриентов, участие в государственных программах финансирования, поддержку бизнеса.

Конечный успех обеспечивается благодаря наличию четкой стратегии развития учебного заведения, наличию современной материально-технической базы и высококвалифицированных специалистов, реализации передовых научных технологий, ориентации на формирование у выпускников профессиональных качеств и компетенций, удовлетворяющих запросы современного общества и рынка труда.

РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева – старейший аграрный вуз России, созданный в 1865 году. На протяжении всех лет истории его деятельность направлена на реализацию крупных образовательных и научных программ в их единстве и взаимосвязи. Научные исследования ведутся по актуальным для российского аграрного сектора направлениям животноводства, растениеводства, биотехнологии, агроинженерии, экономики и управления [5].

Университет вовлечен в реализацию крупных российских и международных программ и проектов. На базе вуза действует Научный центр мирового уровня «Агротехнологии будущего», Федеральный центр компетенций в области АПК, Инжиниринговый центр, Тимирязевский селекционно-семеноводческий центр овощных культур, созданный в рамках нацпроекта «Наука».

В 2021 году РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева стал участником базовой и специальной частей государственной программы академического лидерства «Приоритет 2030» и вошел в число 18 вузов страны в категории «Исследовательское лидерство».

Глобальная конкуренция на рынке образовательных услуг и реализация стратегических проектов обуславливает развитие деятельности вуза в области коммуникаций.

На сегодняшний день комплекс внешних и внутренних коммуникаций осуществляет пресс-служба РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева. Внешние коммуникации включают организацию целевого информационного воздействия на абитуриентов, потенциальных работодателей, бизнес-партнеров, научно-

образовательное сообщество, отраслевое комьюнити, широкую общественность. Внутренние коммуникационные потоки направлены на студентов, слушателей, аспирантов, руководителей, преподавателей, сотрудников вуза.

Значительным интеллектуальным потенциалом для коммуникационной работы обладает кафедра связей с общественностью и речевой коммуникации РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева с высокопрофессиональным преподавательским коллективом, обладающим большим практическим опытом в PR. В настоящее время на кафедре ведётся подготовка 99 студентов по направлению 42.03.01 «Реклама и связи с общественностью».

Развитие и расширение коммуникационной деятельности вуза подразумевает создание на площадке пресс-службы студенческого медиацентра. В нашем понимании студенческий медиацентр – это структура, обеспечивающая медиаобразовательную деятельность по средствам реализации различных медиаобразовательных проектов, способных обеспечить присутствие и продвижение образовательного учреждения в медиапространстве. При этом проект опирается на использование активных форм и методов работы по формированию коммуникативных компетенций студентов [7].

Профессор Московского педагогического университета Ирина Фатеева называет профессиональное медиаобразование воспитанием тех, кто пишет, а массовое – воспитанием тех, кто потребляет. При этом учить требуется обе категории ради общего качества [6].

С педагогической точки зрения задача медиаобразования заключается в подготовке нового поколения к жизни в современных информационных условиях, к восприятию различной информации, умению понимать ее, осознавать последствия ее воздействия на психику, овладевать способами общения на основе невербальных форм коммуникации с помощью технических средств и современных информационных технологий» [3].

Основной контингент медиацентра составят студенты кафедры связей с общественностью и речевой коммуникации, при этом проект призван охватить все институты РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева.

В докладе «Медиацентр в образовательной среде вуза» под авторством исследователей Бучатского, Колесова и Червинской представлены универсальные рекомендации по созданию студенческих медиацентров [1]:

1. Медиацентр должен быть ориентирован на формирование определенной среды системной организации и обеспечения учебной, исследовательской и производственной деятельности студентов при активном взаимодействии с предприятиями и организациями медиа и телекоммуникационной сферы.

2. Медиацентр должен стать для студентов визуально ориентированной инновационной образовательной площадкой.

3. Медиацентр должен стать креативной научной лабораторией, где разрабатываются и реализуются инновационные проекты с освоением и применением:

- перспективных технологий (коммуникации, мультимедиа, IT, менеджмента и т.п.);
- инструментов группового общения и совершенствования инновационной деятельности;
- навыков исследовательской и проектной работы;
- новых профессиональных компетенций.

Создание студенческого медиацентра РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева преследует достижение нескольких целей [2]:

1. Педагогическая цель – повышение активности аудитории и включение участников в интерактивное взаимодействие за счет публикации деятельности студентов и педагогов в медиaprостранстве университета.

2. Образовательная цель – улучшение навыков жизни в информационном пространстве.

3. Информационная цель – создание единого коммуникативного пространства в вузе

4. Управленческая цель – оптимизация кадровых ресурсов.

5. Маркетинговая цель – привлечение потребителей образовательных услуг с использованием коммуникативных инструментов

Деятельность студенческого медиацентра включает такие направления, как [5]:

- интернет-ресурсы, включая социальные сети;
- фотоконтент;
- печатные издания;
- графический дизайн;
- видеоконтент;
- студенческое телевидение;
- интернет-подкастинг.

Приходя в медиацентр, студент сможет выбрать для себя работу в любом из направлений его деятельности, пройти учебную или производственную практику, повысить свой профессиональный уровень и пополнить портфолио.

Для работы медиацентра необходимы ресурсы, важнейшими из которых являются кадровые, материальные, организационные. Под проект уже выделено рабочее пространство в 400 квадратных метров, в котором разместятся видеостудия, фотостудия, аппаратные и переговорные комнаты, рабочие кабинеты, зал с мягкими креслами и большим монитором.

Достигнута предварительная договоренность о поддержке работы медиацентра со стороны АО «Россельхозбанк», АО «Росагролизинг», ведущих коммуникационных агентств «iMars», «Инстинкт» и «AGRO FOOD Communication». Формами сотрудничества с индустриальными партнерами станут:

- выступления, лекции, мастер-классы для студентов;

- экскурсии стажировки и производственные практики с возможностью последующего трудоустройства;

- проведение авторских курсов.

Синергия совместной работы пресс-службы, кафедры связей с общественностью и речевой коммуникации и промышленных партнеров в рамках студенческого медиацентра откроет новые перспективы для начинающих специалистов и станет драйвером развития коммуникативных компетенций студентов РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева.

### **Библиографический список**

1. Бучатский А.Н., Колесов А.К., Курбатов Д.А., Новикова Е.И., Червинская В.А. Особенности проблематики медиа в контексте современного образования // Сборник материалов конференции VIII Международной научно-практической конференции "Научно-образовательная информационная среда XXI века", (Петрозаводск, 15 – 18 сентября 2014 г.). – (<http://it2014.petrso.ru/publication.php>).

2. Вартанова, Е. Л. Медиаобразование как средство формирования информационной безопасности молодежи / Е. Л. Вартанова, Я. Н. Засурский // Информационная и психологическая безопасность в СМИ : в 2 т. Т. 1.

3. Жилавская И.В. Медиаобразование молодежной аудитории: Монография. – Томск, 2009. – 214 с.

4. Кириллова Н.Б. Медиакультура: теория, история, практика: Учебное пособие. – М.: Академический Проект; Культура, 2008. – 496 с.

5. Стратегия и программа развития ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева до 2030 года // Официальный сайт ФГБОУ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. – (<https://timacad.ru/uploads/files/20191007/1570464059>)

6. Фатеева, И.А. Медиаобразование: теоретические основы и практика реализации: Монография / И.А. Фатеева. – Челябинск: Челяб. гос. ун-т, 2007. – 270 с.

7. Федоров А.В. Медиаобразование: история и теория. – М.: МОО «Информация для всех», 2015. – 450 с.

УДК 378.126;371.14

### **ПОДХОДЫ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ СОДЕРЖАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

*Атапина Юлия Алексеевна, аспирантка кафедры педагогики и психологии профессионального образования института экономики и управления АПК ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, [atarina.yulya@gmail.com](mailto:atarina.yulya@gmail.com)*

*Шингарева Марина Валентиновна, доцент кафедры педагогики и психологии профессионального образования, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, [mar-lex@mail.ru](mailto:mar-lex@mail.ru)*

**Аннотация:** в статье рассматриваются подходы к проектированию инвариантной структуры содержания профессионально-педагогического

*образования, направленные на совершенствование непрерывной подготовки педагогов профессионального обучения в системе «колледж – вуз».*

**Ключевые слова:** *ядро содержания образования, преемственность образовательных программ, инвариантная структура содержания профессионально-педагогического образования.*

Стандартизация образования – важная проблема, без решения которой невозможно сохранить единое образовательное пространство.

С течением времени с развитием педагогической теории и практики, изменениями образовательной парадигмы всегда появляются новые вопросы к структуре и содержанию подготовки тех или иных специалистов и образования в целом. В результате поиска ответов на возникающие вопросы появляются и новые подходы к решению проблемы [1–3].

В последнее время в качестве одного из подходов к разработке структуры и содержания образовательных программ в соответствии с требованиями профессионального стандарта предлагается формирование фундаментального ядра содержания образования. Такой подход предполагает единство требований к базовой части содержания образования с возможностью постоянного его обновления с учетом положительного опыта, экспертных заключений и рекомендаций работодателей при гарантированном достижении образовательных результатов.

Ядро представляет собой единую предметную структуру и обязательный минимум содержания, обеспечивая при этом преемственность уровней образования – среднего профессионального образования (СПО) и высшего образования (ВО).

Создание ядра среднего педагогического образования инициировано Ассоциацией развития педагогического образования, Ассоциацией педагогических колледжей, ФУМО УГПС 44.00.00. Его разработку взял на себя Институт развития профессионального образования совместно с ФУМО УГПС 44.00.00 «Образование и педагогические науки».

В настоящее время разработано «Ядро среднего профессионального педагогического образования», которое представляет собой методические рекомендации по подготовке кадров по программам среднего педагогического образования на основе единых подходов к их структуре и содержанию.

Методические рекомендации содержат индикаторы достижения образовательных результатов (на уровне знать, уметь, иметь практический опыт) по видам профессиональной деятельности (виды профессиональной деятельности соответствуют профессиональному стандарту «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)») и личностные результаты реализации программы воспитания. Образовательный результат разработчики трактуют как ожидаемые и измеряемые конкретные достижения обучающихся, выраженные на языке знаний, способностей,

компетенций (кроме личностных результатов); они описывают, что должен будет в состоянии делать обучающийся по завершении всей или части образовательной программы, а также уровня(ей) образования [4]. Определение понятия «личностные результаты» в документе не раскрывается, указывается только, что они не подлежат измерению, а могут быть зафиксированы через поступки обучающегося.

Для обеспечения единства требований к результатам подготовки выпускников по УГПС 44.00.00 разработаны индикаторы достижения общих компетенций, а также индикаторы профессиональных компетенций ФГОС СПО 44.02.01 «Дошкольное образование», 44.02.02 «Преподавание в начальных классах».

В приложении 2 документа представлен перечень учебных дисциплин с указанием их трудоемкости в з.е., которые должны входить в инвариантную часть образовательных программ СПО и ВО (таблица 1). Предназначение этой таблицы авторы методических рекомендаций видят в реализации принципа преемственности образовательных программ среднего профессионального и высшего образования как единой системы. Однако вызывает сомнение целесообразность использования в заголовке слова «синхронизация», которое противоречит «преемственности» (синхронизация означает «одновременно», преемственность – «последовательно»). Видимо, синхронизация означает параллельное расположение в таблице родственных (преемственных) учебных дисциплин уровней СПО и ВО. Также в методических рекомендациях не раскрывается, каким образом использовать основные дескрипторы достижения образовательных результатов для разработки преемственных образовательных программ СПО и ВО.

*Таблица 1*

**Фрагмент приложения 2 «Синхронизация базовых учебных дисциплин на уровнях среднего профессионального педагогического и высшего образования»**

Дисциплины СПО	Зачетные единицы СПО	Основные дескрипторы достижения образовательных результатов по видам деятельности на уровне СПО согласно ФГОС СПО, профстандарта «Педагог»	Дисциплины ВО	Зачетные единицы ВО
<b>ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ЦИКЛ</b>				
Основы педагогики	2	Умеет ставить различные виды учебных задач (учебно-познавательных, учебно-практических, учебно-игровых) и организовывать их решение (в индивидуальной или групповой форме) в соответствии с уровнем познавательного и личностного развития детей, сохраняя при этом баланс предметной и	Педагогика	7

		<p>метапредметной составляющей их содержания.</p> <p>Знает основные и актуальные для современной системы образования теории обучения, воспитания; федеральные государственные образовательные стандарты и содержание примерных основных образовательных программ; дидактические основы, используемые в учебно-воспитательном процессе образовательных технологий.</p> <p>Владеет способами планирования, организации и контроля образовательной деятельности</p>		
--	--	--	--	--

В приложении 2 представлен типовой примерный учебный план с учетом ядра среднего профессионального педагогического образования. В обязательный минимум содержания (22 з.е.) входит пять дисциплин социально-гуманитарного цикла и семь дисциплин общепрофессионального цикла. Содержание профессионального цикла в типовом примерном учебном плане не раскрывается, разработчики оставляют это на откуп образовательных организаций.

В нашем исследовании мы ставим задачей разработку «ядра» по специальности 44.02.06 «Профессиональное обучение (по отраслям)» с учетом требований преемственности с соответствующим направлением подготовки ВО 44.03.04 «Профессиональное обучение (по отраслям)». При этом мы основываемся на концепции инвариантности структуры содержания профессионального образования, разработанной академиком РАО В.С. Ледневым и чл.-корр. РАО П.Ф. Кубрушко. Суть ее заключается в следующем: при структурировании содержания образования необходимо учитывать структуру деятельности и структуру изучаемой области действительности. Категория деятельности включает в себя два плана: деятельность, не определенная спецификой конкретного ее предмета и обеспечивающая успешность действий человека в различных сферах; деятельность, имеющая специфику, определяющуюся ее предметом, сферой реализации. В результате выделяются общие инвариантные виды деятельности (умственная, коммуникативная, трудовая, эстетическая, физическая, нравственная) и виды деятельности, определяемые ее направленностью.

Анализ структуры и содержания разработанного ядра по специальностям 44.02.01 и 44.02.02 позволяет нам констатировать, что в целом идея соответствует теории структуры содержания профессионального образования, в основе которой лежит концепция инвариантности этой структуры [5–7]. К сожалению, разработчики не воспользовались достижениями теории структуры содержания профессионального образования, что не способствует

консолидации (включая терминологические разногласия) исследований в сфере профессионально-педагогической проблематики. В нашем исследовании мы предполагаем обратить на это должное внимание.

### **Библиографический список**

1. Дорожкин, Е. М. Методология профессионально-педагогического образования: теория и практика (смыслообразующие положения интеграции профессионально-педагогического образования) / Е. М. Дорожкин, Э. Ф. Зеер // Образование и наука. – 2014. – № 10 (119). – С. 18–30.

2. Кубрушко, П. Ф. Деструктивные факторы развития профессионально-педагогического образования / П. Ф. Кубрушко, Л. И. Назарова // Научное обозрение: гуманитарные исследования. – 2016. – № 1. – С. 10–15.

3. Атапина, Ю. А. Непрерывная подготовка педагогов профессионального обучения в системе «колледж – вуз» / Ю. А. Атапина, М. В. Шингарева // Профессиональное самоопределение молодежи инновационного региона: проблемы и перспективы: сб. ст. по материалам Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Красноярск, 15–29 ноября 2021 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2022. – С. 48–50.

4. Письмо Минпросвещения России от 28.04.2022 № АБ-1197/05 «О направлении документов “Ядро среднего профессионального педагогического образования” (вместе с “Методическими рекомендациями по подготовке кадров по программам среднего профессионального педагогического образования на основе единых подходов к их структуре и содержанию (“Ядро среднего профессионального педагогического образования”))» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sudact.ru/law/pismo-minprosveshcheniia-rossii-ot-28042022-n-ab-119705/pismo/>.

5. Кубрушко, П. Ф. Тенденции развития теории и практики профессионально-педагогического образования / П. Ф. Кубрушко, Л. И. Назарова // Инженерная педагогика. – М.: МАДИ, 2015. – С. 10–17.

6. Кривчанский, И. Ф. Особенности подготовки педагогических кадров для профессиональной школы / И. Ф. Кривчанский, А. С. Симан // Доклады ТСХА: сб. ст. – М.: РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, 2016. – С. 222–226.

7. Жуков, Г. Н. Формирование готовности студентов к профессионально-педагогической деятельности мастера производственного обучения. теоретико-методологический аспект / Г. Н. Жуков, Е. М. Дорожкин, П. Ф. Кубрушко. – Екатеринбург: Российский государственный профессионально-педагогический университет, 2019. – 227 с.



**МЕТОДИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА ПЕДАГОГОВ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ АГРАРНОГО ПРОФИЛЯ:  
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

*Баранова Екатерина Михайловна, доцент кафедры педагогики и психологии профессионального образования ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, baranovaem@rgau-msha.ru*

**Аннотация:** *Определена необходимость в научно-теоретическом обосновании концепции методической подготовки педагогов профессионального обучения (аграрного профиля) в условиях цифровизации профессионального образования. Предложен пример формирования методических навыков у будущих преподавателей «Ландшафтного дизайна» в колледже.*

**Ключевые слова:** *методическая подготовка, методическая деятельность, цифровизация профессионального образования.*

Вопрос подготовки педагогов, в частности методической подготовки, был актуальным во все времена, сегодня он приобретает особую значимость и перспективу. Ведущими учеными определялись принципиальные теоретико-методологические подходы к разработке всех компонентов подготовки педагогов профессионального обучения, в частности разрабатывались дидактические основы подготовки инженеров-педагогов (П. Ф. Кубрушко, В. С. Леднев, Б. К. Моминбаев, Г. М. Романцев), обосновывались методики профессионального обучения (С. Я. Батышев, Н. И. Кравцов, В. И. Нерсисян, В. А. Скакун), определялись теоретические основы методической подготовки, как компонента целостной системы профессиональной подготовки специалиста (определялись её структура, содержание, организация, технология) (В. П. Косырев).

Повсеместное распространение информационных ресурсов и технологий в различных сферах деятельности общества требует новых подходов к образовательной среде. Цифровизация общества и экономики открывает новые возможности и перспективы развития всей системы образования. В современных реалиях определяются новые требования к подготовленности педагогов профессионального обучения к учебно-методической работе в электронной информационно-образовательной среде, как важнейшему фактору их профессиональной компетентности. Определяется необходимость в научно-теоретическом обосновании концепции методической подготовки педагогов профессионального обучения (аграрного профиля) в условиях цифровизации профессионального образования.

Н. И. Пирогов считал, что успех любой школы заложен не в уставах и программах, а «в надлежащим образом подготовленных учителях». Он указывал, что успех работы учителя зависит от четырех условий: от свойств самой науки; от личности и степени развития ученика; от личности и степени образования учителя; от методов и способов преподавания основ наук [2, с.114].

Министерство Просвещения России представило Стратегию развития среднего профессионального образования до 2030 года, которая включает в себя пять приоритетных направлений: обновление содержания, формирование нового ландшафта сети СПО (среднего профессионального образования), повышение финансовой устойчивости и целевая поддержка колледжей, повышение квалификации работников системы СПО, развитие культуры профессиональных соревнований. Основной акцент Стратегии сделан на развитии содержания и повышении качества СПО посредством обновления методик и технологий преподавания с учетом профессиональной направленности образовательных программ, ориентированных на: интенсификацию процесса обучения; усиление интеграции теории и практики; обновление модели практики; интеграцию дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, сетевых форм обучения в образовательный процесс; проведение конкурсов профессионального мастерства [3].

Главными задачами повышения квалификации работников системы СПО, является определение нового перечня компетенций педагогов и создание условий их формирования и развития – для педагогов, желающих работать в колледже и имеющих опыт работы на производстве, акцент будет сделан на педагогических компетенциях, а для тех педагогов, кто наоборот не имеет опыта работы на производстве, но при этом имеет педагогическое образование, акцент будет смещен на производственные (отраслевые) компетенции. Предположительно центром по подготовке кадров для СПО с опытом работы на производстве может стать Российский государственный профессионально-педагогический университет, а Академия Ворлдскиллс Россия – базовой организацией по подготовке кадров, не имеющих опыта работы на производстве [3].

Президент Российской академии образования, Васильева О.Ю. в своём докладе на I Всероссийском форуме «Педагогическое образование в российском классическом университете» отметила что «учителя, которые выходят после университетских программ в качестве предметников они выше на голову, чем те, кто вышел из педагогических вузов». Тем самым подчёркивается высокий потенциал предметной (отраслевой) подготовки в профессионально-педагогической деятельности учителя.

Вместе с этим, преподаватели предметники в колледже часто сталкиваются с такими трудностями: не имеют представления о дидактических основах процесса теоретического и производственного обучения; не готовы осуществлять теоретическое и производственное (практическое) обучение, тем

более не готовы к проектированию и реализации практико-ориентированных программ; не готовы к проектированию и применению инновационных образовательных технологий и методик в процессе преподавания конкретных дисциплин; не способны комплексно и адекватно применять технические, педагогические, психологические и другие знания и умения при решении методических задач.

Нельзя отрицать и тот факт, что инструменты (принципы, методы, формы, технологии, средства обучения и воспитания), которыми овладевают будущие педагоги профессионального обучения в университетах, теряют свою актуальность в условиях цифровой трансформации системы образования. Обновления современной системы подготовки педагогов СПО не соответствуют темпу обновления кадровых потребностей экономики субъектов страны, потребностей производства в рабочих кадрах, обеспечивающих промышленный рост страны, потребностей в выпускниках СПО готовых к выходу на рынок труда. Инфраструктура современного вуза, готовящего педагогов СПО должна отражать и превосходить все то новое, что есть в колледжах и техникумах, развивать инфраструктурные, материально-технические условия, которые зачастую отстают от уровня оснащения последних. Так, например, научные парки аграрного университета, совмещенные с хозяйствами аграрного сектора, должны предлагать отечественные аналоги современного технологического оборудования, обучающие системы, прототипы, что в свою очередь даст возможность студентам как участникам приобрести подобный опыт.

Всегда педагогов готовили только классические педагогические университеты и государственные университеты, которые готовят педагогов в том числе.

Сегодня особую популярность набирают онлайн-школы, социальное обучение, различные образовательные платформы онлайн-обучения и образовательные курсы: LMS-платформа для создания и продвижения онлайн-курсов (skillspace); микрообучение посредством постов и клипов (Skill Cup); тренинги, семинары, интенсивы, мастер-классы и менторские сессии для владельцев бизнеса и топ-менеджмента; онлайн образование для бизнеса (Институт навыков skill-x), образовательная платформа с онлайн-курсами (Skillbox, Нетология, Geekbrains, Coursera, Stepik, Loftblog, Udemy, Национальная платформа Открытого Образования и др.). Обучают все и всему, и даже тому, как обучать: от IT-профессий до успешного материнства (проектирование и продюсирование обучающих программ, программирование, инженерия, психология, дизайн, иностранные языки, общее развитие, маркетинг, управление, кино и музыка). Такой формат обучения интересно, доступно, удобно предлагает учебный материал, знакомит с опытом реальных специалистов и признанных профессионалов. Преимуществом подобных курсов является то что, их содержание постоянно обновляется в соответствии с текущей ситуацией, у слушателей есть возможность решать профессиональные кейсы от бизнес-партнеров и непосредственных заказчиков, составлять

востребованное портфолио и успешно проходить собеседование. Среди всех характеристик, наиболее актуальной является скорость освоения предметных знаний, скорость овладения полезными умениями и навыками, актуальными компетенциями и даже компетенциями будущего (Future skills), профессиями, востребованными на рынке труда. Однако не редко онлайн курс сводится к описанию личного опыта его авторов (например, ведущего инженер-программиста, Performance-менеджера, ландшафтного архитектора, дендролога, фитопатолога) и не предполагает кастомизацию, не ориентирован на возраст и опыт слушателя, уровень его образования и тем более на реализацию фундаментальных теоретических и методических основ обучения и воспитания. Платформы скорее обучают конкретной профессии, адаптируют к рынку труда, исключая, творчество, формирование профессиональных ценностей и мировоззрения. Выручка ста крупнейших российских EdTech-компаний в 2021 году выросла на 70% по сравнению с 2020 годом, при том, что темп роста EdTech-рынка уменьшился (Н. Царевская-Дякина генеральный директор ED2, директор EdTech-направления фонда «Сколково»). Не вызывает сомнений что образовательные платформы онлайн-обучения не смогу заменить традиционную систему подготовки педагогов профессионального обучения, а вот дополнить безусловно смогут. Более того, такая популярность онлайн-курсов и развитие индустрии онлайн-образования определяют актуальность грамотной учебно-методической работы и соответствующей методической подготовки её авторов.

Автор считает, что подготовить качественных педагогов СПО, можно благодаря классическому педагогическому образованию – программам бакалавриата и магистратуры, кафедр педагогики и методики профессионального обучения, ресурсных центров педагогического образования, центров постдипломного сопровождения, профессиональных педагогических сообществ целью которых является создание, сбор, популяризация лучших педагогических практик.

Вместе с традиционным содержанием дисциплин методической подготовки, должны освещаться вопросы, связанные с анализом дидактического потенциала цифровых ресурсов по разделам учебной дисциплины, условий реализации деятельностного подхода на основе современных образовательных технологий, организационного сопровождения образовательного процесса средствами информационно-коммуникационных технологий. Все эти аспекты должны раскрываться через специфику предметной области соответствующей отрасли, её содержания и доминирующих методов познания [1].

Так, в результате освоения дисциплины «Современные педагогические методики в сфере ландшафтной архитектуры» у магистров профиля «Садово-парковое и ландшафтное строительство» будут сформированы: способность выстраивать гибкую профессиональную траекторию с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности, динамично изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития; способность передавать

профессиональные знания с использованием современных педагогических методик. Для формирования указанных компетенций студентам предлагается решить кейс:

1. Студент, чтобы увеличить свой доход и устроиться на новую работу решил пройти дополнительные курсы «Ландшафтный дизайн». Сейчас в интернете легко можно найти большое количество онлайн школ и специализированных курсов. Только разобраться какие курсы лучше подойдут сложно, т.к. программы часто пересекаются, а из описания не всегда очевиден конечный результат. Давайте разработаем те курсы, которые приведут студента к заветной вакансии.

2. Ваша сестра ландшафтный архитектор планирует улучшить свой доход и запустить онлайн курсы, на которых расскажет любителям и профессионалам о проектировании загородных участков и садов вместе с домом, о садовом дизайне, о проектировании участков в разных стилях, о озеленении участка, как выбрать растения, газон, дорожки, и как ухаживать за ними, научит создавать проект плодового сада, планировать и зонировать загородный участок. Давайте поможем Вашей сестре разработать онлайн курсы.

В результате работы над кейсом студентам необходимо составить паспорт проекта онлайн курсов: 1) сформулируйте цель проекта по методике «S.M.A.R.T» и соответствующие задачи (направления достижения цели); 2) сформулируйте название проекта, отражающее содержательный и проблемный вопрос; 3) выделите основные этапы проекта, коротко опишите ваше видение содержания каждого из них, определите режим работы над проектом; 4) определите участников проекта, в том числе дополнительно привлекаемых участников (специалистов); 5) распределите обязанности участников и спланируйте их взаимодействие; 6) определите критерии оценки результатов.

Задания такого рода стимулируют предпринимательскую активность будущего специалиста и решают задачи предпринимательского образования в вузе, также студенты научатся планировать и управлять учебным проектом, анализировать аудиторию потребителей, проводить А/В-тесты, проектировать учебные программы, проектировать удобный интерфейс, подбирать экспертов, анализировать и создавать востребованные программы онлайн- и офлайн-курсов, планировать и организовывать командную работу, создавать презентации, используя цифровые инструменты, выступать перед аудиторией.

Будущим педагогам профессионального обучения нужно уметь с помощью информационных технологий, ресурсов и сервисов сети Интернет разрабатывать авторские дидактические материалы для сопровождения учебно-познавательной деятельности студентов, обеспечивать разнообразие индивидуальных образовательных траекторий, разнообразие форм учебного сотрудничества. Данные факты должны отражаться в предметной области частной методики преподавания.

### Библиографический список

1. Баранова, Е.М. Требования к содержанию дисциплин методической подготовки в условиях цифровизации профессионального образования [Текст] / Е. М. Баранова // В сборнике: ДОКЛАДЫ ТСХА. – 2021. – С. 541-544.

2. Кипурова, С.Н. Значение взглядов Н. И. Пирогова, К. Д. Ушинского и Л. Н. Толстого на проблемы подготовки учителя для становления гуманистической парадигмы российского образования [Текст] / С.Н. Кипурова // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Гуманитарные науки. – 2011. – №3. – С. 113-120.

3. Официальный сайт Министерства просвещения Российской Федерации. Пресс-служба. Новости: Минпросвещения России представило Стратегию развития среднего профобразования до 2030 года – (<https://edu.gov.ru/press/3058/minprosvescheniya-rossii-predstavilo-strategiyu-razvitiya-srednego-profobrazovaniya-do-2030-goda/>). – (Дата обращения: 25.05.2022).

УДК 347.121.2

### ИЗМЕНЕНИЯ В СИСТЕМЕ ЦИФРОВОГО ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ

*Ветчинников Дмитрий Валерьевич, аспирант, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, agentmedia@yandex.ru*

*Аннотация:* Проблема использования своих цифровых данных в интернете становится все более актуальной после пандемии и в связи с быстрым переходом на дистанционные формы работы и обучения. Цифровые данные могут быть как имущественными и тогда они подпадают под определение объекта гражданских прав, так и неимущественными. Неимущественные цифровые права могут идентифицировать физическое лицо и посредством этого запускать юридические последствия совершения сделок. В данной статье анализируются риски данной ситуации и предлагаются решения в вопросах правового регулирования данной проблемы.

*Ключевые слова:* Цифровые данные, информационная система, критическая информационная структура.

**Исследование.** Особое внимание в связи со стремительным развитием области цифровых финансовых активов необходимо уделить вопросу защите персональных данных граждан, которые вносят их для прохождения процесса идентификации. Для этого был разработан Федеральный закон «О персональных данных», а также был введен в оборот термин «обезличенные персональные данные». Под обезличенными данными следует понимать такую информацию, которая получена после процесса обезличивания информации, полученной от пользователя. Она не позволяет использовать персональные

данные гражданина кому-либо, кроме него благодаря тому, что скрывается различная дополнительная информация [1]. Во-вторых, запускается процесс создания для граждан безопасной деятельности в цифровой среде. Для поддержания безопасности был разработан Федеральный закон от 26.07.2017 г. №187-ФЗ «О безопасности критической информационной структуры РФ» [2]. Он вступил в силу в начале 2018 года и добавил в законодательную базу такие понятия как объект и субъект критической информационной структуры (КИИ) и ввел дополнительные средства защиты и обязанности для объектов КИИ. При этом объект КИИ – это информационные системы, а также автоматизированные телевизионные и другие системы. Данный закон помимо прочего обязывает предприятия и компании провести категорирование своих объектов КИИ, а также оповестить Федеральную службу по техническому и экспортному контролю о результатах проведенного анализа. Без проведения данного процесса становится невозможным определение необходимых мер для соблюдения безопасности всего предприятия в информационной среде. Однако в данном Федеральном законе не хватает дополнительной информации, которая будет касаться ответственности компаний за неисполнение обязанностей, которые предусматривает закон. В-третьих, законом предусматривается контроль за процессом сбора и накопления больших объемов персональных данных или Big data. Специально для такого процесса в Гражданский кодекс была введена новая инструкция, которая касается предоставления услуги по сбору информации. Это специальный договор, который описан в статье 783.1 Гражданского кодекса РФ. В нем описаны инструменты защиты персональных данных граждан от их попадания в руки третьих лиц. Сам факт того, что в Гражданском кодексе появляется подобного рода статья, подтверждает существование в стране возможности передачи данных. Это является отправной точкой для создания легального рынка оборота данных, а также к началу регулирования данного процесса. В-четвертых, выбранное в Российской Федерации направление развития регулирования цифровых данных, в последствии будет регулировать процесс идентификации юридических и физических лиц, которые совершают удаленные цифровые сделки в интернете, которые по своей сути носят юридически значимый, то есть легальный характер, следовательно, данные сделки создают дополнительные правовые последствия; а также создавать для каждого желающего лица информационный профиль, который будет являться по сути электронным паспортом, который может являться удостоверением личности. В-пятых, необходимость сделать процессы проще, а также сократить сроки реализации информационных документов, а также создания единого шаблона, который будет использоваться во всех информационных системах.

**Выводы.** Законодательство в области цифровых систем находится на этапе первоначального развития: это система, в которой собраны все законодательные акты, которые затрагивают взаимоотношения в сфере цифровых систем. Для того, чтобы регулировать формирующиеся внутри цифровых систем взаимоотношения, законодатель может использовать разные

методики: например, может создаваться специальное правовое поле, в котором могут без лишних рисков проводиться эксперименты; стимулирующий, а также ограничительный или запрещающий. Существующее в Российской Федерации законодательство в сфере цифровых систем может функционально применяться и в других сферах: например, в области инвестиций для создания информационных платформ, в которых будут привлекаться инвестиции в разные проекты), а также в сфере медицинских, логистических, финансовых или других областей. Законодательство в области цифровых технологий существенно отличается от других областей, в которых государство регулирует взаимоотношения между гражданами. Главным отличием является арена, на которой происходит регулирование взаимоотношений, – это стремительно растущий цифровой мир, мир виртуальной реальности и языков программирования.

### **Библиографический список**

1. Информационная справка о статусе исполнения федерального проекта «Нормативное регулирование цифровой среды национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» (по состоянию на ноябрь 2020 г.). –

([https://www.economy.gov.ru/material/file/4d0f233b6857430c225d3dbf95a88142/spravka\\_po\\_fp\\_nrcs.pdf](https://www.economy.gov.ru/material/file/4d0f233b6857430c225d3dbf95a88142/spravka_po_fp_nrcs.pdf)) (дата обращения: 03.04.2022).

2. Федеральный закон от 26.07.2017 г. №187-ФЗ «О безопасности критической информационной структуры РФ».

УДК 101.2

## **ПРОБЛЕМА МЕСТА ФИЛОСОФИИ В КОНТЕКСТЕ ОБРАЗОВАНИЯ**

*Викснэ Алиса Константиновна, магистр кафедры истории зарубежной и отечественной философии ИФиСПН ЮФУ, [alisviksne@gmail.com](mailto:alisviksne@gmail.com)*

**Аннотация:** данная статья посвящена осмыслению места философского знания в системе образования. Автор обращается к пониманию особого назначения философии и к тому, как это назначение утрачивается в современной университетской парадигме. Своего внимания заслуживают и различные факторы, повлиявшие на текущее положение философии. В связи с поставленной проблемой уместно обращение к антропологическим взглядам Сартра и Бинсвангера, ставящими перед нами вопрос о том, как мы выстраиваем наши отношения с миром и социальной реальностью.

**Ключевые слова:** философия, образование, университет, Сартр, Бинсвангер, Руткевич.

В современном мире все большую остроту приобретает проблема существования и актуальности философии внутри университета. Она ставит перед нами волнующий вопрос – зачем современному университету нужна философия?



С возникновением философии в обществе появляется феномен самосознания. К. Ясперс обозначает этот период как «осевое время» и характеризует становление нового типа человека следующим образом: «...человек осознает бытие в целом, самого себя и свои границы... Все это происходило посредством рефлексии. Сознание осознавало сознание, мышление делало объектом свое мышление». Философия не рождается просто так случайным образом, она возникает только на определенном уровне развития культуры и несет в себе инструмент «вскрытия» как внешней, так и внутренней реальности. Таким образом, качественный переход к рефлексии возможен не на каждой стадии, самосознание разворачивает свои потенции благодаря особому состоянию культуры и социальной эволюции.

***Положение философии в России в XX-XXI вв.*** Что же происходит с состоянием культуры в последнее время? На данный момент в обучении мы можем наблюдать переориентацию философского образования, его существенное сужение. Одна из причин такого отношения, связана с тем, что «...философия не выполняет непосредственных социальных заказов» [1, с. 3], в то время как в современном мире университетское образование ориентировано на экономику. В связи с этим ставится вопрос об экономической целесообразности дисциплины «философия». Поэтому философия оказывается на задворках современного обучения и претерпевает различные изменения. В нынешней ситуации университет формирует узкоспециализированную личность, которая направлена на выполнение социальных функций.

Необходимо отметить, что огромную роль в текущем состоянии философии сыграл процесс массовизации университетов в XX веке. Если в XIX веке университетское образование в России получало только 1-2% людей и это обучение было элитарным по своей сути, то есть оно предполагало в человеке выработку полной готовности к получению высшего образования, то распространение массового университета увеличило процент населения, который получает высшее образование, однако вопрос об уровне подготовленности людей к идеалам и целям высшего образования перед обществом остро не ставился: «...1-2 процентов населения сначала до 10-15, а к концу существования СССР до 20-25 процентов» [5, с. 40]. Массовизация университета распространилась и на среднее образование, оно становится усредненным, некоторые предметы вовсе исключаются из образовательного минимума, а под названием философии культивируется коммунистическая идеология. Руткевич дает следующую характеристику советской философии внутри университетов: «...то, что преподавалось в вузах под именем философии, мало было похоже на все то, что называлось философией на протяжении двух с половиной тысяч лет» [5, с. 40]. С нашей точки зрения, массовый поток в университеты тех студентов, которые имеют усредненное образование, тем самым снижает и университетский уровень знаний, что свидетельствует о падении культурного контекста, в котором существует наше мышление, и в таком контексте философия упрощается. После распада СССР философия в университетах вырывается из идеологических рамок, но «её

начали последовательно и потихоньку убирать из университетов, сокращая отведенные на её изучение часы, переводя курсы философии в режим чуть ли не факультативов» [1, с. 2].

Продолжительный рост университетов и специальностей меняет направление образования в сторону интересов массового потребления, в частности к сфере услуг, и дает «профессиональную подготовку не слишком образованным выпускникам средней школы» [5, с. 43]. «Разумеется, дело чаще всего не в их индивидуальных способностях, а в том, что они не получили некоторых базовых знаний и навыков». Одна из главных тенденций современности – сужение области и специализации. В учебном пособии МГУ под редакцией А.А. Гусейнова и Ю.Н. Солодухина философия определяется через её особое назначение: «Философия берет на себя функцию интеграции, синтеза всего наличного знания и совокупной человеческой культуры» [3, с. 17], её необъятное обращение к различным отраслям приводит к обогащению системы и новым творческим решениям. Мы склонны предполагать, что в университетском образовании узость наблюдается и в понимании философии. Если Гегель видит в философии самосознание эпохи и широкий общественный ориентир, то для современного человека философия превращается в одну из множества дисциплин, в которую посвящаются лишь сотрудники учебных заведений.

**Человек без рефлексии.** Современное образование ориентирует человека на суженную социальную реальность и это находит свое отражение в антропологических взглядах разных мыслителей. Подобный проект личности описывает Жан Поль Сартр, философ пишет: «Есть даже люди (сторожа, охранники, тюремщики и т.д.), социальной реальностью которых является единственная реальность – Нет...» [7, с. 120]. Сартровское «нет» есть ничтожение выбора: когда человек выбирает быть только одним, то он неминуемо ничтожит свою возможность быть нечто другим. Зацикленность на суженном социальном проекте, где ты успешно проживаешь одну роль, можно обозначить как бегство от свободы собственного выбора посредством самообмана. Самообман вводит человека в неподлинное бытие, здесь «речь идет о том, чтобы конституировать человеческую реальность в качестве бытия, которое есть то, чем оно не является...» [7, с. 135]. Нечто подобное мы можем найти у Л.Бинсвангера. Немецкий психиатр такое узкое бытие обозначает как «обмирщение», мыслитель характеризует его так: «свобода позволения «миру» быть заменяется несвободой подчиненности некоему «миропроекту» [2, с. 7]. Из неподлинности суженного бытия вытекает проблема восприятия реальности. Может ли человек всецело развиваться, если он движем самообманом? По этому поводу А. Маслоу однозначно полагает, что именно восприятие реальности отличает самоактуализирующуюся личность от невротической личности. При отклонениях «существуют проблемы, связанные с суждениями о фактах и жизненных ценностях», которые «могут быть эмпирически обоснованы» [4, с. 217], а способность к точному восприятию мира «позволяет человеку разумно и логически рассуждать, делать верные выводы и в целом

повышает эффективность процесса познания». Таким образом, человек, находясь в неподлинной действительности, не способен сделать подлинный выбор самого себя. Действительно, даже у человека внутри такого узкого миропроекта есть возможность выбирать, но это уже можно охарактеризовать как выбор, совершенный в рамках необходимости. Какое же решение существует для того, кто оказался в строгих рамках миропроекта? Несмотря на то, что человек «сам не закладывал основы своего бытия, а был заброшен в него...», но у него есть возможность трансcedировать свое бытие» [2, с. 12], а это значит подняться над миропроектом и ограниченной социальной функцией: человек может выбирать не только внутри проекта, но и сам мир, то где и как он будет существовать. Однако, чтобы выйти за пределы миропроекта необходимо осознать свою заброшенность, то есть осознать рамки своего миропроекта. Ставя вопрос о том, возможно ли это осознание без рефлексии, мы снова возвращаемся к необходимости философского знания, чьим главным механизмом выступает процесс рефлексии. Именно благодаря рефлексии индивид способен подняться на своим контекстом и осознать его рамки, рефлексия. Ведь в результате рефлексии протекает «анализ отношений с миром и в результате чего открывается смысл собственных действий» [6, с. 2].

**Краткие выводы.** Таким образом, ценность философии по прошествию веков продолжает осознаваться немногими людьми. Однажды поняв её как культуру мышления, становится сложно представить себе исключение философии из современного образования, однако её существование в нынешнем обучении явно нуждается в более пристальном внимании. Возрождение философского знания возможно, прежде всего, через осмысление общеобразовательных проблем. В университетах необходимо искать не рынок услуг, а греческий идеал поиска истины и всестороннего совершенствования себя, постижение культурного опыта и его ценностей, а также настоящую науку и фундаментальные исследования. Качественное преподавание философии в вузах позволит вывести людей на новый уровень понимания своих возможностей и выйти за пределы ограниченности мышления.

### Библиографический список

1. Антипов Г.А. Нужна ли нашим университетам философия? // Высшее образование в России. – 2021. – Т. 30. – № 1. – С 88-100. – (<https://cyberleninka.ru/article/n/nuzhna-li-nashim-universitetam-filosofiya/viewer>) (дата обращения 01.06.2022)
2. Бинсвангер Л., Кун Р. Экзистенциальный анализ. – М.: Институт Общегуманитарных Исследований, 2017. – 272 с.
3. Гусейнов А.А., Солодухин Ю.Н. общ. ред. Философия. История и теория: Учебное пособие для вузов. – М.: Мир философии. 2016. – 799 с.
4. Маслоу А. Мотивация и личность / 3-е изд. – СПб.: Питер, 2019. – 400 с.
5. Руткевич, А. М. Философия в истории высшего образования. – М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2014. – 52 с.

6. Рябышева Е.Н. Влияние рефлексии на развитие личности. // Территория науки. – 2014. – (<https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-refleksii-na-razvitie-lichnosti/viewer>) (дата обращения 30.05.2022)

7. Сартр Ж.П. Бытие и Ничто. Опыт феноменологической онтологии. / Пер. с фр. В.И. Колядко. – М.: Издательство АСТ, 2017. – 928 с.

УДК 371.38

## **РАЗВИТИЕ УНИВЕРСАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПЕДАГОГА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ С ОБУЧАЮЩИМИСЯ**

*Волкова Анастасия Никитична, аспирантка кафедры педагогики и психологии профессионального образования института экономики и управления АПК ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, volkova8an@mail.ru*

***Аннотация:** В статье рассматривается вопрос развития универсальных компетенций педагога профессионального образования, влияние организации проектно-исследовательской деятельности на их формирование. Раскрываются проблемы организации проектно-исследовательской деятельности с обучающимися.*

***Ключевые слова:** проектно-исследовательская деятельность, проектное обучение, проектно-исследовательские компетенции, универсальные компетенции педагога профессионального образования.*

В современной системе образования проектно-исследовательская деятельность на всех ее уровнях декларируется как важная составляющая образовательного процесса, обеспечивающая качество обучения [1]. Необходимыми условиями организации проектной деятельности являются сильная мотивация как педагогов, так и обучающихся к осуществлению данной деятельности и сформированность компетенций, обеспечивающих ее успешную реализацию. В то же время проектная деятельность выступает как форма совместной деятельности учащихся, педагогов, специалистов.

Разработка проекта и проведение исследования в учебных целях предусматривает грамотную организацию сопровождения самостоятельной работы обучающихся. Также педагог должен уделять внимание в большей степени развитию личности учащихся, чем ориентации на усвоение конкретных знаний. Зачастую в этой ситуации у педагогов возникают трудности методического и психологического характера [2].

Педагог должен уметь прогнозировать ожидаемый результат и иметь представление об этапах проектно-исследовательской деятельности, четко представлять и определять степень погружения в проблему, решаемую обучающимися, обеспечивая посильность достижения цели проектирования. Только в этом случае он сможет обеспечить необходимое сопровождение

работы обучающихся. Педагогу также требуется провести кропотливую предварительную работу, спланировав деятельность обучающихся (а иногда и пройдя ее вначале самому), чтобы иметь представление о характере работы, а также возможных трудностях применительно к конкретной проектной задаче. Все это предполагает не только временные затраты, но и обеспечение теоретической и методической подготовленности педагога к такой деятельности [3, 4]. Формирование готовности к организации проектной работы с обучающимися является одним из векторов непрерывного профессионального становления педагогов.

Анализ федеральных государственных образовательных стандартов по направлению «Профессиональное обучение (по отраслям)» для уровней бакалавриата и магистратуры позволил определить универсальные компетенции, формирующиеся у педагогов в том числе и в ходе организации проектной деятельности обучающихся. К ним относятся: системное и критическое мышление, способность учитывать интересы обучающихся; умение разрабатывать и управлять проектом, умение сотрудничать и работать в команде; умение выявлять трудности в работе и выработать стратегии их преодоления. Формирование универсальных компетенций начинается задолго до поступления студента в вуз, и оно продолжается в процессе обучения в нем, являясь связующим звеном в профессиональном становлении будущего педагога [5–7].

В силу этого представляется важным оценить вовлеченность педагогов в проектно-исследовательскую деятельность, их понимание своей роли и задач, а также знание требований к педагогам и обучающимся, осуществляющим такую деятельность.

Для выявления представлений педагогов о проектно-исследовательской деятельности было проведено исследование. Преподавателям предлагалось дать свои оценки и охарактеризовать особенности осуществления проектной деятельности с обучающимися. В анкетировании приняли участие 188 педагогов. Также проведено анкетирование студентов на предмет характеристики их опыта участия в проектной деятельности. В анкетировании приняли участие 117 студентов.

Анализ полученных результатов показывает, что большинство опрошенных студентов (80 %) считают целесообразным организовывать проектную деятельность как внеучебную и добровольную. Пятая часть опрошенных (20 %) придерживаются мнения, что проект должен быть обязательной частью основной образовательной программы. Это обусловлено высокой загруженностью учебного процесса, и добровольность участия при правильной мотивации со стороны преподавателей будет иметь большую эффективность для формирования необходимых компетенций у студентов, а не вызывать неприязнь к такого рода деятельности. Большинство опрошенных преподавателей (76 %) поддерживают мнение студентов о целесообразности организации проектной деятельности как внеучебной и добровольной. Педагоги отмечают, что непосредственно в учебном процессе это сложно

реализовать в силу занятости обеих сторон. При таком варианте организации проектной деятельности все ее участники имеют больше свободы выбора направленности проекта, распределения времени и регламента работ. Лишь около четверти преподавателей (24 %) отмечали, что проект должен быть обязательной частью основной образовательной программы.

В рамках анкетирования студентам было предложено перечислить трудности, возникающие у них в процессе работы над проектами. Результаты представлены в таблице 1.

*Таблица 1*

**Трудности студентов в процессе работы над проектами**

№	Трудности студентов	Число выборов
1.	Недостаток мотивации, лень	16
2.	Сложные отношения в коллективе	15
3.	Поиск и обработка информации	15
4.	Недостаток времени на выполнение проекта	13
5.	Трудности с планированием проектной деятельности	7
6.	Подготовка документации, структурирование текста	6
7.	Недостаток нужного материала или его недоступность обычному студенту	5
8.	Усталость, высокая загруженность	4
9.	Нехватка квалификации	3
10.	Сложности с выбором актуальной темы проекта	3
11.	Перекалывание ответственности	3
12.	Неинтересная тема	2
13.	Боязнь неудачи	2

По мнению студентов, основными трудностями, с которыми они сталкиваются в процессе работы над проектами, являются: отсутствие мотивации к самой деятельности, сложные взаимоотношения в коллективе (неумение осуществлять успешную коммуникацию), нехватка времени, сложности в поиске и обработке информации, трудности в планировании проектной работы. В меньшей степени студенты указывали на такие проблемы, как нехватка квалификации, отсутствие интереса к теме проекта, боязнь неудачи.

Преподавателям в рамках анкетирования также было предложено перечислить трудности, возникающие у обучающихся в процессе работы над проектами. Результаты представлены в таблице 2.

*Таблица 2*

**Трудности учащихся в процессе работы над проектами  
(по мнению педагогов)**

№	Трудности учащихся	Число выборов
1.	Неумение осуществлять поиск и обработку информации	44
2.	Низкий уровень самостоятельности, самоорганизованности	25
3.	Неумение осуществлять коммуникацию	22
4.	Недостаток времени на выполнение проекта	19
5.	Неумение презентовать результаты своей работы	18

6.	Низкая мотивация	15
7.	Сложности с выбором актуальной темы проекта	15
8.	Непонимание сути деятельности	7
9.	Трудности не возникают	5
10.	Отсутствует опыт	5
11.	Отсутствует материально-техническая база	4

Преподаватели отмечают, что обучающиеся не умеют работать с информацией, быть самостоятельными в решении задач, не умеют осуществлять коммуникацию, не мотивированы на проектную деятельность, не могут выбирать актуальную тему, презентовать полученные результаты своей работы. Нехватка времени обучающимся для работы над проектами также обозначается педагогами как проблема.

Несмотря на возникающие трудности, 86 % студентов определили проектную деятельность как необходимую в учебном процессе, что практически совпадает с оценками педагогов, 91 % которых придерживается такого же мнения. Видение важности проектной работы в образовательном процессе с обеих сторон говорит о перспективности использования данного метода.

Таким образом, анализ полученных результатов показал, что в ходе осуществления проектно-исследовательской деятельности у ее субъектов имеются проблемы как организационного характера, так и связанные с мотивацией и умениями по ее реализации. Осознание этих проблем студентами позволяет им более сознательно и мотивированно включаться в проектную работу, рассматривая ее не только как часть учебной деятельности, но и как метод обучения, которым должен владеть будущий педагог. Опыт организации проектно-исследовательской деятельности способствует развитию у педагогов универсальных компетенций и является одним из направлений их непрерывного профессионального становления.

### **Библиографический список**

1. Байбородова, Л. В. Проектная деятельность школьников в разновозрастных группах: пособие для учителей общеобразовательных организаций / Л. В. Байбородова, Л. Н. Серебренников. – М. : Просвещение, 2013. – 175 с.

2. Каримуллина, О. В. Развитие проектно-исследовательской деятельности учащихся / О. В. Каримуллина // Управление качеством образования. – 2013. – № 6. – С. 59–65.

3. Заграничная, Н. А. Проектная деятельность в начальной школе: учимся работать индивидуально и в команде : учебно-методическое пособие / Н. А. Заграничная, И. Г. Добротина. – М. : Интеллект-Центр, 2014. – 135 с.

4. Назарова, Л. И. Влияние проектно-исследовательской деятельности на профессиональное самоопределение учащихся / Л. И. Назарова, А. В. Алексеев // Доклады ТСХА : сб. тр. конф. – М. : Российский

государственный аграрный университет – МСХА им. К. А. Тимирязева, 2020. – С. 60–64.

5. Козленкова, Е. Н. Развитие исследовательской компетенции у обучающихся в процессе реализации дополнительных образовательных программ / Е. Н. Козленкова, Д. О. Еприкян // Доклады ТСХА : сб. тр. конф. – М. : Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К. А. Тимирязева, 2020. – С. 33–36.

6. Корпоративные стратегии и технологии в цифровой экономике : монография / И. Ю. Беляева [и др.] / под науч. ред. И. Ю. Беляевой, О. В. Даниловой. – М. : КноРус, 2021. – 248 с.

7. Кубрушко, П. Ф. Тенденции развития теории и практики профессионально-педагогического образования // П. Ф. Кубрушко, Л. И. Назарова // Инженерная педагогика. – М. : МАДИ, 2015. – С. 10–17.

УДК 377.111.3

### **ДУАЛЬНОЕ ОБУЧЕНИЕ КАК СРЕДСТВО СИНХРОНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОЛЛЕДЖА С ЗАПРОСАМИ ПРОИЗВОДСТВА**

*Грязнева Светлана Андреевна, аспирантка кафедры педагогики и психологии профессионального образования института экономики и управления АПК ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, griazneva.svetl@yandex.ru*

**Аннотация:** В статье рассматривается дуальное обучение как педагогическая альтернатива организации учебного процесса в колледже, которая адаптирована к условиям рыночной экономики и удовлетворяет потребности современного предприятия в квалифицированных кадрах.

**Ключевые слова:** система дуального обучения, профессиональное образование, практическая подготовка, принципы дуального обучения.

В последние годы на отечественном рынке труда наблюдается существенная нехватка квалифицированных рабочих кадров. В связи с этим в 2020 году Министерство труда и социальной защиты РФ составило перечень пятидесяти наиболее востребованных на рынке труда профессий и специальностей, требующих среднее профессиональное образование (СПО) [1]. Данный перечень лег в основу разработки и пересмотра профессиональных стандартов, образовательных стандартов и учебных программ в профессиональных образовательных организациях по всей России. Одним из направлений совершенствования подготовки студентов СПО является организация образовательного процесса на основе дуального обучения, позволяющего студентам еще во время обучения в колледже осваивать производственные навыки в условиях реального производственного процесса [2]. По мере развития высоких технологий будет возрастать потребность в



синхронизации образовательного процесса с запросами производства с целью адресной подготовки высококвалифицированных кадров, обладающих конкретными компетенциями [3, 4].

Понятие «дуальное обучение» появилось в Германии во второй половине 1960-х годов как форма обучения, объединяющая в себе государственную профессиональную школу и производственное обучение на предприятиях. В настоящее время дуальная система обучения используется в Германии, Австрии, Швейцарии и в немецкоязычном сообществе Бельгии, а также в течение нескольких последних лет в Южной Корее и Казахстане.

Дуальное обучение предполагает чередование теоретической подготовки, проводимой в учебном заведении, с периодами непосредственной производственной деятельности в подразделениях предприятия. При этом график учебного процесса в формате дуального обучения разрабатывается с учетом плана работы предприятия и его специфики. В рамках такого взаимодействия предприятия несут все расходы, связанные с обучением студентов, в том числе выплачивают ежемесячную стипендию, если это предусмотрено договором [5].

Внедрение в профессиональное образование России элементов дуального обучения основывается на:

- системе имеющихся профессиональных стандартов и системе квалификаций;
- заинтересованности в данной системе организаций СПО, профессиональных союзов и региональных властей;
- заинтересованности работодателей в улучшении и оптимизации процесса обучения для получения готового специалиста, не требующего переподготовки;
- развитию учебных центров на территории предприятий.

В системе дуального обучения можно выделить как преимущества, так и недостатки (таблица 1).

*Таблица 1*

**Преимущества и недостатки системы дуального обучения**

Преимущества дуального обучения	Недостатки дуального обучения
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Практическая подготовка в рамках реализации профессиональных модулей и общепрофессиональных дисциплин реализуется на базе реальных производственных цехов, а не в искусственно спроектированных и оборудованных полигонах образовательных организаций, мастерских и лабораториях.</li> <li>• Рабочие программы и учебные планы разрабатываются и согласовываются с ведущими предприятиями, которые в дальнейшем выступают в качестве работодателей.</li> <li>• Содержание рабочих программ согласовано</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Сложность согласования календарного учебного графика и рабочих программ по дисциплинам с сезонной последовательностью работы предприятий.</li> <li>• Необходимость создания ученических рабочих мест и прикрепления наставников за студентами.</li> <li>• Повышение цен на производимые предприятием товары в связи с необходимостью вложения средств в учебный процесс.</li> <li>• За счет увеличения практической подготовки уменьшается</li> </ul>

<p>между образовательной организацией и работодателями.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Сотрудничество между учебными заведениями и предприятиями распространяется не только на обучение студентов, но и на другие виды деятельности (профессиональные стажировки для преподавателей, конференции, встречи с ведущими специалистами предприятий), благодаря чему выстраивается система преемственности поколений.</li> <li>• Повышение у студентов мотивации к обучению за счет чередования теории с практикой. Студенты могут применять полученные знания, умения и навыки в своей работе сразу, а не только после выпуска из учебного заведения.</li> </ul>	<p>общетеоретическая подготовка, что в дальнейшем осложняет переобучение и переподготовку молодых специалистов.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Студенты, обучающиеся по дуальной системе, имеют узкую профессиональную специализацию, что в свою очередь ведет к закрепощенности выпускника за конкретным предприятием.</li> <li>• Система дуального обучения связана с высокими физическими и психологическими нагрузками для студентов.</li> </ul>
--	--

Актуальной задачей развития системы дуального обучения в нашей стране является разработка эффективных механизмов синхронизации образовательной деятельности колледжей с запросами производственных предприятий. В настоящее время в отечественном профессиональном образовании речь пока идет о становлении дуального обучения как системы, которая приходит взамен сетевого взаимодействия колледжей и предприятий.

В основу системы дуального обучения, на наш взгляд, должны быть положены следующие принципы:

- *универсальность* – выстраивание образовательного процесса на основе единства теоретической и практической подготовки;
- *гибкость и вариативность* – учет интересов, способностей, личностных особенностей каждого студента, его образовательных потребностей за счет многообразия образовательных и производственных ситуаций взаимодействия студентов с другими участниками образовательного процесса, персонализация образовательного процесса [6, 7];
- *адаптивность* – направленность на формирование у каждого обучающегося умения подстраиваться к изменяющимся производственным ситуациям, оперативно реагировать на изменения рыночной конъюнктуры;
- *партнерство* – взаимовыгодное сотрудничество и взаимодействие между колледжем и предприятиями с целью подготовки квалифицированных специалистов, осуществляемое на основе равноправного партнерства и взаимной ответственности за результат этой подготовки;
- *информационная открытость* – освещение в информационных ресурсах участников сетевого взаимодействия информации о направлениях взаимодействия и возможных преимуществах.

Таким образом, перспективы технологического прорыва в современной экономике во многом связаны с качеством подготовки кадров. Как показывает

опыт, оптимальной системой, способной эффективно решить эту задачу, является дуальное обучение.

### **Библиографический список**

1. Приказ Минтруда России от 26.10.2020 № 744 (ред. от 20.10.2021) «Об утверждении списка 50 наиболее востребованных на рынке труда, новых и перспективных профессий, требующих среднего профессионального образования». – URL: <https://mintrud.gov.ru/docs/mintrud/orders/1488>.

2. Nazarova, L. Development trends in practical training of college students in the context of digital transformation of education / L. Nazarova, P. Kubrushko, A. Alipichev, S. Gryazneva // E3S Web of Conferences. – 2021. – Vol. 273. – Article 12059.

3. Бердышев, В. Е. Проблема обеспеченности агропромышленного комплекса России инженерными кадрами / В. Е. Бердышев, Н. В. Скороходова, Я. С. Чистова // Агроинженерия. – 2020. – № 6 (100). – С. 74–80.

4. Кубрушко, П. Ф. Высокие технологии и непрерывное образование / П. Ф. Кубрушко, И. В. Зорин // Вестник РМАТ. – 2017. – № 4. – С. 25–28.

5. Сидакова, Л. В. Сущность и основные признаки дуальной модели обучения / Л. В. Сидакова // Образование и воспитание. – 2016. – № 2 (7). – С. 62–64.

6. Косырев, В. П. Информационно-технологический подход к созданию персонализированных образовательных программ / В. П. Косырев, В. В. Стрельцов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 2. – С. 94–97.

7. Мамаева, И. А. Организация дуального обучения и самооценка студентами сформированности компетенций / И. А. Мамаева, Ю. В. Смирнова // Вестник ФГОУ ВПО «Московский государственный агроинженерный университет им. В.П. Горячкина». – 2020. – № 1 (95). – С. 66–74.

УДК 1(091)+7.011

### **ОЦЕНКА ЛИЧНОСТИ К.Н. ЛЕОНТЬЕВА В ВОСПОМИНАНИЯХ В.В. РОЗАНОВА**

*Донских Ксения Юрьевна, доцент кафедры философии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, ks.donskih@rgau-msha.ru*

**Аннотация:** В статье анализируются воспоминания и мнения В.Розанова о К. Леонтьеве, вскрываются предпосылки для личностной симпатии двух философов.

**Ключевые слова:** К.Н. Леонтьев, В.В. Розанов, воспоминания, переписка

Благодаря творчеству В.В. Розанова, за К.Н. Леонтьевом закрепилось

несколько «прозвищ», прочно вошедших в историю. В своих воспоминаниях о русском философе, он называет его Алкивиадом, турецким игуменом, русским Ницше. Каждое из этих имен, грамотно и ясно обосновано. Розанов был приятно удивлен и восхищен Леонтьевым. Их близкая дружба (по переписке), продлилась всего год, дав каждому из участников желаемое: Леонтьев получил близкого друга и понимание, Розанов — родственную душу. Василий Васильевич отмечал возникшую необычайную духовную близость, которая лишь немного поколебалась, но не успела нарушиться из-за смерти Леонтьева.

Бесспорно, что именно Розанов мог стать леонтьевским «духовным наследником», не зря его тоже порой называют «русским Ницше». И хотя его идеи получили собственный путь развития, именно розановские воспоминания отличаются особой теплотой и трепетом. «Тексты данной переписки отразили широкий круг проблем, волновавших обоих мыслителей. Прежде всего, это взаимная оценка философского творчества Розанова и Леонтьева, а также оценка деятельности таких мыслителей и писателей, как Ф.М. Достоевский, Л.Н. Толстой, Н.Н. Страхов, Вл. С. Соловьев и некоторые другие. Немалое место занимает и проблема либерализма в общественном сознании дореволюционной России. Однако нерв данной переписки составляет феномен православного монашества и — еще шире — проблема соотношения мирского и аскетического начал в христианстве» [1. С. 68].

Розанов пишет, что их знакомству предшествовало изучение трудов Леонтьева и его конечно не могло не обрадовать полученное от последнего письмо. Человек совершенно иного круга и воспитания, Розанов сумел рассмотреть в Леонтьеве родственную душу. По его мнению, среди огромного количества фальши и лицемерия, непризнанный гений — Леонтьев, был человеком без всякого притворства, несмотря на всю свою аристократичность. Называя Леонтьева Алкивиадом, Розанов очень смело заявляет, что такого воскрешения афинизма он не видел больше ни у кого. Спорить никто не стал. Красавец, сумевший очаровать не только собственное начальство, но и турецких коллег; хорошо образованный Леонтьев очень похож на афинского полководца. По мнению Розанова, на всем протяжении истории, не было более схожих с Алкивиадом личностей, чем русский философ. Также, как древнегреческий герой, бежавший в Спарту, и сумевший гармонично влиться в быт лакедемонян, Леонтьев не менее гармонично вписался в турецкий мир. Сам он, считал службу в Турции самым счастливым временем своей жизни, и всегда отзывался о ней с восторгом. Подобная позиция, конечно, была многими современниками не понята и не оценена. Василий Розанов пишет, что он должно быть первым из всех европейцев, открыл «пафос туретчины» — ее живую и поэтичную душу. Леонтьева совершенно не смущали противоречия восточной жизни, чуждый нашей культуре семейной жизни. Розанов, называя его «турецким игуменом», объясняет это огромной симпатией Леонтьева к Турции. Он приводит примеры из его произведений, в которых яркими штрихами отражен повседневный уклад. Розанов видит в леонтьевском описании покупки старой женой новой супруги для своего мужа, некое

восхищение. Более всего удивляет Розанова тот факт, что подобные положительные эмоции, высказывает будущий православный монах. Парадоксально, но именно работы Леонтьева были одобрены и положительно оценивались православными старцами (в отличие от писательства Вл. Соловьева). Не менее парадоксально и то, как философ моментально изменил свой духовной и жизненный уклад, заболев и предчувствував возможную смерть. Отношение современников и поздних исследователей к его религиозности всегда было неоднозначным. Тем не менее, он один из немногих писателей и мыслителей, кто сумел пронести в себе дух христианства до конца своей жизни и принять монашеский постриг.

Продолжая сравнение с эллинами, он называет его Ксенофаном, Эмпедоклом и Пифагором, полагая что если бы Леонтьев родился в иное время, то мог бы основать собственный «пифагорейский союз», нацеленный на бунт против демократии. Розанов сожалеет, что этого не случилось и Леонтьев был только «русским цензором, русским консулом и монахом в Оптиной да вечным должником своих друзей» [2. С.413]. «Не туда попал» — делает вывод Розанов.

Это розановское «не туда попал», сближает К.Н. Леонтьева с немецким философом Ф. Ницше. Он тоже был человеком не своего времени. Розанов пишет, что когда он узнал об идеях Ницше, то сразу вспомнил Леонтьева. По его мнению, они невероятно похожи, только именем одного гремит вся Европа, а другой мало известен даже в России. Розанов находит, что они оба восстают против кротости. Кротость — атрибут мещанства, среднего и последнего человека. Именно она ведет к всеобщему уравниванию, эгалитарному процессу. Но Леонтьев не просто «духовный брат» Ницше, он скорее «больше Ницше, чем сам Ницше».

Странной выглядит симпатия Розанова к Леонтьеву. Он «выбирал друзей не по идейному родству, а «по степени того, насколько глубоко они проходят внутрь нас». Несмотря на свою искренность, по признанию Розанова, Леонтьев был для него не совсем понятен как личность, он подозревал, что «оптинский отшельник» имел даже как бы двойственную натуру: идейная суровость и презрение к оппонентам сочетались у него с весельем и легкомысленностью в обыденной жизни» [3. С. 65]. Вероятно, именно поэтому он старательно избегал личной встречи с Леонтьевым, несмотря на многочисленные просьбы последнего. Возможно, он боялся леонтьевского аристократизма, который отмечали абсолютно все. Леонтьев был ему симпатичен и близок по взглядам, но в тоже время был чужд. Другой причиной, по которой Розанов мог избегать встречи, было его приятельство с такими известными консерваторами как Н.Н. Страхов и С.А. Рачинский, которые негативно высказывались об «эстетическом славянофиле» К. Леонтьеве. Тем не менее, Розанов сделал все возможное, чтобы как можно больше людей узнали о так называемых «литературных изгнанниках», в число которых входил и «русский Ницше».

Современный исследователь творчества К.Н. Леонтьева, А. Козырев, пишет, что Розанов был единственным, кто сказал правду. Пожалуй, именно поэтому его воспоминания звучат двояко. В них нет чистой, излишне

приторной симпатии, он не боится говорить о несогласии с мнением Леонтьева. Сохранившиеся с обеих сторон письма, позволяют дополнить портреты этих двух русских философов. Очень символично, что похоронены они рядом, в Гефсиманском скиту Троице-Сергиевой лавры.

### **Библиографический список**

1. Саранин А.Ю. Костромской гуманитарный вестник. - Кострома. 2014. № 1.
2. Розанов В.В. Собрание сочинений. Литературные изгнанники: Н.Н. Страхов. К.Н. Леонтьев. — М.: Республика, 2001.
3. Пишун С.В. В.В. Розанов и К.Н. Леонтьев. Гуманитарные исследования в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке. — Владивосток, 2021. № 3.

УДК 1(091)

### **«ВОЗДУШНАЯ ПЕЧАТЬ» Ф. НИЦШЕ В ОЦЕНКЕ Г. БАШЛЯРА**

*Донских Ксения Юрьевна, доцент кафедры философии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, ks.donskih@rgau-msha.ru*

***Аннотация:** В статье рассматривается анализ философских аспектов творчества Ф. Ницше в работе Г. Башляра «Грезы о воздухе. Опыт о воображении движения». Вскрываются атрибуты, подтверждающие «воздушность» поэтики произведений Ф. Ницше.*

***Ключевые слова:** Башляр, Ницше, грезы о воздухе, Сверхчеловек.*

В творчестве Фридриха Ницше сложно отделить философию от поэзии. Они настолько тесно переплетены, что являются неотъемлемыми составляющими друг друга. Исследователи его творчества отмечают, что метафоры и образы, встречающиеся в его произведениях, многое объясняет в его философии. Наиболее известной работой посвященной данной тематике является работа Гастона Башляра «Грезы о воздухе. Опыт о воображении движения», которая является третьей частью его пенталогии, посвященной поэтике стихий и влиянию на воображение человека образов классических «материальных стихий». В ней он посвятил Ф. Ницше одну из глав.

Анализируя стихийную природу одаренности, он отказывает Ницше в таких стихиях как огонь, воздух и земля. Башляр «помечает» Ницше «воздушной печатью» [1, с. 175]. Обосновывая свое решение, он пишет, что немецкий мыслитель своими поэтическими произведениями частично объясняет собственную философию. Ницше для него — «поэт вертикали, поэт вершин, поэт восхождений» [1, с. 175], субстанцией его материального воображения является воздух. Одним из главных качеств воздуха, влияющего на материальное воображение, является запах. Для большинства, запах ассоциируется с чем-то приятным (духи, скошенная трава, море и т.д.), для

Ницше и его последователей — грезы о воздухе вводятся к холоду и пустоте. Холод и пустота могут доставить уверенность в том, что воздух чист и лишен ароматов. Обоняние Сверхчеловека должно быть развито в первую очередь за тем, чтобы избегать отсутствия чистоты. Важным моментом для лучшего восприятия ницшеанской поэтики является такое свойство воздуха, как свежесть. Башляр пишет, что она отражает одно из первоначал космологии Ницше — холод. В его творчестве, встречаются многочисленные метафоры, так или иначе связанные с понятием холода. Холод — это не столько физическое явление, сколько метафизическое. Понятие холода, находит свое отражение не только в стихах Ницше, но и в его философских работах: «Человеческое, слишком человеческое», «Так говорил Заратустра», «Воля к власти».

Что касается «Воли к власти», то здесь Г. Башляр проводит аналогию между самой волей к власти и морозом (как еще одним атрибутом холода и свежести). Мороз — это агрессивный воздух, вдыхая который, человеческое тело трансформируется.

Другим, неотделимым от холодного воздуха атрибутом ницшеанской философии, французский мыслитель называет безмолвие: «Молчаливое зимнее небо, часто умалчивающее даже о своей солнце! Не у него ли научился я долгому светлому молчанию?» [2, с. 431].

Третьим атрибутом является высота. Без этого понятия, холодное безмолвие становится приземлённым и злобным. Подобная тишина не дышит и, соответственно, не способна наполнить человека воздухом высот.

Ницше не воспекает в своих работах ни одну из стихий так, как воздух. Земля не дает ему вдохновения для создания поэтических образов. Порой он упоминает камень или скалу, но лишь в значении твердости. Вода как метафора пластичности и покорности, не представляет серьезного интереса для Ницше именно в силу своих свойств. Для Сверхчеловека она не будет достойным препятствием. Доказывая, что Ницше не поэт огня, Башляр пишет о динамической природе ницшеанского огня. Огонь у него, в большинстве случаев, это вспышка молнии. Молния — проявление гнева, который в свою очередь метафорически называется у Ницше живым, холодным оружием. Но, по мысли Башляра, в таком случае огонь никак не может быть атрибутом Сверхчеловека, поскольку огнем здесь пользуются как «простой утехой».

Продолжая разбирать главы «Заратустры», Гастон Башляр заводит речь о полете. Полет для него ассоциируется с личностью, которая противопоставляется тяготению или тяжести. В философии Ницше много упоминаний и того и другого. Устами Заратустры он часто размышляет о тяжести той ноши, которую приходится нести ему в одиночестве — отверженному и непонятому. В тоже время, достаточно часто Ницше говорит о легкости, являющейся свойством воздуха. Воздушность, полет, освобождение — необходимые этапы на пути к Сверхчеловеку. В «Заратустре» немецкий философ неоднократно метафорически пишет об освобождении от «тяжести». И лишь сбросив лишний балласт, когда человек способен выйти за пределы себя, он может осознать свою свободу. Поэтому Ницше вводит понятие бездны. По Башляру, стоя на

высоте и глядя в бездну, в которой ты больше никогда не окажешься — можно почувствовать мощь и желание покорять новые вершины. Головокружение здесь невозможно, потому что ницшеанство преодолевает и не допускает головокружений. Упасть в бездну может обычный человек, Сверхчеловек — наоборот, находясь на краю бездны, взлетит ввысь.

В качестве подтверждения своих выводов, Башляр приводит сосну, которая растет у Ницше на краю обрыва: «Ницшевская сосна на краю бездны — это космический вектор воздушного воображения» [1, с. 199]. Тема вознесения, столь часто употребляемая Ницше, является необходимым путем для Сверхчеловека. «Крутой путь» — это активный противник [1, с. 200]

Высоты и воздух заселены птицами, поэтому Ницше не оставляет их без внимания: «Только еще птицы выше его. И если бы человек научился еще и летать, увы! — Куда бы не залетела хищность его!» [2, с. 462].

В понимании Башляра, подобный полет и ассоциируется с хищными птицами. Это не попытка покинуть землю, это попытка наступления на небо. Ницше симпатизирует всему поднимающемуся, поскольку видит в этом путь к Сверхчеловеку: «Тяжесть не в мире, она тяготит нашу душу, дух и сердце — она тяготит человека. Тому, кто победит тяготение, сверхчеловеку, будет дарована сверхприрода — та самая природа, которую воображает психика обитателя воздуха» [1, с. 212].

#### **Библиографический список**

1. Башляр Г. Грезы о воздухе. Опыт о воображении движения. М.: Издательство гуманитарной литературы, 1999 г.
2. Ницше Ф. По ту сторону добра и зла: сочинения. — М.: Изд-во Эксмо, 2004.

УДК 378.4

#### **АКТИВИЗАЦИЯ УЧЕБНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ**

*Еприкян Диана Оганесовна, ассистент кафедры педагогики и психологии профессионального образования ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, eprikyan\_do@rgau-msha.ru.*

**Аннотация:** В статье рассматриваются особенности активизации учебно-познавательной деятельности студентов в процессе дистанционного обучения, проводится анализ результатов их опроса по итогам частичного дистанционного обучения, описываются пути выстраивания работы по мотивации обучающихся.

**Ключевые слова:** дистанционное обучение, мотивация, учебно-познавательная деятельность, онлайн-занятие, электронная информационно-образовательная среда.



В Российском государственном аграрном университете – МСХА имени К.А. Тимирязева разработаны и внедрены в учебный процесс различные формы дистанционного обучения, в том числе интегрированные в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС) университета, а также применяются другие платформенные и неплатформенные решения по организации дистанционного обучения, призванные обеспечить сопровождение традиционного образовательного процесса и, при необходимости, обучения с дистанционной поддержкой, смешанное и онлайн-обучение. Несмотря на то что учебные занятия в онлайн-формате не ограничиваются физическим местом проведения, и в целом применение информационных и коммуникационных технологий имеет множество положительных сторон, при реализации дистанционных форм обучения ввиду отсутствия прямого взаимодействия со слушателями педагогам становится сложнее вовлечь обучающихся в учебный процесс, поддерживать их мотивацию, внимание, применять приемы для лучшего запоминания учебного материала, контролировать и активизировать их учебно-познавательную деятельность [1]. В свою очередь, студенты также сталкиваются с недостатками такого рода обучения (трудности взаимодействия с преподавателями, необходимость быть более организованным, дисциплинированным, трудности самомотивации, концентрации внимания, а также проблемы, связанные с посещаемостью онлайн-занятий ввиду технических причин, а также восприятия таких занятий как необязательных для активного присутствия и участия) [2].

Существенное влияние на вовлеченность в активную учебно-познавательную деятельность студентов оказывает образовательная среда (при очном и дистанционном обучении) [3, 4]. Обеспечение комфортной среды – одна из задач педагога. Именно в комфортной среде студенты имеют возможность участвовать в дискуссиях с преподавателем и обучающимися, высказывать свои взгляды и идеи и суждения [5].

Первичный анализ данных опроса обучающихся, полученных на основе их личного опыта в ходе частичного дистанционного обучения, позволяет сделать некоторые выводы относительно пожеланий студентов по реализации такого рода обучения для организации качественного образовательного процесса с учетом их интересов.

По результатам опроса студентов – будущих педагогов, обучающихся по направлениям подготовки 44.03.04 «Профессиональное обучение (по отраслям)» и 44.04.04 «Профессиональное обучение (по отраслям)», о том, какие виды упражнений и формы работы при дистанционном обучении представляются им наиболее интересными, 30 % опрошенных отметили онлайн-тестирование, 23 % – применение слайдпрезентаций (причем половина студентов, ответивших так, отмечала презентации как наглядный инструмент педагога, а другая половина подчеркивала, что презентация подразумевается как результат деятельности студента в ходе освоения дисциплины), 26 % отмечали важность применения разного рода интерактивных средств обучения (интерактивные платформы и упражнения), 12 % отметили наиболее

интересным для себя применение видеоматериалов и 9 % – традиционных методов обучения: беседа и опрос.

Важным фактором в активизации учебно-познавательной деятельности обучающихся является направленность внимания, которое повышает эффективность сенсорной, двигательной или интеллектуальной активности. Важнейшей задачей педагога является активизация и поддержание внимания обучающихся на занятии [6]. Вследствие того что зачастую онлайн-занятия проходят с включенной видеокамерой лишь преподавателя, не всегда возможно оценить, насколько внимание обучающихся направлено на участие в учебном процессе. Опрошенные студенты следующим образом ответили на вопрос «Отвлекаетесь ли вы на дистанционных занятиях?»: 69 % ответили, что отвлекаются, 27 % – иногда, и лишь только 4 % дали отрицательный ответ. Если на практических онлайн-занятиях идет активное взаимодействие педагога и обучающихся и концентрация внимания более высокая, то на онлайн-лекциях зачастую студенты делают параллельно несколько дел, что подтвердили результаты опроса: 60 % делают несколько дел одновременно, когда находятся на онлайн-лекции, 24 % – иногда, 16 % – не занимаются другими делами.

При этом студенты высказали предпочтения о формате проведения лекций и практических занятий следующим образом: за проведение лекций в онлайн-формате проголосовали 75 % (25 % – за традиционную очную лекцию), при этом формат проведения практического занятия должен быть очным, так считают 76 % опрошенных (24 % за онлайн-формат практического занятия). Относительно того, какое соотношение обучения в онлайн-формате и в виде аудиторных занятий оптимально, нет единого мнения. Очевидно, что для разных дисциплин оно может значительно различаться. Основываясь на ответах студентов, можно также заключить, что в настоящей ситуации (частичного дистанционного обучения) они редко сталкиваются с дефицитом общения с преподавателями при дистанционных занятиях.

Обучающимся также необходимо осознавать то, что получаемая профессия имеет общественную значимость, тогда, несмотря на формат проведения обучения, они будут прилагать больше усердия и будут более мотивированы.

Студенты хотят больше участвовать в онлайн-занятии посредством различных цифровых (и в особенности, интерактивных) инструментов. Поэтому для эффективной организации онлайн-лекции необходимо спланировать ее таким образом, чтобы обучающиеся присутствовали на занятии не только номинально, но и взаимодействовали с преподавателем и учебным контентом. Также важна прямая обратная связь, четко определённые каналы связи при дистанционном формате обучения, скорость ответа на вопросы студентов в ЭИОС, а также своевременная оценка работ.

Таким образом, работа по активизации учебно-познавательной деятельности студентов высшего и среднего профессионального образования должна проводиться системно, необходимо проводить мониторинг по различным параметрам дистанционного обучения, обеспечивать

преподавателей методической поддержкой, формировать у обучающихся навыки систематической учебной работы, самоменеджмента и планирования, а также самодисциплины [7], разрабатывать меры по улучшению условий реализации дистанционного обучения (организационно-правовых, организационно-методических, организационно-технических и др.).

### **Библиографический список**

1. Kubrushko, P. F. Digital competence as the basis of a lecturer's readiness for innovative pedagogical activity / P. F. Kubrushko, A. Y. Alipichev, E. N. Kozlenkova, L. I. Nazarova, A. S. Siman // *Journal of Physics : Conference Series*. – 2020. – Vol. 1691(1). – Article 012116.

2. Занфирова Л. В. Онлайн-образование: мотивация и отношение к учению студентов разных курсов / Л. В. Занфирова, Т. П. Коваленок, Н. А. Сергеева, Я. С. Чистова // *Образовательное пространство в информационную эпоху : сб. науч. тр. международной научно-практической конференции*. – М. : ФГБНУ «Институт стратегии развития образования РАО», 2021. – С. 192–199.

3. Козленкова, Е. Н. Взаимодействие преподавателя и студента в информационно-коммуникационной предметной среде / Е. Н. Козленкова // *Современные проблемы информатизации профессионального образования : материалы Международной научно-практической интернет-конференции*. – М. : Московский государственный агроинженерный университет имени В. П. Горячкина, 2012. – С. 29–34.

4. Назарова, Л. И. Актуальные вопросы развития инновационной образовательной среды вуза / Л. И. Назарова // *Образование и наука. Известия УрО РАО*. – 2011. – № 7 (86). – С. 47–54.

5. Шалина, Д. С. Активизация образовательной деятельности студентов в условиях дистанционного обучения / Д. С. Шалина, Н. Р. Степанова, С. А. Новокрещенов // *Современные проблемы науки и образования*. – 2021. – № 1. – URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=30535>.

6. Симан, А. С. Электронная информационно-образовательная среда в условиях государственной аккредитации вуза / А. С. Симан, В. В. Жилиева // *Международный научный журнал*. – 2020. – № 3. – С. 121–127.

7. Блинов, В. И. Внезапное дистанционное обучение: первый месяц аврала (по результатам экспресс-исследования и экспресс-опроса): в 2 ч. / В. И. Блинов, И. С. Сергеев, Е. Ю. Есенина // *Профессиональное образование и рынок труда*. – 2020. – № 2 (41). – С. 6–33.

## ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕЧНАЯ СИСТЕМА ВУЗА КАК КОМПОНЕНТ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО- ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

*Жилиева Виктория Викторовна, специалист по учебно-методической работе учебного отдела учебно-методического управления, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, zhiliaeva.vika@yandex.ru*

*Симан Алексей Сергеевич, доцент кафедры педагогики и психологии профессионального образования, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, s-lex-man@mail.ru*

**Аннотация:** в статье рассматриваются особенности построения и функционирования электронной библиотечной системы как одного из важнейших компонентов электронной информационно-образовательной среды современных университетов.

**Ключевые слова:** электронная библиотечная система, электронная информационно-образовательная среда, информационные и образовательные ресурсы.

В современных условиях невозможно представить образовательный процесс без использования информационных и коммуникационных технологий, которые дают возможность практически беспрепятственно взаимодействовать с информационными и образовательными ресурсами посредством телекоммуникационной сети «Интернет». В образовательных организациях высшего образования доступ к необходимым в учебном процессе цифровым сервисам и соответствующим ресурсам обеспечивает электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС) университета, которая представляет собой многокомпонентную интегративную систему, сочетающую в себе различные программно-аппаратные средства, электронные образовательные и информационные ресурсы, автоматизированные информационные системы, предназначенные для организации электронного обучения, использования в учебном процессе дистанционных образовательных технологий и предоставляющие доступ к необходимым сервисам и цифровым продуктам, которые необходимы как преподавателям, так и студентам в повседневном учебном процессе.

Современные ЭИОС вузов состоят из разнообразного набора программно-аппаратных средств взаимодействия участников образовательного процесса, так как конкретный набор данных сервисов не регламентирован нормативными документами и вузы вправе самостоятельно подбирать компоненты ЭИОС в соответствии с требованиями, которым среда должна соответствовать с точки зрения своего функционала [1–3]. Одним из таких требований к функционалу ЭИОС выступает обеспечение доступа к

электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, в том числе к тем, которые указаны в рабочих программах учебных дисциплин в рамках реализуемых вузами основных профессиональных образовательных программ. За реализацию данного требования в ЭИОС университетов, как правило, отвечает электронная библиотечная система (ЭБС), которая должна обеспечивать обучающимся и преподавателям доступ к электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, то есть ко всей оцифрованной документации, необходимой студентам и научно-педагогическим работникам в образовательном процессе.

Определяется ЭБС как автоматизированная информационная система, включающая электронные издания, используемые для информационного обеспечения образовательного и научно-исследовательского процесса в образовательных организациях, обеспечивающая возможность доступа к электронным документам посредством телекоммуникационной сети «Интернет» [4], т.е. совокупность объединенных по целям и тематике электронных документов в одной системе, включающей дополнительные параметры, способствующие более легкому поиску и обработке необходимых документов. Важно отметить, что ЭБС может представлять собой как отдельный программный продукт конкретной образовательной организации, так и комплекс программных продуктов и сервисов иных организаций, которые можно эксплуатировать совместно с сервисами, созданными образовательной организацией, при условии, что они образуют единую систему.

Каждая ЭБС предоставляет своим пользователям определенный круг возможностей, к которым относятся:

- использование информационных и образовательных ресурсов с любых современных гаджетов;
- использование ресурсов в режиме офлайн (заранее загруженные на электронное устройство материалы);
- структурирование ресурсов и осуществление поиска по определенным признакам;
- цитирование и копирование (полное или частичное) информации;
- использование ресурсов пользователями с ограниченными возможностями и другое [5, 6].

Каждый университет самостоятельно определяет, на какой платформе будет базироваться ЭБС и какой набор цифровых информационных сервисов будет к ней подключен, соответственно подобные системы могут значительно отличаться друг от друга, например, по объему фонда информационных ресурсов; у одной системы больше тематических разделов, другая, напротив, является узконаправленной; для копирования может быть доступно как до 10 % текста, так и полное издание интересующего материала; в некоторых ЭБС (КнигаФонд, IQ Library, Руконт и др.) возможно составление собственных подборок, ведение конспектов, создание закладок и папок [7].

Используемая в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» ЭБС содержит организованную

коллекцию электронных изданий (учебную и учебно-методическую литературу, научные статьи из периодических изданий, монографии, выпускные квалификационные работы, рабочие тетради и другие материалы), используемых для информационного обеспечения образовательного и научно-исследовательского процесса в Университете.

Доступ к ресурсам ЭБС осуществляется через компоненты (цифровые сервисы) ЭИОС, такие как личный кабинет преподавателя и студента, сайт университета и учебно-методический портал через встроенные навигационные кнопки, позволяющие перейти по прямой ссылке. Материалами данной ЭБС зарегистрированные пользователи (преподаватели, студенты, учебно-вспомогательный и административно-управленческий персонал) могут воспользоваться как из локальной сети университета, так и за пределами вуза. Полный доступ к ЭБС незарегистрированные пользователи могут получить только посредством локальной сети университета.

На сегодняшний день в репозитории ЭБС представлено более 23 тысяч различных изданий, среди которых можно найти необходимый информационный ресурс благодаря простому (ввод терминов в одной поисковой строке), атрибутному (36 позиций для поиска по определенным критериям) и расширенному (12 позиций для поиска по определенным критериям) поиску. Также все ресурсы структурированы по коллекциям (выпускные квалификационные работы, выпуски журналов и трудов конференций, монографии, справочные издания и т.д.).

На главной странице ЭБС отражены основные разделы (популярные издания, новинки, коллекция, поисковая строка простого поиска и переход к расширенному и атрибутному поиску) и информация для пользователей системы (доступ в личный кабинет ЭБС, объявления, сводная статистика, использование ресурсов и др.) (рис.).



Рис. Главная страница ЭБС ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Пользователю ЭБС вуза предоставляются следующие возможности:

- чтение и печать документа;
- копирование документа в буфер обмена;
- двуязычный пользовательский интерфейс;
- работа с сохраненными документами вне телекоммуникационной сети «Интернет»;
- контекстный поиск внутри документа;
- формирование списка новых документов;
- сбор и визуализации статистики по использованию информационных ресурсов.

Таким образом ЭБС университета, включая в себя как оцифрованные издания учебной, учебно-методической и научной литературы, так и различные презентационные, аудио- и видеоматериалы, является неотъемлемым и одним из важнейших и востребованных компонентов ЭИОС университета, аккумулируя все необходимые для образовательного процесса цифровые издания и информационные ресурсы.

### **Библиографический список**

1. Козленкова, Е. Н. Взаимодействие преподавателя и студента в информационно-коммуникационной предметной среде / Е. Н. Козленкова // Современные проблемы информатизации профессионального образования : материалы Международной научно-практической интернет-конференции. – М. : Московский государственный агроинженерный университет имени В. П. Горячкина, 2012. – С. 29–34.

2. Alipichev, A. Improving the credibility of pedagogical diagnostics in E-learning / A. Alipichev, L. Nazarova, M. Shingareva, A. Siman // CEUR Workshop Proceedings. Сер. «SLET 2020 – Proceedings of the International Scientific Conference on Innovative Approaches to the Application of Digital Technologies in Education». – 2020. – P. 203–209.

3. Лобачев, А. А. Особенности развития электронной информационно-образовательной среды в современных условиях / А. А. Лобачев, И. А. Мамаева / Образовательная деятельность вуза в современных условиях : материалы международной научно-методической конференции. – Караваево : Костромская государственная сельскохозяйственная академия, 2017. – С. 34.

4. ГОСТ Р 57723-2017 Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Системы электронно-библиотечные. Общие положения : национальный стандарт Российской Федерации : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 сентября 2017 г. № 1256-ст : введен впервые / разработан ФГБОУ ВО «МГТУ «Станкин». – М. : Стандартинформ, 2018. – 11 с.

5. Зеленцова, С. В. Проблема использования электронных библиотечных систем преподавателями Камчатского политехнического техникума / С. В. Зеленцова // Вестник Камчатского политехнического техникума. – 2019. – № 21. – С. 58–66.

6. Савкина, С. В. Сравнительный анализ информационного потенциала электронных библиотечных систем: возможности использования в образовательной и научной деятельности КемГУКИ / С. В. Савкина // Вестник Кемеровского государственного университета культуры и искусств. – 2011. – № 14. – С. 68–76.

7. Симан, А. С. Требования к электронной информационно-образовательной среде при государственной аккредитации вуза / А. С. Симан, В. В. Жилыева // Материалы международной научной конференции молодых ученых и специалистов, посвященной 160-летию В.А. Михельсона : сборник статей, Москва, 09–11 июня 2020 года. – М. : Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К. А. Тимирязева, 2020. – С. 370–372.

УДК 377.44

## ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ОРГАНИЗАЦИИ КОРПОРАТИВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

*Кизлевич Евгений Евгеньевич, аспирант первого года обучения. Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева, Москва, kizleviche@mail.ru*

*Аннотация:* Для современных сотрудников очень важен карьерный рост, но из-за современных темпов жизни, обучаться дополнительно совсем нет времени. Современная обстановка диктует необходимость постоянного повышения квалификации сотрудников и корпоративного обучения. Многие соискатели отдадут предпочтение тому работодателю, который готов обучать чему то, а не только платить высокую заработную плату.

*Ключевые слова:* онлайн образование, онлайн платформа, корпоративное образование, корпоративный институт.

Пандемия способствовала развитию онлайн-образования и по прогнозам в ближайшие 5 лет, данный формат будет его основным источником. Компании активно начинают подбирать бизнес-тренеров для занятий на онлайн-платформе. По восприятию данного формата возникали сложности у сотрудников которым больше 35 лет, но со временем они адаптировались к данному формату и стали активно его использовать. Онлайн занятия удобно хранить на внутреннем сервере компании, поэтому в свободное время работник может продолжить обучение и выполнять необходимые задания.

Современные компании стали также принимать на работу внутренних преподавателей - успешных сотрудников, которые могут поделиться опытом и рекомендациями с другими коллегами. Онлайн занятие не может быть длительным, это обусловлено тем, что длительный просмотр устает, поскольку нет живого общения. Самым удобным форматом обучения в настоящее время является обучение через мобильное приложение, поэтому



многие компании стали заказывать разработку мобильной обучающей платформы, вход на которую будет предоставляться каждому сотруднику. [4]

Практически все эксперты из компаний отраслей промышленности и ритейла ожидают развития VR/AR-решений для массового использования, хотя лишь у единиц есть успешные пилоты в этой области. Среди ключевых точек роста в сфере L&D эксперты называют обучение soft skills, принимая во внимание развитие и удешевление подходов к обучению «синих воротничков».

По оценке экспертов всё обучение в формате онлайн проводиться не может, в онлайн формате может проводиться только обучение базовым навыкам и знаниям. Последние два года показали, что онлайн обучение имеет смысл преимущественно в сфере обучения бизнес-процессов, менеджмента, управления персоналом (гуманитарные профессии). Для технических и рабочих специальности используют только реальное обучение, поскольку особенность подготовки таких специалистов заключается в прикладном обучении.

Эксперты считают, что в будущем образовательные платформы будут использовать голограммы, технологии виртуальной реальности станут чаще использоваться, следовательно, цена на такие учебные материалы будет не так высока, как в настоящее время. Технологии будущего в образовательном процессе заключаются в том, что при прохождении обучения, ученика будет сопровождать онлайн помощник (тьютор), который будет подстраивать программу обучения персонально для сотрудника с учетом всех его персональных возможностей. [2]

Также для сбора более подробной информации об employee learning experience (изучение опыта сотрудников) будут внедрены агрегаторы данных от персональных edu-помощников. Таким образом, на основе этих данных, обучение станет адаптивным, т.е. образовательная программа будет подстраиваться под сотрудника в режиме реального времени.

В перспективе, образовательные материалы будут храниться не в мобильных приложениях или на образовательной платформе, а будет предоставляться по QR-кодам. Эти данные будут предоставляться в свободных локациях офиса, где сотрудники, просканировав данный код смогут извлечь нужную им информацию по специальности, данная информация постоянно должна обновляться, чтобы быть интересной и приносить пользу как сотруднику для его профессионального роста, так и работодателю.

В отчете Training Industry одним из главных трендов корпоративного обучения в 2021 году называют акцент на развитии «мягких навыков». Мягкие навыки означают, что в условиях кризиса рыночной экономики, удаленной работы, менеджеры по управлению персоналом должны быть обучены «мягкому» управлению персоналом, т.е. показывать сотрудникам, что руководству не безразлично то, что сотрудник работает большую часть своего времени в условиях домашнего замкнутого пространства. Его работа также важна, она приносит пользу компании, и она должна быть оценена. Удаленная работа решила одну из главных проблем работодателей- сотрудники не уходят не больничный, они продолжают работать дома, данный вариант стал удобен

для многих людей, находящихся в отдалении от возможного места работы. [6] Поэтому самыми востребованными курсами в настоящий момент являются курсы по управлению персоналом находящиеся на удаленном доступе.

Работодателям при введении образовательных процессов также важно понимать их эффективность, поэтому по окончании образовательного курса обязательно остается меню по оценке успешности данного ресурса, в опроснике могут быть изложены открытые вопросы, например: что осталось непонятным по обучению курса? что следует дополнить? какая информация не является уже актуальной?

Современное корпоративное образование должно быть удобным, поскольку 50 процентов сотрудников хотели бы иметь возможность частично работать удаленно, а 30 процентов хотели бы вовсе продолжать работать удаленно все время. Таким образом в удаленных условиях важно поддерживать корпоративный дух и данным инструментом может стать корпоративное обучение. Онлайн обучение удобно тем, что его можно начать в любое время не обязательно в рабочее, что также положительно скажется на работе сотрудника. [5]

Одной из распространенных форм корпоративного образования является создание Корпоративного университета. Выделяют 4 причины в связи с которой формируется данный университет: [3]

- необходимо соединить академические знания и практический опыт в одно звено с учетом необходимости данного бизнеса.

- образование предоставляется соответствующей категории сотрудников в соответствующее время, когда знания необходимо обновить или объяснить новую модель ведения бизнеса.

- корпоративный институт-это отдельное структурное подразделение в компании в котором формируется корпоративная культура. Как правило тренерами данного института являются успешные сотрудники компании, которые делятся своим успешным опытом в построении деловых связей. Первые корпоративные институты в России появились в начале 90-х годов, благодаря появлению на рынке иностранных компаний. В настоящее время каждая крупная компания образует в своей структуре корпоративный институт. Примером таких компаний являются Северсталь, ВымпелКом, Норильский никель, Росгосстрах, РУСАЛ и др. [1]

Таким образом, корпоративный университет можно определить как структурное подразделение организации, обеспечивающее эффективность программ развития персонала, их внедрение в систему подготовки персонала, что способствует реализации стратегического развития компании. Программы корпоративного университета адаптируются под особенности и отраслевые требования компании, обучение проходит на примере самой компании. Как результат, обученный персонал этой компании готов для принятия эффективных бизнес решений. Соответственно, корпоративный университет является ключевым составляющим звеном процесса стратегического развития компании.

Появляются новые потребности на рынке краткосрочного образования: необходимы уже не сами по себе программы, а методики, по которым сотрудники компании могут эффективно изучать стандарты своего бизнеса. Внутрикorporативные системы Корпоративных Университетов позволяют вырастить персонал, который максимально глубоко понимает свой бизнес. [6]

Основной задачей корпоративного института является возможность своевременно подстраиваться под новые направления бизнеса, создавать новые возможности и тренды.

Российские компании более озабочены развитием своих топ менеджеров. Об этом говорит тот факт, что у 84% из них систематические программы развития персонала начинались с программ по развитию топ-менеджеров. Большинство создают программы на высочайшем уровне, привлекая ведущие мировые бизнес-школы и спикеров (наиболее популярные - INSEAD, SSE Russia, IMD, "Сколково"). [3]

Усиленное внимание российских компаний к этой теме вызвано их ясным пониманием того, что развитие топ-менеджеров дает мощнейшее конкурентное преимущество компании.

В настоящее время многие компании, ранее имевшие финансовый успех, в условиях мирового кризиса вынуждены реорганизовываться в форме слияний или присоединений к другим более успешным компаниям. Слияние происходит не только в юридических аспектах, кроме этого, у новой компании появляются новые сотрудники с определенной моделью бизнес-процессов. Не смотря на то что компания перестает действовать как один из участников рынка, ее корпоративная культура остается с ее сотрудниками. Задача руководства в данном случае объединить способы и методы работы, чтобы создать совершенно новую бизнес модель, которая будет понятна и доступна всем сотрудникам компании.

Ставший уже классическим пример такого университета - корпоративный университет при компании "Даймлер-Бенц", который позволил после слияния "Даймлер-Бенца" и "Крайслера" оптимизировать и слить воедино менеджмент нового гиганта машинной индустрии. Студентами учебного заведения стали все пять тысяч менеджеров высшего и среднего звена компаний, которые обучались по специально адаптированным под поставленную задачу программам.

Второй причиной образования корпоративных институтов является высокий уровень оптимизации сотрудников. Это как правило связано с внешними причинами, такими как экономический кризис. В современном мире больше всего в данной ситуации пострадал банковский сектор. В данном случае целью корпоративного института будет сохранение ценных сотрудников, и мотивация новых на определенный результат. В условиях кризиса и высокой конкуренции лучшим сотрудником будет являться тот, кто сможет придумать и реализовать новые механизмы продаж, а для этого нужны хорошие теоритические и практические знания, которые могут дать корпоративные институты. [7]

Несмотря на полезность корпоративного института, российские работники не готовы к тому, чтобы в компаниях, где они работают формировались корпоративные институты, ссылаясь на то, чтобы лучше бы денежные средства выделяемые на реализацию данного проекта направлялись на модернизацию производства и на повышение заработной платы сотрудников. Однако в международной практике с целью экономии денежных средств отраслевые компании объединяются и создают корпоративный отраслевой институт. [7]

Поскольку каждая компания заинтересована в увеличении прибыли и корпоративный институт может являться таким средством, многие компании готовы платить корпоративным институтам за обучение своих сотрудников, тем самым компания может окупить часть своих расходов. Данный вариант позволяет определить уровень профессиональной подготовки других сотрудников у других компаний, следовательно компания на данных курсах может присмотреть для себя сотрудника и предложить перейти к нему на работу.

Самый «дешевый» способ проведения обучения это создание онлайн платформы, где сотрудники в любое время могут получить свои знания. Сложность реализации данного способа возможна на первоначальном этапе – этапе внедрения в дальнейшем данный способ является самым выгодным.

Выделим ряд трендов корпоративного образования:

- В обучение сотрудников необходимо вкладываться, окупаемость данного процесса происходит в течение периода, равного примерно трем годам;
- Развивать собственное корпоративное обучение важно;
- Важно разработать удобную платформу, чтобы сотрудники смогли обучаться со смартфона в любом месте.

- Частью HR-бренда компании является корпоративное обучение, поэтому компании важно закупать онлайн курсы на соответствующей платформе;

- Обучаться необходимо не только рядовым сотрудникам, но и руководителям компании, поскольку в условиях кризиса, сотрудникам нужна поддержка, руководитель всегда должен быть готов оказать данную помощь.

- На удаленной работе необходимо создавать совершенно другие критерии оценки эффективности работы сотрудников, для этого необходимо оценить работу каждого и вывести новые критерии для оценки.

- Собирать обратную связь необходимо, чтобы финансовые затраты на приобретенные курсы были обоснованными.

- Главная цель корпоративного обучения - развитие конкурентоспособности, являющейся наиболее перспективным направлением развития бизнес-образования.

- Корпоративное обучение, проводимое ведущими учеными и консультантами непосредственно на предприятии, позволяет напрямую включить все самые передовые достижения науки в практические действия и решения руководителей и специалистов. Корпоративные программы

обеспечивают возможность успешного внедрения современных рыночных инструментов, прогрессивных методов и технологий менеджмента уже в процессе бизнес обучения [2].

На сегодняшний день многие крупные компании создают собственные корпоративные институты, поскольку современное образование слишком отделено от приобретения студентами в процессе обучения практических навыков. Компании в тоже время не стремятся сотрудничать с вузами, поскольку не понимают современный стандарт образования и уровни получения высшего образования.

С учетом того, что мировая экономика находится в турбулентном состоянии, только надежная кадровая поддержка может помочь компании выстоять в сложные условиях, а для этого персоналу нужно обучение.

### **Библиографический список**

1. Карташова Л. В. Реформирование российской системы бизнес-образования: перспективы развития подготовки управленческих кадров (зарубежный и российский опыт) // Вестник Российского экономического университета имени Г. В. Плеханова. – 2015. – № 4 (82). – С. 3-13.

2. Кизлевич, Е. Е. Образование взрослых в структуре непрерывного образования России / Е. Е. Кизлевич // День работников сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности, Москва, 13 ноября 2020 года. – Москва: Перо, 2020. – С. 54-58.

3. Ключарев Г. А., Пахомова Е. И. Корпоративное образование: новая альтернатива государственным программам в сфере профессионального образования // Вопросы образования. – 2007. – №2. – (<https://cyberleninka.ru/article/n/korporativnoe-obrazovanie-novaya-alternativa-gosudarstvennym-programmam-v-sfere-professionalnogo-obrazovaniya>) (дата обращения: 22.04.2022)

4. Кузнецов В.В. Корпоративное образование: содержание и сущность // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2017. – №1 (35). – (<https://cyberleninka.ru/article/n/korporativnoe-obrazovanie-soderzhanie-i-suschnost>) (дата обращения: 22.04.2022)

5. Чернышова Татьяна Николаевна, Бабешкова Екатерина Владимировна Корпоративное обучение как фактор повышения конкурентоспособности предприятия // Oeconomia et Jus. – 2017. – №4. – (<https://cyberleninka.ru/article/n/korporativnoe-obuchenie-kak-faktor-povysheniya-konkurentosposobnosti-predpriyatiya>) (дата обращения: 22.04.2022)

6. Жданова О.А. Интеллектуальная собственность в инновационной экономике [Текст] // Актуальные вопросы экономических наук: материалы международной заочной научной конференции. — Уфа: 2018. – С. 21-24.

7. Романова М.М. Менеджмент предприятия и организации [Текст]: Учебно-методический комплекс. – М.: Издательский центр ЕАОИ, 2019. – 288с.

## КРИТИКА СВЕТСКОГО ГУМАНИЗМА В УЧЕНИИ Н.А. БЕРДЯЕВА

*Котусов Дмитрий Вячеславович, доцент кафедры философии ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, dentor@yandex.ru*

***Аннотация:** В статье излагается критика светского гуманизма, предложенная в учении Н.А. Бердяева. Подчеркивается, что последний, начиная со вполне гуманистического посыла, зачастую заканчивает антигуманистическими выводами. Автор резюмирует, что логика критических замечаний русского мыслителя и сегодня может быть названа актуальной.*

***Ключевые слова:** гуманизм, светский гуманизм, Бердяев, трансгуманизм, антропология.*

По мнению Н.А. Бердяева, гуманизм есть учение, которое приписывает человеку «особенную роль» [1]. При этом западноевропейский гуманизм строился из слияния греко-римской культуры и христианского учения, тогда как фундаментом русского гуманизма стала по преимуществу только христианская мысль. Как следствие, русские не пережили европейского Ренессанса, они не прошли этап обоготворения человека и опьянения творческой избыточностью, но зато гораздо ближе восприняли христианскую сострадательность к человеку, пусть и (в свойственной для русской души поляризованной манере) эта сострадательность нередко доходила до жестокости. Поэтому русский гуманизм скорее можно назвать гуманитаризмом, делающим акцент на человечность, а не привилегированное положение человека. Подобный акцент, по мнению Бердяева, способствовал тому, что именно России пришлось пережить и понять кризис нерелигиозного, светского гуманизма.

Парадоксально, но именно подчеркнутая сострадательность к человеку в русской душе, сострадательность, воспитанная христианским сознанием, в итоге привела к отрицанию Бога. Вспомним логику Ивана из романа «Братья Карамазовы» Ф.М. Достоевского. Именно из-за мотивов сострадания Иван отрицает Бога и его будущее царство. Ибо никакое итоговое блаженство не может оправдать и перечеркнуть «слезинки» невинного ребенка здесь и сейчас. Русский атеизм, отмечает Бердяев, «родился из сострадания, из невозможности перенести зло мира, зло истории и цивилизации» [1]. Против Творца, который допускает страдания в этом мире, необходимо восстать, свергнуть установленные им порядок и государство, установить новый, человеческий и человеческий порядок. Так русская интеллигенция, начав с Бога, кончает социализмом и К. Марксом. Именно Маркс, порвав с классической философской традицией, предлагает грандиозный проект по переустройству человека. Нет ни истины, ни законченной человеческой природы, последняя не

есть то, что дается, а то, что выковывается. Стоит перестроить общество, перестроится и человек. Эгоист при капитализме, он станет альтруистом при коммунизме. Пафос Маркса изначально гуманен: он борется с отчуждением человека от самого себя, с системой, которая превращает человека в вещь, овеществляет его. Маркс ратует за борьбу за человека, борьбу здесь и сейчас, и во имя нее от отрицает любую религию и любого Творца, обещающих будущее, но не настоящее. Не мир творит человека, обещая в лице логики истории или благости Творца будущее торжество справедливости, а человек творит мир и историю. Именно человек ставится Марксом на высшую ступень иерархии бытия, и это, по мнению Бердяева, заводит его в тупик. Ибо человек, стоя на самой вершине, должен себя воспроизводить, делать это он может только своими, человеческими силами, т.е. через общество. Как следствие, целью провозглашенной Марксом борьбы по итогу оказывается не человек, а общество. Только при правильном обществе рождается правильный, т.е. свободный и неовеществленный человек. Свобода человека оказывается в зависимости от общества, она подчиняется ему и уничтожается. Изначальная человечность целей в коммунизме превращается в бесчеловечность средств. Одно идолопоклонство сменяется другим и точно также, как и раньше, во имя светлого будущего приносится в жертву современный человек.

Логически схожую судьбу проходит и другой, более европейский тип гуманизма. Напомним, что на европейскую культуру большое значение оказал Ренессанс, эстетизирующий человека и провозглашающий высшей ценностью его, человека, творческие возможности. Из русских мыслителей, по мнению Бердяева, лучше всего ренессансный дух выразил К.Н. Леонтьев [2]: «красота ему была дороже человека, и во имя красоты он был согласен на какие угодно страдания и истязания людей» [1]. Провозглашая человека творцом, обожествляя его, западноевропейский гуманизм приходит к отрицанию человека, ибо процесс творческого преображения мира, в конце концов, должен затронуть и самого творца, то есть человека. Любое человеческое несовершенство должно быть доведено до совершенства, любая слабость заменена силой. И если для рождения этой силы и воспитания духа нужны человеческие страдания и потрясения – пусть будут страдания и потрясения. Ренессансная фетишизация человека заканчивается ницшеанским требованием сверхчеловека. Раз нет совершенного Бога, совершенным должен стать сам человек. Такой гуманизм, напишет Ж.-П. Сартр, ставящий человека как цель и высшую ценность, приводит к фашизму [3]. Сегодня отголоски подобных идей мы видим в феномене транс- или постгуманизма [4]. Человек должен быть усовершенствован. Необходимо победить старение и смерть. Необходимо улучшить человека, довести его способности до высшего предела через модификацию человеческого тела путем его кибернизации и вживления необходимых имплантов и чипов. В перспективе, возможно, провести полную замену слабой органической плоти на совершенное роботизированное тело. В любом случае, логика одна и та же: раз о человеке некому позаботиться, он должен позаботиться о себе сам. Необходим проект человека, такой проект, при

котором он был бы обезопасен от любых превратностей судьбы и мира. Но там, где речь идет о проекте, заканчивается свобода. Проект указывает «правильный» путь, а там, где есть правильный путь, любое отклонение от него (а свобода ведь предполагает уклонение) представляется ошибкой и даже преступлением. Рациональность проекта не оставляет человеку того, что герой «Записок из подполья» Достоевского назвал главной выгодой для человека – возможности «по своей глупой воли пожить».

И даже тогда, когда европейская мысль пугается «сверхчеловеческого», отказывается от него (особенно после опыта второй мировой войны), единственное, что она может предложить взамен – это дремотное существование в достатке и комфорте. То, что Леонтьев называл срединным царством. Не верящее в Бога и душу, оно способно предложить лишь спокойное, убаюкивающее существование, главная цель которого – удовлетворение телесных нужд и охрана нервных клеток. Непродолжительный рабочий день, вкусный ужин и продолжительный сон – вот его идеал. В нем не раскрывается предельное, конечное, оно не знает эсхатологической проблемы и не мучается ей. Именно в таких царствах и рождаются Ницше [5], но бури, которых они требуют, за неимением позитивной, обожествленной цели, способны принести лишь разрушение, каковое и предлагает «господин с ретроградной физиономией» из уже упоминавшейся повести Достоевского. Таким образом, заключает Бердяев, «человек лишь в том случае сохраняет свою высшую ценность, свою свободу и независимость от власти природы и общества, если есть Бог и Богочеловечество» [1]. Необходимо только помнить, что «монашески-аскетический дух» исторического православия неверно трактовал учение Христа, делая акцент исключительно на человеческой греховности и, тем самым, подавляя творческую активность человека. Человек, действительно, должен обожиться и должен творить, но его творчество только тогда не будет разрушительным (в том числе и для самого человека), когда им будет руководить идеал любви, вочеловеченный в образе Христа. Идеал, проповедующий заботу не только о теле, но и о душе, и, одновременно, не позволяющий антигуманистической логике марксизма и ницшеанства завладеть человеческими умами, ибо даже в «последнем», «несовершенном» человеке видящий нечто такое, от чего нельзя слепо отказаться и уничтожить.

### **Библиографический список**

1. Бердяев Н.А. Русская идея. – СПб.: Азбука-классика, 2008.
2. Донских К.Ю. Философия и эстетизм в творчестве К.Н. Леонтьева [Текст]: авторе. дис. ... канд. филос. наук: 09.00.03: защищена 30.10. 12. / Донских Ксения Юрьевна. - Москва, 2012.
3. Сартр Ж.П. Экзистенциализм – это гуманизм // Сумерки богов / Сост. и общ. ред. А.А. Яковлева; пер. А.А. Санина. М.: Издательство политической литературы, 1989. С. 319–345.
4. Яковлева Е.Л. Вектор движения: гуманизм - постгуманизм - трансгуманизм - техногуманизм - гуманизм // БГЖ. 2014. №2 (7). –



(<https://cyberleninka.ru/article/n/vektor-dvizheniya-gumanizm-postgumanizm-transgumanizm-tehnogumanizm-gumanizm>) (дата обращения: 15.06.2022).

5. Донских К.Ю. О влиянии учения о Сверхчеловеке Ф. Ницше на идеологию национал-социализма. / Доклады ТСХА: Сборник статей. Выпуск 293. Часть II / Москва: РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, 2021. – С. 679.

УДК 378.1

## **ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СТРУКТУРА ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ АГРОИНЖЕНЕРНОГО НАПРАВЛЕНИЯ**

*Мартынова Ксения Васильевна, аспирант кафедры педагогики и психологии профессионального образования, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, ksenia.vasilek@yandex.ru*

*Сладкова Ольга Борисовна, профессор кафедры педагогики и психологии профессионального образования, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, olgasladkova2@mail.ru*

***Аннотация:** В статье представлены учреждения, занимающиеся обеспечением информационных потребностей в области механизации сельского хозяйства. Установлены три функциональных уровня учреждений: сельскохозяйственный, общепромышленный и универсальный.*

***Ключевые слова:** информационные учреждения, библиотеки, институты информации, информационные продукты.*

Актуальность. Современное общество невозможно представить без развития в инновационном направлении, оно предъявляет высокие требования к информационной культуре (ИК) специалиста. Для агроинженера высокий уровень сформированности ИК определяет успешность и востребованность специалиста на рынке труда. Информационные потребности агроинженера специфичны и многоаспектны, необходимы определенные навыки информационного поведения. Сегодня существует огромное множество источников информации. Большую сложность для исследователя представляет отсутствие структуры или какого-либо инструмента, которые бы позволили ориентироваться в информационном пространстве.

Цель статьи: представить организационную структуру информационного обеспечения в области механизации сельского хозяйства и АПК.

Было проведено исследование, в ходе которого были выявлены основные учреждения, занимающиеся информационным обеспечением в области механизации сельского хозяйства и АПК, проанализированы их основные информационные продукты, представляющие ценность для исследователей. Для того, чтобы лучше ориентироваться в информационных учреждениях, были рассмотрены их направления деятельности, это позволило выявить следующие учреждения (таблица 1).

Таблица 1

**Информационно-организационные структуры****Учреждения по направленности их деятельности**

<b>Сельскохозяйственные</b>	<b>Общеинженерные и научно-технические</b>	<b>Универсальные</b>
ФГБНУ ЦНСХБ	ГПНТБ	РГБ
ЦНБ имени Н.И. Железнова	ФИПС	ЭБС ЛАНЬ
ФГБНУ «РОСИНФОРМАГОТЕХ»	ВПТБ ФИПС	НЭБ eLIBRARY
Национальная сельскохозяйственная библиотека США	ВИНИТИ РАН	ЭБС Руконт
Некоммерческая межправительственная организация САВИ	ФНАЦ ВИМ	НЭБ «КиберЛенинка»

Результаты исследования показывают наличие большого количества информационно-организационных структур, обеспечивающих область механизации сельского хозяйства и АПК. Среди них выделены сельскохозяйственные, общеинженерные и научно-технические и универсальные учреждения. Сельскохозяйственные учреждения представлены крупнейшими и старейшими в мире сельскохозяйственными библиотеками России и США, научно-исследовательским институтом информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса, международной некоммерческой организацией САВИ. В общеинженерные и научно-технические учреждения были включены библиотеки ГПНТБ и ВПТБ как основные хранилища инженерной и патентной информации, определяющие специфику информационной потребности агроинженера; крупнейший научно-информационный и аналитический центр России ВИНИТИ РАН, федеральный научный агроинженерный центр ВИМ, ФИПС. К универсальным информационным структурам были отнесены крупнейшие библиотеки России, предоставляющие онлайн доступ к своим богатейшим фондам, лицензионный доступ к отечественным и зарубежным удаленным сетевым ресурсам.

Были проанализированы и выделены важные информационные продукты для агроинженеров (таблица 2).

Таблица 2

**Информационные продукты**

<b>Учреждение</b>	<b>Продукты</b>
ФГБНУ ЦНСХБ ( <a href="http://www.cnshb.ru">http://www.cnshb.ru</a> )	БД АГРОС, систематические указатели: «Сельскохозяйственная литература», «Сельское хозяйство»; «Навигатор по удаленным сетевым ресурсам по проблематике АПК»
ФГБНУ «РОСИНФОРМАГОТЕХ» ( <a href="https://rosinformagrotech.ru">https://rosinformagrotech.ru</a> )	РЖ «Инженерно-техническое обеспечение АПК» - совместно с ЦНСХБ, ежегодный аналитический обзор отечественной и зарубежной научно-технической информации, навигатор по периодическим зарубежным

	журналам «Зарубежные инновации по механизации сельского хозяйства», «Указатель статей из иностранных журналов по инновационным технологиям производства продукции сельского хозяйства», БД «Инженерно-техническое обеспечение АПК», БД протоколов испытаний с/х техники, БД «Машины и оборудование для с/х производства»
ФНАЦ ВИМ ( <a href="https://vim.ru">https://vim.ru</a> )	Научно-технические журналы: «Сельскохозяйственные машины и технологии», «Электротехнологии и оборудование в АПК», «Технический сервис машин»
ВИНИТИ РАН ( <a href="http://viniti.ru">http://viniti.ru</a> )	БД ВИНИТИ РАН онлайн, серии РЖ «Машиностроение», «Электротехника», «Энергетика»
ФИПС ( <a href="https://www.fips.ru">https://www.fips.ru</a> )	БД для патентного поиска, поисковик Яндекс Патенты (Совместно с Яндекс)
Национальная сельскохозяйственная библиотека США ( <a href="https://www.nal.usda.gov">https://www.nal.usda.gov</a> )	БД Agricola ( <a href="https://agricola.nal.usda.gov">https://agricola.nal.usda.gov</a> )
Некоммерческая межправительственная организация САБИ ( <a href="https://www.cabi.org">https://www.cabi.org</a> )	БД САВ Abstract (или САБИ) ( <a href="https://www.cabi.org">https://www.cabi.org</a> )
РНФ ( <a href="https://www.rscf.ru">https://www.rscf.ru</a> )	Дайджест новостей Российского научного фонда

Более полный информационный поток в данной тематике отражен в информационных продуктах ЦНСХБ, ФГБНУ «РОСИНФОРМАГРОТЕХ». Для более содержательного представления о текущей ситуации в своей области специалисту необходимо пользоваться и зарубежными базами данных, такими как Agricola, САБИ. Большую работу для исследователей для преодоления языкового барьера проводят ВИНИТИ РАН, РОСИНФОРМАГРОТЕХ и ЦНСХБ, выпуская реферативные журналы и обзоры. Патентная деятельность для агроинженеров очень важна, поэтому возможности поиска ФИПС, Яндекс Патентов и eLIBRARY будут очень полезны.

В заключении отметим, что анализ показал, что система строится в основном в этих трех уровнях: сельскохозяйственном, общинженерном и универсальном. И информационные продукты, которые создают эти учреждения, взаимодополняют друг друга, выполняя функции удовлетворения информационных потребностей агроинженеров.

### **Библиографический список**

1. Пирумова, Л.Н. Роль баз данных собственной генерации ЦНСХБ в информационном обслуживании пользователей // Сфера культуры. –2021 – №3(5). – С. 98
2. Сладкова, О.Б. Проблемы использования сетевых информационных ресурсов в области сельского хозяйства: методические рекомендации/ О.Б. Сладкова, Л.Н. Пирумова, А.А. Пирумов // Достижения науки и техники АПК. – 2015 – №3. – С. – 59-64.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ «БЕСПИЛОТНЫЕ  
ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ»**

*Путинцев Андрей Александрович, руководитель филиала группы компаний «Глобал-Авто», г. Екатеринбург, putincev.andrey@mail.ru*

*Симан Алексей Сергеевич, доцент кафедры педагогики и психологии профессионального образования, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, s-lex-man@mail.ru*

**Аннотация:** в статье рассмотрены возможности применения дистанционных образовательных технологий для реализации дополнительной общеразвивающей программы «Беспилотные летательные аппараты».

**Ключевые слова:** дистанционные образовательные технологии, дополнительная общеразвивающая программа, беспилотные летательные аппараты, электронные образовательные ресурсы, электронная информационно-образовательная среда.

В настоящее время образовательные организации стремятся к интеграции в высокотехнологичную среду, и неотъемлемой частью этого пространства являются электронные образовательные ресурсы (ЭОР), включающие в себя дистанционные образовательные технологии [1, 2].

Ввиду того что в обществе происходят активные процессы цифровой трансформации, появляется возможность увеличения заинтересованности обучающихся в освоении информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) на раннем этапе образования, в том числе при реализации дополнительных общеразвивающих программ.

Использование дистанционных образовательных технологий при реализации дополнительных общеразвивающих программ решает несколько задач:

- 1) школьники, не имеющие возможности осваивать программу очно, получают возможность заниматься в режиме онлайн;
- 2) осуществляется ранняя подготовка школьников к освоению информационных и коммуникационных технологий в сфере образования;
- 3) открываются новые возможности для профессионального самоопределения обучающихся [3, 4];
- 4) свободное от учебы время обучающиеся проводят с пользой для развития и приобретения полезных навыков.

В настоящее время на рынке вакансий можно наблюдать тенденцию к повышенному спросу на специалистов в сфере инженерного образования [5, 6], причем большой популярностью отличаются такие направления, как робототехника, беспилотные летательные аппараты (БПЛА),

программирование, 3D-моделирование и прототипирование и др. Наиболее интересными для школьников являются робототехника и беспилотные летательные аппараты, тренажеры с применением виртуальной и дополненной реальности и др. Этот интерес важно использовать для развития технического мышления обучающихся и их профориентации на освоение инженерных специальностей. Рассмотрим это на примере дополнительной общеразвивающей программы «Беспилотные летательные аппараты».

Началом разработок и использования БПЛА принято считать 1933 г., когда английские инженеры создали радиоуправляемый БПЛА многократного использования на основе биплана Fairy Queen. Он служил до 1943 г. для тренировки военных летчиков в качестве самолета-мишени. Несмотря на это, летательные аппараты используются относительно недавно, и потенциал в этом направлении весьма велик, в том числе при решении задач обеспечения безопасности государства (применение БПЛА позволяют максимально снизить участие людей непосредственно в зоне боевых действий).

Кроме того, в сферах промышленной безопасности, экологической безопасности, сельскохозяйственной и лесной отраслях требуется применение современных методов мониторинга, выявления и контроля нарушений, последствия которых бывают колоссальных масштабов (например, лесные пожары ежегодно наносят ущерб в миллиарды рублей, кроме того, проблему усугубляет незаконная вырубка лесов). И все это можно контролировать при наличии беспилотников и специально обученного персонала. Отсюда следует, что современной экономике необходимы как инженеры для разработки и производства БПЛА, так и инженеры по их обслуживанию и ремонту.

Сегодня наблюдается острая нехватка специалистов для создания собственных проектов в данной инженерной отрасли, ведь налаживание новых контактов с зарубежными производителями может занять время, и, конечно же, гарантий в долгосрочной перспективе никто не даст. Именно поэтому важно уже со школьных лет развивать у учеников техническое мышление и интерес к инженерным специальностям.

Внедрение дополнительной общеразвивающей программы «Беспилотные летательные аппараты» позволит привлечь новые кадры в инженерные разработки будущего. Цель реализации этой программы заключается в создании цифровой платформы с понятной навигацией и доступом к верифицированным ресурсам для дополнительного образования школьников от ведущих разработчиков и поставщиков цифрового образовательного контента страны, формировании «единого окна доступа» к верифицированному цифровому образовательному контенту в сфере дополнительного образования детей, создании IT-площадки для апробации и развития онлайн-технологий в сфере дополнительного образования школьников.

В качестве сервиса для реализации этой цели дистанционного обучения будет использован сервис дистанционного обучения Moodle – одна из наиболее популярных и уже понятных пользователям систем дистанционного обучения в России. Moodle полностью бесплатен – его можно свободно скачивать,

устанавливать, изменять и т.д. Moodle подходит для организации дистанционного обучения любого уровня – от персональной системы дистанционного обучения до системы электронного обучения крупной образовательной организации [7].

Таким образом, дистанционные образовательные технологии могут использоваться при реализации дополнительных общеразвивающих программ как дополнительный инструмент для самостоятельной работы школьников с целью повышения их интереса к изучаемым курсам, повышения качества усвоения материала, получения и закрепления знаний, благодаря чему в дальнейшем будет более эффективно происходить формирование практических умений и навыков. Применение ЭОР и соответствующих программных средств позволит сделать процесс обучения персонализированным, школьники смогут более рационально планировать свободное от учебных занятий время. Кроме того, повысится качество проведения практических и лабораторных занятий за счет предварительной самостоятельной подготовки обучающихся.

### **Библиографический список**

1. Alipichev, A. Improving the credibility of pedagogical diagnostics in E-learning / A. Alipichev, L. Nazarova, M. Shingareva, A. Siman // CEUR Workshop Proceedings. Сер. «SLET 2020 – Proceedings of the International Scientific Conference on Innovative Approaches to the Application of Digital Technologies in Education». – 2020. – P. 203–209.

2. Занфирова Л. В. Онлайн-образование: мотивация и отношение к учению студентов разных курсов / Л. В. Занфирова, Т. П. Коваленок, Н. А. Сергеева, Я. С. Чистова // Образовательное пространство в информационную эпоху : сб. науч. тр. международной научно-практической конференции. – М. : ФГБНУ «Институт стратегии развития образования РАО», 2021. – С. 192–199.

3. Козленкова, Е. Н. Развитие исследовательской компетенции у обучающихся в процессе реализации дополнительных образовательных программ / Е. Н. Козленкова, Д. О. Еприкян // Доклады ТСХА : сб. тр. конф. – М. : РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, 2020. – С. 33–36.

4. Коваленок, Т. П. Внутренние факторы профессионализации студентов / Т. П. Коваленок, Л. В. Занфирова, Я. С. Чистова // Доклады ТСХА : сб. тр. конф. – М. : РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, 2021. – С. 532–535.

5. Корпоративные стратегии и технологии в цифровой экономике : монография / И. Ю. Беляева [и др.] / под науч. ред. И. Ю. Беляевой, О. В. Даниловой. – М. : КноРус, 2021. – 248 с.

6. Колоскова, Г. А. Применение современных технологий при подготовке будущих инженеров в условиях цифровой трансформации образования / Г. А. Колоскова, О. А. Козлов, Р. Ю. Колосков // Педагогическая информатика. – 2020. – № 4. – С. 135–147.

7. Еприкян, Д. О. Формирование цифровых компетенций в процессе изучения дисциплины «Электронные образовательные ресурсы» /

Д. О. Еприкян // Материалы Всероссийской с международным участием научной конференции молодых ученых и специалистов, посвященной 155-летию со дня рождения Н. Н. Худякова : сб. ст. – М. : РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, 2021. – С. 171–175.

УДК 159.9

## **ПРОСТРАНСТВЕННАЯ СРЕДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КАК ФАКТОР ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ СОТРУДНИКОВ**

*Рева Алина Рустамовна, аспирант, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, zar.86@mail.ru*

**Аннотация:** В статье рассматривается пространственная среда профессиональной деятельности как один из значимых факторов, влияющих на здоровье и психологическое благополучие сотрудников, в котором учитываются физические, технологические, психологические, социально-культурные характеристики.

**Ключевые слова:** окружающая среда, рабочее пространство, пространственная среда, психологическая среда

Объем выполнения работ, показатели производительности и статистические данные являются фактическими результатами деятельности организации или учреждения, по которым оценивают их экономическую и производственную эффективность. Очевидно, что успех и процветание любой организации зависит не от конечной производительности, а от людей, работающих в этой организации, состояния их здоровья, настроения, степени удовлетворенности условиями их труда, позитивного или негативного отношения как к организации в целом, включая взаимоотношения с руководством и с коллегами, так и к выполнению своих функциональных обязанностей. Успех организации зависит не только от уровня ее технического и экономического развития: успех организации напрямую связан с потенциалом человеческих ресурсов и с возможностями работников [1]. Следовательно, важнейшим и ценным ресурсом любой организации являются работники, т.е. люди, которые значительную часть своей жизни проводят на работе.

Следует отметить, что благоприятные условия пространственной среды способствуют повышению производительности, эффективности многозадачности, желанию карьерного роста, готовности людей при необходимости работать в условиях ненормированного рабочего графика, включая ночное время суток, выполнять сверхурочную работу, а также вести социальную жизнь на рабочем месте, тем самым стирая барьеры между работой и личной жизнью.

Павлова М.В., Нартова-Бочавер С.К. отмечают, что современный офис становится чрезвычайно многофункциональным, выполняя не только профессиональные задачи, но также рекреационные и достаточно приватные [2]. Эффективное рабочее место должно быть спроектировано таким образом, чтобы обеспечить оптимальные физические, психологические и культурные условия, позволяющие сотрудникам стабильно работать с высокой производительностью, одновременно поддерживая и улучшая благополучие сотрудников, создавая конструктивную рабочую атмосферу с элементами профессиональной культуры.

Выявлено, что в современной психологии достаточно активно проводятся исследования, связанные с изучением условий, способствующих повышению эффективности и производительности труда [7]. Исследователи выделяют основные факторы, влияющие на производительность труда и мотивацию сотрудников, например, такие как технологический уровень и оснащенность, организация труда и управления, заработная плата, отношение руководства, наличие страхового и социального пакетов и др. К одному из основных факторов, существенно влияющих на отношение сотрудников к своей работе, относится окружающая среда рабочего пространства, рассматриваемая нами как все факторы и условия, в которых осуществляется профессиональная деятельность, такие как рабочее место, производственная нагрузка, места отдыха и приема пищи, возможность для личностного и профессионального развития, отношения с коллегами и руководителями, организационная и корпоративная культура, участие работников в проектировании и достижении деловых и организационных целей, а также такие условия окружающей среды, как шум, освещение, качество воздуха, температурный комфорт, расположение мебели и эргономика.

Изучение научных работ в современной психологии показало, что влияние рабочего пространства на психологическое благополучие работников не ограничено лишь физическим внутренним пространством, в котором выполняется работа. Современное рабочее пространство включает в себя быстро растущий ассортимент технологий и разнообразие коммуникационных инструментов, обеспечивающих работникам не только функциональный комфорт для выполнения своих должностных обязанностей, а также повышающих качество трудовой жизни, ориентированное на благополучие работников, способствующее как повышению производительности труда, так и удовлетворенности социальных, эмоциональных, профессиональных, материальных и других потребностей [3].

В современной психологии исследователи также отмечают, что благоприятная и здоровая рабочая среда создает потенциал для устойчивого развития, оказывает значительное влияние на уровень мотивации сотрудников, а также на их индивидуальную и коллективную работоспособность. Результаты проведенных исследований позволяют утверждать, что качество жизни людей напрямую зависит от качества условий их трудовой деятельности, на которое, в свою очередь, влияет качество рабочей среды [3]. Кроме того, здоровье



работников, их благополучие и производительность могут быть улучшены благодаря оптимизации пространственной среды офиса и организации в целом [4]. Таким образом, оптимальные условия труда и рабочего пространства влияют не только на психологическое благополучие работников и их работоспособность, но и на приверженность работодателю, созданию условий для сохранения высококвалифицированного кадрового потенциала организации, привлечения новых специалистов и профессионалов.

В своей статье Иванов Д., Подольский Д.А отмечают, что в настоящее время наблюдается возрастающий интерес ученых, а также работодателей, работников к исследованиям, связанным с изучением проблем психического здоровья, поведенческих и когнитивных функций человека в социальной и профессиональной среде, результаты которых позволяют улучшать и создавать новые рабочие процессы, способствуют оптимизации организационных структур и концепций дизайна рабочего пространства [5]. Изучение работ иностранных исследователей показало, что рабочая пространственная среда обладает многими свойствами, которые могут влиять как на физическое, так и на психологическое благополучие работников. Влияние физической рабочей среды на человека рассмотрено достаточно широко: было проведено множество исследований, посвященных проблемам здоровья и комфорта офисных работников, в которых отмечается, что благоприятные условия рабочей среды оказывают непосредственное влияние на здоровье работников, их благополучие и качество их жизни [6]. Таким образом, следует уделять особое внимание таким вопросам, как здоровье, психологическое состояние сотрудников, усталость, профессиональный стресс, эмоциональное выгорание, а также повышающим риск серьезных заболеваний таким факторам, как малоподвижность, нездоровое питание, нездоровая окружающая среда с высоким уровнем шума, с плохим качеством воздуха в помещении, выбросами углекислого газа, мелкой пылью и др., с которыми ежедневно сталкиваются работники.

В заключении следует отметить, что пространственная среда представляет собой сложную психофизическую систему, охватывающую не только объективные физические качества окружающей среды на рабочем месте, но и способы субъективного восприятия этих качеств отдельными его обитателями. На наш взгляд, целесообразно рассматривать три взаимосвязанных типа психологических явлений окружающей среды на рабочем месте: аффект (например, эмоции, настроение, психологические симптомы, аффективные расстройства), когнитивные способности (например, отношение, восприятие, принятие решений), и поведение (например, эффективность, мотивация). Таким образом, совокупность условий и факторов, влияющих на состояние, чувства, мышление, поведение работников позволяют определять особенности окружающей среды рабочего пространства, от которых зависит уровень эффективности и производительности организации.

Проблемы взаимосвязи между пространственной средой, психологической средой и психологическим благополучием работников

относятся к актуальным, имеют важнейшее значение для современного общества, требуют всестороннего глубокого изучения с учетом специфики отрасли (производства) и особенностей профессиональной деятельности, что, в свою очередь, ставит перед исследователями в области психологии задачи тщательно и более глубоко изучить влияющие на здоровье и психологическое состояние работников факторы, принимая во внимание современные социальные, экономические, геополитические условия [7].

### **Библиографический список**

1. Кузнецова Д.А., Касиян М.М. Психологическое благополучие сотрудников с различным уровнем лояльности к организации // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Психологические науки. – 2021. – № 1. – С. 97–106.

2. Павлова М.В., Нартова-Бочавер С.К. Рутинные (обыденные) техники самопомощи в офисе: на примере мастерской архитекторов // Организационная психология. – 2020. – Т.10. – №3. – С. 164-184

3. Vischer, J.C., & Wifi, M. The Effect of Workplace Design on Quality of Life at Work // International Handbooks of Quality-of-Life. – 2016. – 387–400.

4. Rajat Gupta, Alastair Howard & Sahar Zahiri Defining the link between indoor environment and workplace productivity in a modern UK office building // Architectural Science Review. – 2020. – 63:3-4. – P. 248-261.

5. Иванов Д., Подольский Д.А. Управление рабочей средой: современные вызовы и будущие тенденции организационной психологии (на англ. яз.). // Организационная психология. – 2021. – Т. 11. – № 4. – С. 190-202

6. Parikh, A., and P. Parikh Choice Architecture: A New Approach to Behavior, Design, and Wellness. – New York: Routledge, 2021.

7. Панюкова Ю.Г., Рева А.Р. Взаимосвязь между рабочей пространственной средой и психологическим благополучием сотрудников // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Познание. – 2022. – №03. – С. 78-85.

УДК 323

### **ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СЕЛЬСКОГО НАСЕЛЕНИЯ С ОРГАНАМИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ И МУНИЦИПАЛЬНОЙ ВЛАСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

*Сафиуллин Нияз Азатович, старший преподаватель кафедры управления сельскохозяйственным производством ФГБОУ ВО Казанский ГАУ, nsafiullin@outlook.com*

*Аннотация: в статье проводится анализ статистических данных взаимодействия городского и сельского населения с органами власти, доказывається наличие цифрового разрыва между ними, приводятся*

рекомендации для повышения уровня взаимодействия с использованием современных цифровых технологий.

**Ключевые слова:** сельское население, цифровой разрыв, государственные услуги, информационные технологии.

В настоящее время информационные технологии глубоко проникают в деятельность не только коммерческих организаций, но и государственного и муниципального управления. Электронные государственные услуги становятся основным механизмом взаимодействия граждан и органов власти.

В современных социально-экономических условиях особую важность приобретает вопрос участия сельского населения в развитии сельской местности [1, с.7]. Однако уровень проникновения информационно-коммуникационных технологий в городскую и сельскую местность значительно отличается.

Данное отличие между различными социальными группами при использовании информационных технологий, в котором проявляются снижение качества жизни, возникновение барьеров при трудоустройстве и получения образования, называют цифровым разрывом или цифровым неравенством.

Последние исследования доказывают, что сельское население использует цифровые технологии в основном для общения и развлечений, мало взаимодействуя с органами государственной и муниципальной власти с целью получения государственных услуг [2, с.102].

При этом статистические данные подтверждают, что сельское население по сравнению с городским меньше используют сеть Интернет для получения государственных услуг [3]. В таблице 1 представлена информация о формах взаимодействия населения с органами власти в городе и на селе за последние пять лет, включая через сеть Интернет, многофункциональные центры и личное посещение государственных учреждений.

Таблица 1

**Доля населения, взаимодействовавшего с органами государственной и муниципальной власти по типам поселения**

Формы взаимодействия	Годы									
	2017		2018		2019		2020		2021	
	город	село	город	село	город	село	город	село	город	село
Взаимодействовали с органами государственной власти и местного самоуправления	68,2	58,3	75,3	65,6	76,5	66,6	75,8	62,2	82,2	73,8
Через сеть Интернет	46,1	30,6	58,3	43,1	61,7	44,6	63,5	44,3	72,0	56,6
В МФЦ	18,5	19,9	19,1	20,9	22,0	24,2	19,8	18,8	21,8	26,8
при личном посещении	24,1	23,8	21,6	21,0	21,2	23,6	18,6	16,5	20,2	21,1
другими способами	68,2	58,3	75,3	65,6	76,5	66,6	75,8	62,2	82,2	73,8

(по почте, факсу и т. п.)										
Не взаимодействовали	46,1	30,6	58,3	43,1	61,7	44,6	63,5	44,3	72,0	56,6

Представленные данные свидетельствуют, что в 2021 году цифровой разрыв между сельским и городским населением при использовании сети Интернет для взаимодействия с органами власти составил 15,4 п.п., при этом за пять лет доля сельского населения получающие государственные услуги через портал и электронную почту возросло на 26,0 пп.

Цифровой разрыв проявляется в разнице при посещении многофункциональных центров предоставления государственных и муниципальных услуг – 5,0 п.п., за исследуемый период доля сельского населения, посетивших МФЦ возросла на 6,9 п.п. Стоит отметить, что сельские жители чаще чем городские предпочитают личное посещение органов государственной и муниципальной власти, разница составила 0,9 п.п, а за пять лет данное значение снизилось на 2,7 п.п.

На 8,4 п.п. больше не взаимодействовало сельское население с органами государственной власти, местного самоуправления и поставщиками государственных и муниципальных услуг, чем городское. Однако, за исследуемый период доля значительно снизилась – на 15,5 п.п.

Цифровой разрыв проявляется не только по географическому признаку, но и по гендерному. На рисунке представлены статистические данные взаимодействия сельских мужчин и женщин с органами власти в 2021 году.



**Рис. Доля сельского населения, взаимодействовавшего с органами государственной и муниципальной власти по полу**

Как видно из рисунка, сельские женщины чаще обращаются в органы власти через различные формы взаимодействия, чем мужчины (+6,5 п.п.). При

личном посещении разница составила 2,7 п.п., через МФЦ – 4,0 п.п., через сеть Интернет – 5,3 п.п.

Мужчины чаще не взаимодействовали с государственными учреждениями, чем женщины (+6,5 п.п.)

Проведенный анализ статистических данных свидетельствует, что между городским и сельским существует цифровое неравенство, которое необходимо устранить. Прежде всего необходимо провести ряд следующих мероприятий:

1. Повышение цифровой грамотности сельского населения. Подобную работу рекомендуется проводить с раннего возраста, включая в школьную программу уроки, повышающие цифровые компетенции.

2. Повысить уровень проникновения сети Интернет в сельскую местность. Для этого совместно дорогого широкополосного кабельного соединения, предлагается использовать сети 4G и 5G.

3. Техническое оснащение точке взаимодействия сельского населения с органами власти, например, в многофункциональных центрах и почтовых отделениях.

4. Предоставление льготных условий при покупке персональных компьютеров, смартфонов и оплате абонентского обслуживания сети Интернет в сельской местности.

Предложенные мероприятия помогут снизить уровень цифрового разрыва между сельским и городским населением, а также повысить качество их взаимодействия с органами государственной и муниципальной власти при использовании современных цифровых технологий.

### **Библиографический список**

1. Сборник лучших практик взаимодействия населения и власти в решении местных проблем. Под ред. К.В. Малова., – Новосибирск: АСДГ, 2009. – 222 с

2. Сафиуллин, Н. А. Анализ использования персонального компьютера среди сельского населения Российской Федерации / Н. А. Сафиуллин // Закономерности развития региональных агропродовольственных систем. – 2020. – № 1. – С. 102-106.

3. Итоги выборочного федерального статистического наблюдения по вопросам использования населением информационных технологий и информационно-телекоммуникационных сетей (далее – обследование ИКТ) размещаются в виде публикационных таблиц, содержащих основные показатели обследования по Российской Федерации, федеральным округам, субъектам Российской Федерации, городской и сельской местности, отдельным социально-демографическим группам населения. // Росстат URL: [https://gks.ru/free\\_doc/new\\_site/business/it/ikt21/index.html](https://gks.ru/free_doc/new_site/business/it/ikt21/index.html) (дата обращения: 31.05.2022).

4. Госрегулирование цифровизации сельского хозяйства / Э. Ф. Амирова, А. Л. Камалиева, А. Л. Золкин, М. С. Чистяков // Менеджмент в социальных и экономических системах : сборник статей XII Международной научно-

практической конференции, Пенза, 17–18 декабря 2020 года / Под общей редакцией Резника С.Д.. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2020. – С. 11-14. – EDN ZXPOZH.

УДК 323

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕТИ ИНТЕРНЕТ СЕЛЬСКИМ НАСЕЛЕНИЕМ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ И МУНИЦИПАЛЬНЫХ УСЛУГ

*Сафиуллин Нияз Азатович, старший преподаватель кафедры управления сельскохозяйственным производством ФГБОУ ВО Казанский ГАУ, nsafiullin@outlook.com*

***Аннотация:** в статье проводится анализ статистических данных использования городского и сельского населения сети Интернет для получения госуслуг, предложены мероприятия по популяризации системы предоставления электронных госуслуг среди сельского населения.*

***Ключевые слова:** сельское население, государственные услуги, информационные технологии, цифровое неравенство.*

Основным механизмом взаимодействия граждан с органами власти стало использование электронных государственных и муниципальных услуг. Они позволяют исключить личный визит в государственные учреждения, снизить расходы на транспорт и бумажные документы и сократить время получения результата.

Единый портал государственных услуг и региональные порталы государственных и муниципальных услуг является основным механизмом оказания услуг городскому и сельскому населению. На портал можно попасть через сеть Интернет с помощью персонального компьютера, планшета или смартфона.

В таблице 1 приведены статистические данные по использованию сети Интернет городским и сельским населением для получения госуслуг.

*Таблица 1*

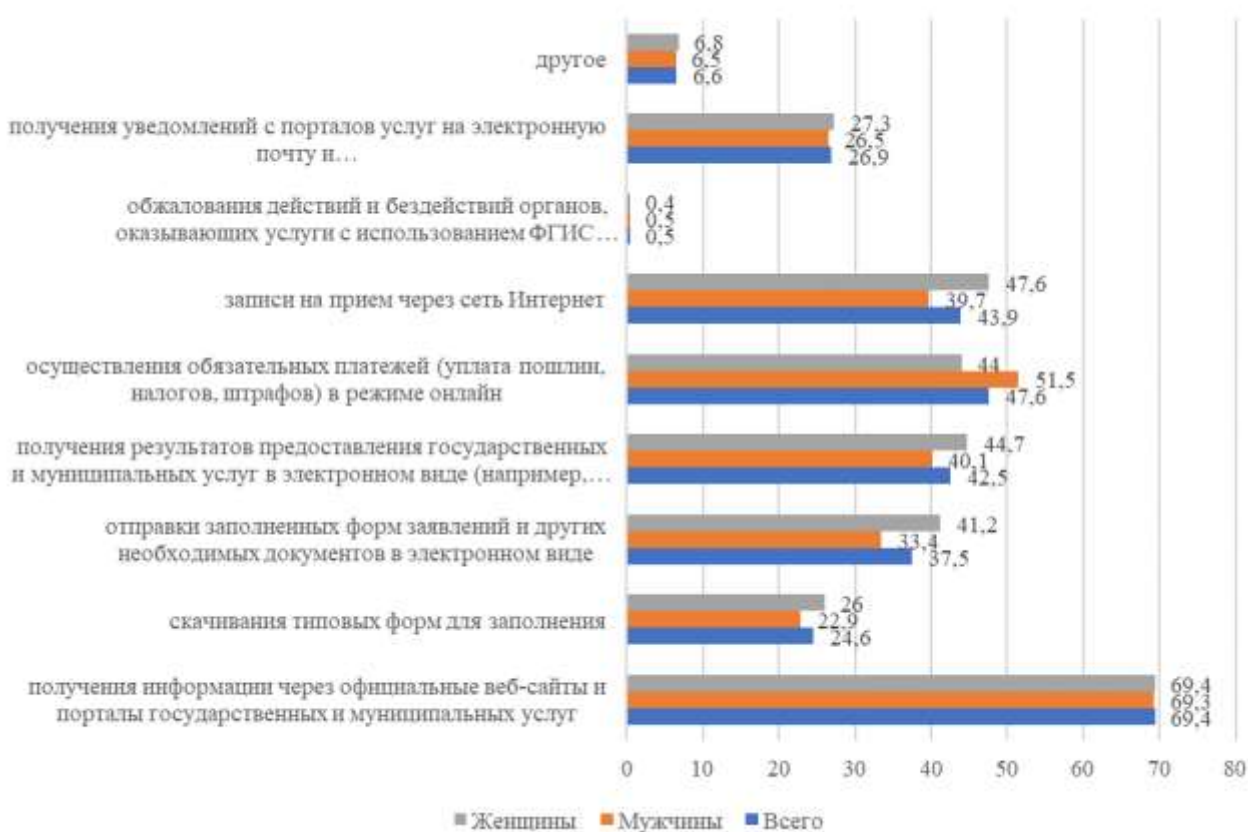
### **Использование населением сети Интернет для получения государственных и муниципальных услуг по типам поселения, %**

Типы поселений	Годы							
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
город	40,5	43,9	55,7	67,7	77,4	80,7	83,7	87,6
мужчины	42,9	45,7	57,3	69,6	79,5	82,5	84,8	88,4
женщины	38,9	42,6	54,5	66,2	75,8	79,2	82,9	86,9

село	15,6	21,9	36,4	52,5	65,7	67,0	71,2	76,8
мужчины	16,3	22,5	36,5	53,7	66,5	67,9	71,1	76,5
женщины	15,2	21,3	36,4	51,5	64,9	66,2	71,2	77,0

Приведенные данные свидетельствуют о существовании цифрового неравенства между городским и сельским населением при получении электронных государственных и муниципальных услуг, который постепенно сокращается. Так, например, в 2014 году разница составляла 24,9 п.п., а в 2021 году – 11,1 п.п. За исследуемый период доля сельского населения, которое использовало сеть Интернет в этих целях, выросла на 61,2 п.п., а городского населения – на 47,1 п.п.

В сельской местности значительного гендерного цифрового неравенства не наблюдается. В 2021 году доля сельских женщин, использовавших сеть Интернет, была выше лишь на 0,5 п.п.



**Рис. Основные направления использования сети Интернет сельским населением для получения государственных и муниципальных услуг в 2021 году, %**

В 2021 году сельские жители использовали Интернет в основном для получения информации об органах власти через официальные веб-сайты (69,4%), записи на прием (47,6%), оплаты пошлин и штрафов (44%). Меньше всего сельское население обжалует действия или бездействия органов власти с использованием цифровых сервисов (0,4%).

В сельской местности цифровой разрыв проявляется в качестве применения современных информационно-коммуникационных технологий (низкая скорость предоставления сети Интернет, отсутствие современных устройств, слабое покрытие мобильных сетей) и низкого уровня развития цифровых навыков при работе с соответствующими устройствами и сервисами, поэтому многие сельские жители отказываются от использования сети Интернет при взаимодействии с органами власти.

Далее рассмотрим причины отказа сельского населения от использования системы предоставления электронных государственных услуг в 2021 году (таблица 2).

Таблица 2

**Причины отказа сельского населения от использования сети Интернет при получении государственных и муниципальных услуг, %**

Причины отказа	Всего	Мужчины	Женщины
Не было необходимости отправлять официальные формы заявления вообще	15,8	17,1	14,6
Требуемая услуга недоступна на официальных веб-сайтах и порталах государственных и муниципальных услуг	1,8	1,5	2
Предпочитают личный визит и персональные контакты	51,8	50,6	52,9
Нет немедленной реакции (ответа)	1,4	1,4	1,3
Недостаточно навыков или знаний (например, не знаю как использовать веб-сайт или его использование слишком сложное)	17,5	15,5	19,4
Есть опасения насчет защиты и безопасности персональных данных	2	1,7	2,3
Получение необходимой услуги требовало личного визита для предоставления бумажных форм и получения результата	10,8	11,1	10,6
Проблемы с электронной подписью или другими способами электронной идентификации, необходимыми для получения услуги	0,8	0,8	0,9
За респондента это сделали другие люди (консультанты, друзья, родственники или члены семьи)	16,9	17,7	16,1
Другие причины	6,9	7,7	6,1

Как видно из статистических данных сельское население предпочитает личный визит и персональные контакты с государственными и муниципальными служащими (51,8%), а также не имеют в достаточной степени навыков или знаний при работе с устройствами и сервисами (17,5%), поэтому многие из них просят помощи у родственников и друзей (16,9%).

Несмотря на усилия государства на полную цифровую трансформацию системы предоставления государственных и муниципальных услуг, существует услуги, которые требовали личного визита для предоставления бумажных форм и получения результата (10,8%) или они не были доступны на официальных веб-сайтах и порталах государственных и муниципальных услуг (1,8%).



Указанные недостатки снижают качество взаимодействия сельских жителей с органами государственной и муниципальной власти, отнимают значительное время и вызывают финансовые затраты, что в целом влияет на уровень доверия сельского населения к государственному управлению.

Для устранения выявленных недостатков автором предлагаются следующие мероприятия:

1. Проведение разъяснительной работы в органах государственной и муниципальной власти о преимуществах системы предоставления электронных госуслуг при личном визите или посеще

Проведенный анализ статистических данных свидетельствует, что между городским и сельским существует цифровое неравенство, которое необходимо устранить. Прежде всего необходимо провести ряд следующих мероприятий:

1. Повышение цифровой грамотности сельского населения. Подобную работу рекомендуется проводить с раннего возраста, включая в школьную программу уроки, повышающие цифровые компетенции.

2. Повысить уровень проникновения сети Интернет в сельскую местность. Для этого совместно дорогого широкополосного кабельного соединения, предлагается использовать сети 4G и 5G.

3. Техническое оснащение точке взаимодействия сельского населения с органами власти, например, в многофункциональных центрах и почтовых отделениях.

4. Предоставление льготных условий при покупке персональных компьютеров, смартфонов и оплате абонентского обслуживания сети Интернет в сельской местности.

Предложенные мероприятия помогут снизить уровень цифрового разрыва между сельским и городским населением, а также повысить качество их взаимодействия с органами государственной и муниципальной власти при использовании современных цифровых технологий.

### **Библиографический список**

1. Сборник лучших практик взаимодействия населения и власти в решении местных проблем. Под ред. К.В. Малова., – Новосибирск: АСДГ, 2009. – 222 с

2. Сафиуллин, Н. А. Анализ использования персонального компьютера среди сельского населения Российской Федерации / Н. А. Сафиуллин // Закономерности развития региональных агропродовольственных систем. – 2020. – № 1. – С. 102-106.

3. Итоги выборочного федерального статистического наблюдения по вопросам использования населением информационных технологий и информационно-телекоммуникационных сетей (далее – обследование ИКТ) размещаются в виде публикационных таблиц, содержащих основные показатели обследования по Российской Федерации, федеральным округам, субъектам Российской Федерации, городской и сельской местности, отдельным социально-демографическим группам населения. // Росстат URL:

[https://gks.ru/free\\_doc/new\\_site/business/it/ikt21/index.html](https://gks.ru/free_doc/new_site/business/it/ikt21/index.html) (дата обращения: 31.05.2022).

4. Госрегулирование цифровизации сельского хозяйства / Э. Ф. Амирова, А. Л. Камалиева, А. Л. Золкин, М. С. Чистяков // Менеджмент в социальных и экономических системах : сборник статей XII Международной научно-практической конференции, Пенза, 17–18 декабря 2020 года / Под общей редакцией Резника С.Д.. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2020. – С. 11-14. – EDN ZXPOZH.

УДК 371.276

## **ПРОВЕДЕНИЕ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕХАНИЗМА ДЕМОНСТРАЦИОННОГО ЭКЗАМЕНА ПО СТАНДАРТАМ WORLDSKILLS**

*Собина Евгения Павловна, аспирантка кафедры педагогики и психологии профессионального образования института экономики и управления АПК ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, [evgeniya.sobina.1996@mail.ru](mailto:evgeniya.sobina.1996@mail.ru)*

**Аннотация:** В статье рассмотрены нормативная база и порядок организации государственной итоговой аттестации в форме демонстрационного экзамена по стандартам WorldSkills.

**Ключевые слова:** государственная итоговая аттестация, стандарты WorldSkills, демонстрационный экзамен.

В системе среднего профессионального образования (СПО) одной из центральных проблем является создание независимой и непротиворечивой системы оценивания уровня сформированности профессиональных компетенций выпускников колледжа в процессе государственной итоговой аттестации (ГИА). С 2017 года стандарты WorldSkills в системе СПО были признаны как основополагающие принципы объективной оценки результатов подготовки специалистов и квалифицированных рабочих. В связи с этим были разработаны федеральные государственные образовательные стандарты по ТОП-50 наиболее востребованных и перспективных профессий и специальностей, требующих СПО (ФГОС СПО по ТОП-50), в которые было введено требование по проведению демонстрационных экзаменов в рамках ГИА [1].

Демонстрационный экзамен – это вид аттестационного испытания в системе государственной итоговой аттестации по реализуемым образовательным программам, который предусматривает моделирование реальных производственных условий для решения практических задач профессиональной деятельности в соответствии с лучшими мировыми и национальными практиками [2].

Демонстрационный экзамен проводится в соответствии с требованиями и методикой, утвержденными Распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 01.04.2019 г. № Р-42 «Об утверждении методических рекомендаций о проведении аттестации с использованием механизма демонстрационного экзамена» и Приказом союза «Агентство развития профессиональных сообществ и рабочих кадров “Молодые профессионалы” (WorldSkills Россия)» от 31 января 2019 г. № 31.01.2019-1 «Об утверждении Методики организации и проведения демонстрационного экзамена по стандартам WorldSkills Россия».

Сравнительный анализ государственной итоговой аттестации в форме демонстрационного экзамена и традиционной методики определения уровня сформированности профессиональных компетенций показал, что проведение демонстрационного экзамена предполагает гораздо больше требований (таблица 1), нежели ФГОС СПО, в частности требуется большое количество оборудования, предусмотренного инфраструктурным листом. В инфраструктурном листе, составленном в соответствии со стандартами WorldSkills, указываются все наименования оборудования, материалов, а также их количество для эффективного моделирования реальных производственных условий в процессе оценки сформированности профессиональных компетенций выпускников колледжа в ходе прохождения аттестационных мероприятий в форме демонстрационного экзамена [3, 4].

*Таблица 1*

**Требования к проведению демонстрационного экзамена по методике WorldSkills**

№ п/п	Требование	Характеристика
1	Специальные площадки	Современное технологическое оборудование, позволяющее выполнить задание, приближенное к производственному, в количестве, достаточном для всей группы обучающихся, в сроки, отводимые на экзаменационные процедуры
2	Специальные инструменты оценки	Контрольно-измерительные материалы, позволяющие объективно оценить достижения обучающихся
3	Специальные подготовленные кадры	Достаточное количество экспертов, способных оценить качество выполняемых работ

Демонстрационный экзамен необходимо проводить на площадке, которая аккредитована в качестве центра проведения демонстрационного экзамена. Колледж самостоятельно определяет площадку для проведения демонстрационного экзамена, которая может располагаться как в самой организации, так и в другой организации, с которой заключен договор о сетевом взаимодействии.

Демонстрационный экзамен включает в себя профессиональные задачи, моделирующие производственные условия по определенной компетенции, которые могут отражать как один основной вид деятельности в соответствии с ФГОС СПО, так и несколько основных видов деятельности. Предпочтительнее конструирование комплексных заданий, моделирующих и отражающих

наиболее полно профессиональную деятельность, соответствующую программе подготовки выпускника.

Задания демонстрационного экзамена разрабатываются на основе комплектов оценочной документации (КОД), разработанных по компетенциям, выносимым на демонстрационный экзамен [5].

Компетенция, выносимая на демонстрационный экзамен – вид деятельности или несколько видов деятельности, которые определены через необходимые знания и умения, проверяемые в рамках выполнения задания на демонстрационном экзамене. Описание компетенции отражено в спецификациях стандарта WorldSkills (WSSS), которые включают в себя требования к оборудованию, оснащению и застройке площадки, а также технике безопасности. Кроме того, WSSS содержит описание знаний, умений и навыков, которые лежат в основе лучшей международной практики с позиции технического и профессионального выполнения.

Выбор компетенций, а также комплектов оценочной документации, который включает в себя требования к оборудованию, оснащению, застройке площадки проведения демонстрационного экзамена, осуществляется образовательной организацией самостоятельно на основе анализа соответствия содержания задания и задачи оценки освоения образовательной программы по конкретной рабочей профессии или специальности.

График проведения демонстрационного экзамена колледж определяет самостоятельно наряду с подготовкой и защитой выпускной квалификационной работы (в случае подготовки по специальностям СПО) в структуре времени, которое отводится ФГОС СПО на итоговую аттестацию.

Демонстрационный экзамен проводится в несколько этапов:

- инструктажи;
- экзамен;
- подведение итогов и оглашение результатов [6, 7].

Перед началом процедуры демонстрационного экзамена проводятся инструктажи по технике безопасности и охране труда, а также вводный инструктаж для знакомства с площадкой (инструментами, оборудованием, материалами и т.д.).

Оценку выполнения заданий демонстрационного экзамена осуществляет группа экспертов, возглавляемая главным экспертом, которые владеют методикой оценки по стандартам WorldSkills, прошли соответствующее обучение и имеют подтверждение в электронной системе интернет-мониторинга eSim. В экспертную группу могут входить:

- сертифицированные эксперты WorldSkills;
- эксперты, прошедшие обучение в союзе «Молодые профессионалы (WorldSkills Россия)» и имеющие свидетельство о праве проведения чемпионатов;
- эксперты, прошедшие обучение в союзе «Молодые профессионалы (WorldSkills Россия)» и имеющие свидетельство о праве участия в оценке выполнения заданий демонстрационного экзамена.

Перед началом демонстрационного экзамена экспертным группам во главе с главным экспертом необходимо уточнить критерии оценки заданий по каждому применяемому комплекту оценочной документации согласно выбранной компетенции.

Не допускается участие в оценивании демонстрационного экзамена экспертов, которые принимали участие в подготовке выпускников или представляющих с экзаменуемыми одну образовательную организацию. Данное требование обеспечивает соблюдение принципов независимости и объективности процедур итоговой аттестации в форме демонстрационного экзамена.

Результаты выполнения студентами заданий демонстрационного экзамена фиксируются в индивидуальных оценочных листах, которые содержат критерии оценки и вес каждого критерия в баллах.

В процессе оценки выполненных работ члены комиссии (экспертной группы) заполняют оценочные листы в баллах или процентах выполнения работы. После завершения экзамена результаты заносятся в систему, формируется и распечатывается сводная ведомость с указанием общего количества баллов, набранных каждым участником демонстрационного экзамена. На основании ведомости из системы CIS оформляется Ведомость итоговых результатов демонстрационного экзамена, которая подписывается председателем ГЭК, главным экспертом и всеми членами ГЭК и экспертных групп, принимавших участие в оценке. На основании ведомости итоговых результатов на заседании Государственной экзаменационной комиссии в соответствии с утвержденной шкалой осуществляется перевод баллов демонстрационного экзамена в оценку («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно») и принимается решение о присвоении квалификации и выдаче дипломов. Решение ГЭК оформляется протоколом, который подписывается председателем (или его заместителем) и членами комиссии.

По результатам демонстрационного экзамена по стандартам WorldSkills Россия студенты получают Skills-паспорт по форме и в порядке, установленном Союзом «Агентство развития профессиональных сообществ и рабочих кадров (WorldSkills)» [6].

Таким образом, сдача выпускниками учреждений среднего профессионального образования демонстрационного экзамена по стандартам WorldSkills Россия позволяет использовать механизмы независимой оценки качества подготовки в соответствии с международной практикой, предоставляет образовательным организациям возможности проанализировать содержание и особенности образовательных программ. Однако соответствие международным стандартам требует от образовательных организаций более оснащенной материально-технической базы, обучения преподавателей и мастеров производственного обучения по методике WorldSkills, а также более строгой и последовательной процедуры государственной итоговой аттестации, требующей более эффективных управленческих и организационных решений.

### Библиографический список

1. Собина, Е. П. Реализация стандартов WorldSkills в образовательном процессе колледжа / Е. П. Собина // Материалы Всероссийской с международным участием научной конференции молодых ученых и специалистов, посвященной 155-летию со дня рождения Н.Н. Худякова : сб. ст. – М. : РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, 2021. – С. 193–197.
2. Иваницкая, М. В. Демонстрационный экзамен. Плюсы и минусы / М. В. Иваницкая // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. – 2018. – № 2 (13). – С. 71–74.
3. Назарова, Л. И. Методика подготовки к демонстрационному экзамену по стандартам WorldSkills в автомобильном колледже / Л. И. Назарова, Е. П. Собина // Агроинженерия. – 2020. – № 5 (99). – С. 64–71.
4. Nazarova, L. Development trends in practical training of college students in the context of digital transformation of education / L. Nazarova, P. Kubrushko, A. Alipichev, S. Gryazneva // E3S Web of Conferences. – 2021. – Vol. 273. – Article 12059.
5. Филиппович, А. С. Практико-ориентированные экзамены на основе требований «WorldSkills» / А. С. Филиппович // Качество образования. – 2016. – № 9. – С. 30–33.
6. Платонова, Р. И. Новые ФГОС и WorldSkills в модернизации российской системы среднего профессионального образования / Р. И. Платонова, В. Д. Анисимова, М. М. Олесова // Вестник ЧГПУ им. И. Я. Яковлева. – 2018. – № 4 (100). – С. 247–253.
7. Шингарева, М. В. Компетентностно-ориентированные задачи как основа демонстрационного экзамена / М. В. Шингарева // Материалы международной научной конференции молодых ученых и специалистов, посвященной 150-летию со дня рождения В.П. Горячкина: сб. ст. – М. : РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, 2018. – С. 307–309.

УДК 349.4(076)

### ПРАВОВОЙ РЕЖИМ ЗОН ОХРАНЫ ОБЪЕКТОВ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ И ЗАЩИТНЫХ ЗОН ОБЪЕКТОВ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ

*Сурикова Анастасия Маруановна, старший преподаватель кафедры правоведения ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, surikova@rgau-msha.ru*

*Аннотация:* Зоны с особыми условиями использования территорий включены в текст Земельного кодекса РФ в 2018 году. В статье излагается позиция о том, что положения законодательства, регламентирующего правовой режим названных зон, сформулированы неоднозначно, что приводит к различному их толкованию.

**Ключевые слова:** *земли историко-культурного назначения, зоны охраны объектов культурного наследия, защитные зоны объектов культурного наследия, государственная охрана объектов культурного наследия.*

Установление зон с особыми условиями использования территорий (далее – ЗОУИТ) позволяет обеспечить защищать от негативного природного и антропогенного воздействия объекты различного назначения

По авторитетному мнению ученых «многоотраслевой характер ЗОУИТ определяет особенности правового режима, порядка установления, определения границ, совокупности устанавливаемых требований» [1], что говорит об особенном многофункциональном режиме этого правового института земельного права.

Цели государственной охраны объектов культурного наследия обеспечиваются ЗОУИТ наряду с иными мероприятиями и заключаются в предотвращении повреждения, разрушения и уничтожения объектов культурного наследия, изменения их облика и интерьера (в случае, если интерьер объекта культурного наследия относится к его предмету охраны), незаконных действий, которые способны причинить вред объектам культурного наследия, а также неблагоприятных природных, антропогенных и иных негативных воздействий [2, ст. 34]. В конечном итоге, смысл ЗОУИТ состоит в том, что в границах зон утверждается перечень ограничений использования земельных участков, которые распространяются на все, что находится над и под поверхностью земель [3, ст. 104].

По мнению ученых, в регламентации ЗОУИТ существуют проблемы: неполноценная классификация ЗОУИТ [4, с. 126], отсутствие у законодателя концептуального подхода к пониманию и содержанию отношений, складывающихся по поводу рассматриваемых зон [5, с. 2], множественность и наложение зон друг на друга в некоторых случаях блокируют градостроительную деятельность, в значительной степени усложняют определение правового режима земельных участков [6, с. 51].

Кроме того, из положений законодательства не совсем ясно, как именно устанавливаются ЗОУИТ объектов культурного наследия. Ст. 34 ФЗ «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации» гласит: «В целях обеспечения сохранности объекта культурного наследия в его исторической среде *на сопряженной с ним территории* устанавливаются зоны охраны объекта культурного наследия». Юридическое определение территории объекта культурного наследия указывает: «территорией объекта культурного наследия является территория, непосредственно занятая данным объектом культурного наследия и (или) связанная с ним исторически и функционально, *являющаяся его неотъемлемой частью*» [2, ст. 34], то есть с точки зрения государственной охраны – объект культурного наследия и его территория являются единым целым. В таком случае, не понятен смысл, который вкладывал законодатель в формулировку «*сопряженная территория*» [2]: либо территория, устанавливаемая вокруг

объекта культурного наследия, либо территория, устанавливаемая вокруг территории объекта культурного наследия, либо территория земельного участка, на котором непосредственно располагается объект культурного наследия.

Такая неоднозначная формулировка делает различной и практику применения нормы права о ЗОУИТ объектов культурного наследия – органами охраны объектов культурного наследия утверждаются проекты ЗОУИТ, как непосредственно вокруг объектов культурного наследия, так и вокруг территорий объектов культурного наследия.

Учитывая, что взаимодействующей с объектом культурного наследия является его территория, то по нормам ФЗ «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации», ЗОУИТ должны устанавливаться вокруг территории объекта культурного наследия. Однако в таком случае в границах ее не будут обеспечиваться охрана самого объекта культурного наследия и сохранение его градостроительной среды – то, для чего и утверждаются ЗОУИТ. Таким образом, чтобы обеспечить цели установления ЗОУИТ, необходимо устанавливать особые режимы использования территорий непосредственно вокруг самого объекта в границах его территории, на ней и, при необходимости, за ее пределами для обеспечения сохранности градостроительной среды объекта культурного наследия.

Результаты исследования показывают, что для обеспечения целей установления ЗОУИТ, то есть охраны самого объекта культурного наследия и сохранения его градостроительной среды, необходимо устанавливать особые режимы использования территорий непосредственно вокруг самого объекта в границах его территории (для целей охраны объекта культурного наследия), на ней и, при необходимости, за ее пределами (для целей сохранения градостроительной среды объекта культурного наследия), в связи с чем предлагается изменить формулировку ст. 34 ФЗ «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации»: - с «в целях обеспечения сохранности объекта культурного наследия в его исторической среде на сопряженной с ним территории устанавливаются зоны охраны объекта культурного наследия: охранная зона объекта культурного наследия, зона регулирования застройки и хозяйственной деятельности, зона охраняемого природного ландшафта»; - на «в целях обеспечения сохранности объекта культурного наследия на его территории, а при необходимости за границами его территории, устанавливаются зоны охраны объекта культурного наследия: охранная зона объекта культурного наследия, зона регулирования застройки и хозяйственной деятельности, зона охраняемого природного ландшафта».

### **Библиографический список**

1. Тихомирова Л. А. Зоны с особыми условиями использования территорий: особенности правового регулирования: практическое пособие // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – (<https://docs.cntd.ru/document/420217258?section=status>)



2. Ст. 33 ФЗ «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации» от 25 июня 2002 № 73-ФЗ // Собрание законодательства РФ. – 2002. – № 26. – Ст. 2519.

3. См.: ст. 104 Земельного кодекса РФ от 25 октября 2001г. № 136-ФЗ // Собрание законодательства РФ. – 2001. – № 44. – Ст. 4147.

4. Ревякин А.П. Ограничения прав на земельные участки в публичных интересах: дис. ... канд. юрид. наук: 12.00.06. – Москва: 2019. – 213 с.

5. Золотова О. А. Правовой режим земель охранных зон: автореферат дисс. ... канд. юрид. наук: 12.00.06. – Москва, 2013. – 26 с.

6. Аверина Л.В., Мямлина И.С. Проблемы установления зон охраны объектов культурного наследия и пути их решения // Имущественные отношения в Российской Федерации. – 2018. – №4 (199). – С. 52-63.

УДК 378.147

## **ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЕРВОКУРСНИКАМИ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ АГРАРНОГО ВУЗА**

*Филимонов Максим Владимирович, аспирант кафедры педагогики и психологии профессионального образования ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, iatok\_sss@mail.ru*

***Аннотация:** В статье рассматриваются особенности использования первокурсниками компонентов электронной информационно-образовательной среды аграрного вуза в период смешанного обучения. Представлены результаты социологического опроса и наблюдений за учебной деятельностью первокурсников в ЭИОС.*

***Ключевые слова:** электронная информационно-образовательная среда, учебная деятельность студентов, дистанционные образовательные технологии.*

Текущее разнообразие форм и методов обучения позволяет нам сказать о постоянном развитии системы образования. Одним из основных требований к высшим учебным заведениям является ведение образовательного пространства с использованием информационных технологий. Если раньше о существовании такой среды слышали не многие, не то, что об ее возможностях, то на данный момент все вузы повсеместно используют все перспективы, связанные с учебным процессом в условиях электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС).

С понятием ЭИОС тесно связаны как самостоятельная работа студентов, так и их мотивация к учебной и научно-исследовательской деятельности. В данных условиях все это в совокупности является значимой частью всего процесса обучения в вузе, так как в современной высшей школе приоритетом

является обучение студентов с целью получения ими необходимых компетенций, актуальных в ближайшем будущем. Исключительно, в процессе обучения, с применением дистанционных образовательных технологий, студенты получают определенные умения, способствующие развитию навыка организации самообучения и его практического применения. ЭИОС в свою очередь предоставляет возможность студентам контролировать и организовывать свою самостоятельную учебную деятельность, представляя разнообразие информационных технологий. Мы можем говорить о том, что педагог и цифровая образовательная среда имеет непосредственное значение в формировании мотивации у студентов и может влиять на ее уровень. Результаты наших наблюдений и анализа учебного процесса позволяют сделать вывод о том, что условия дистанционного и традиционного обучения различаются. Это означает, что при изменении условий обучения должны меняться и способы взаимодействия со студентами таким образом, чтобы максимально сбалансировать влияние таких переходов.

Упрощение и эффективная организация самостоятельной работы позволяет мотивировать студентов к формированию целей своего профессионального становления, траектории обучения, созданию алгоритмов выполнения заданий, контролю своей деятельности и ее фиксации в электронной среде.

Целью нашего исследования является: выявить сложности в учебной деятельности первокурсников в период смешанного обучения посредством ЭИОС для разработки организационного и методического сопровождения учебного процесса.

В процессе нашего исследования мы проанализировали литературу по нашей проблеме, провели социологический опрос среди студентов, проанализировали статистические данные. Проблема исследования: каково организационное и методическое сопровождение учебной деятельности первокурсников в электронной информационно-образовательной среде аграрного вуза?

В современных исследованиях освещаются многие аспекты данной проблемы. При их изучении мы обратились к труду Беянина В.В., в котором описывается связь между дистанционным обучением и образовательной средой [1] и к работе Тихомировой А.А., в которой описывается образовательный процесс и использование дистанционных образовательных технологий в процессе обучения [2]. Так же мы изучили этапы формирования электронной образовательной среды [3]. Рассмотрели требования к электронному обучению и описание опыта осуществления электронного обучения [4]. Изучили подготовку преподавателей по работе в ЭИОС [5], которая должна носить дидактический и методический характер.

Мы понимаем, что использование информационных ресурсов и технологий в наше время и последующие дни будет преобладать над использованием любых других носителей информации [6]. Активное их внедрение во все сферы жизни, в том числе и образовательную сказываются на

участниках различных процессов. Необходимо постоянное развитие в этой области для каждого субъекта. Правильное использование ЭИОС студентами необходимо для эффективного обучения, так как данная среда состоит из множества связанных между собой компонентов, каждый из которых в свою очередь позволяет любому ее участнику стать частью целостной системы и качественно координировать свою деятельность [7].

Мы провели опрос на момент использования различных компонентов в ЭИОС ее участниками для дальнейшего анализа.

В социологическом опросе приняло участие 160 студентов 1 курса в возрасте от 19 до 21 года ФГБОУ ВО «Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К.А.Тимирязева», бакалавры направлений подготовки 35.03.04 Агротехнологии и 05.03.06 Экология и природопользование.

Студенты обучались с 8 ноября 2021 года по 21 ноября 2021 года исключительно в электронной информационно-образовательной среде, с применением дистанционных образовательных технологий. Весь учебный процесс (учебные занятия, консультации и аттестации) осуществлялся дистанционно, без прямого взаимодействия с преподавателем. С 1 сентября 2021 по 7 ноября 2021 и 22 ноября 2021 года по настоящее время учебный процесс организуется в смешанной форме обучения, выделены отдельные дни для дистанционных занятий (в зависимости от курса, чаще всего 2 дня в неделю, читаются преимущественно лекции, 4-5 пар в день), и дни для контактной работы в аудиториях академии. При этом используются различные образовательные технологии, позволяющие взаимодействовать обучающимся и педагогическим работникам, как опосредовано, так и непосредственно. Опрос проводился в феврале 2022 года. Социологический опрос включал в себя 21 вопрос.

Первый и основной вопрос, который был задан, являлся общим, для определения количества студентов, использующих ЭИОС в период учебной деятельности вообще. Остальные 20 вопросов можно определить в один блок, ответы на который раскрывали конкретные компоненты ЭИОС и частоту их использования респондентами.

Проанализировав результаты, мы видим, что активно ЭИОС используют лишь 32% студентов, 5% не знают о ее существовании. Остальные респонденты используют ее в случае острой необходимости, 40% для просмотра основных новостей и 23% только тогда, когда о необходимости работы в ней им сообщат со стороны вуза (деканат, преподаватель, научный руководитель).

Касательно конкретных вариаций использования ЭИОС в учебном процессе, часть студентов не знала про некоторые ее возможности:

- 19,2% про возможность фиксации электронного портфолио;
- 19,2% про возможность доступа к сведениям о дополнительном (непрерывном) профессиональном образовании и участие в нём;

- 18,2 % про возможность связи и решения различных вопросов по горячей линии;

- 14,4% про возможность доступа к внешним ресурсам и системам (ЭБС Юрайт, Лань, Руконт, справочно-правовые системы «Консультант Плюс», «Гарант»);

Особое внимание мы обращаем на электронное портфолио, так как большой процент студентов не знал про возможность заполнения портфолио, хотя это одно из условий обучения в вузе, а также возможность отслеживания всех своих трудов для дальнейшего использования их в обучении или же при устройстве на работу. Как раз-таки такой же процент студентов не знал про доступ к сведениям о дополнительном образовании, где использование портфолио было бы преимуществом.

При многообразии информации, предоставленной в ЭИОС, многие студенты оставили без внимания компоненты, некоторыми из которых никогда не пользовались, хотя знали о их наличии:

- 35,6% также не используют ЭИОС для решения вопросов по горячей линии;

- 33,6% не используют сведения о дополнительном (непрерывном) профессиональном образовании и участие в нём;

- 29,8% не используют сведения о трудоустройстве и вакансиях;

- 25,9% не обращаются к локальным актам вуза;

- 25% не фиксируют свои учебные и научные достижения в электронном портфолио и также не используют доступ к внешним ресурсам.

Следует обратить внимание на повторяющиеся компоненты, которые студенты также никогда не используют во время обучения. Возможность просмотреть сведения о трудоустройстве и актуальных вакансиях является важной на момент профессионального развития каждого студента, а наличие большого процента респондентов, никогда не использующих ЭИОС для получения этих данных является показателем нехватки осведомленности о возможностях среды.

Студенты редко используют ряд компонентов ЭИОС, но все же знают о их наличии и возможностях. По следующим компонентам, количество студентов, редко их использующих, преобладает:

- 43,2% сведения об образовательной организации (основные сведения, кампусная карта, сведения о структуре и органах управления);

- 42,2% описание образовательной программы (к образовательным стандартам и требованиям, к учебным планам; к рабочим программам дисциплин; к рабочим программам практик);

- 40,3% локальные нормативные акты образовательной организации по основным вопросам организации и осуществления образовательной деятельности.

Три данных компонента в большей степени информационные, но информация по ним используется на протяжении всего процесса обучения каждого студента. В продолжении редко используемых:

- 40,3% сведения об актуальных конкурсах и грантах;
- 39,4% новости академии (достижения, рейтинг);
- 38,4% сведения о конференциях, днях карьеры, стажировках, тренингах;
- 38,4% сведения о студенческой жизни и участие в ней (сведения о студенческом городке, студенческих организациях).

Все данные компоненты касаются активной студенческой жизни, и их использование, хоть и редкое, радует.

Чаще всего, 38,4% студентов используют ЭИОС для взаимодействия с преподавателем через внутренний портал и почту. Так же 34,6% студентов часто используют среду для доступа к основным образовательным ресурсам, заданиям, лекциям и различным материалам. К ним присоединяется 33,6% респондентов, использующих ЭИОС для доступа к промежуточной аттестации и результатам освоения программ. Частота именно этих трех аспектов использования ЭИОС показывает нам то, что студенты имеют представление о данной среде только как о ресурсе, где необходимо выполнять определенные задания своей программы и держать связь с преподавателем.

Из всех студентов 27,8% и 20% также всегда используют ЭИОС для связи с преподавателем и проверки промежуточной аттестации, соответственно, что подтверждает нашу теорию.

Подведя итоги можно сказать, что текущие тенденции развития образования раскрывают перед нами неограниченные возможности организации образовательного процесса. Различные механизмы управления и контроля учебной деятельности студентов должны работать в соответствии с окружающей обстановкой, меняться и подстраиваться под всех участников образовательной системы. Компоненты ЭИОС имеют огромный потенциал для всех субъектов, которые их используют. Студенты, хоть и являются участниками образовательного процесса с применением дистанционных образовательных технологий, но не каждый из них обладает теми знаниями, как теоретическими, так и практическими для их эффективного использования. Это означает необходимость введения такой методической поддержки, которая позволит студентам использовать ЭИОС в своей деятельности максимально эффективно, обращаясь ко всем ее компонентам.

### **Библиографический список**

1. Белянин, В. В. Дистанционное обучение как неотъемлемая часть образовательной среды / В. В. Белянин, О. Б. Кузьмин, С. В. Сердюк, А. А. Васильев // Чебоксары: Среда. – 2018. – С. 20-22.
2. Тихомирова, А.А. Особенности использования электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в образовательном процессе медицинского вуза / А.А. Тихомирова // Медицина: теория и практика. – 2019. – №5. С. 540-541.
3. Белим, С.В. Разработка электронной образовательной среды / С.В. Белим, И.Б. Ларионов, Ю.С. Ракитский // Математические структуры и моделирование. –2016. – № 4 (40). С.122-132.

4. Лебедева, Т.Е. Электронная образовательная среда вуза: требования, возможности, опыт и перспективы использования / Т.Е. Лебедева, Н.В. Охотникова, Е.А. Потапова // Интернет-журнал «Мир науки». – 2016. – Т. 4. № 2. URL: <http://mir-nauki.com/PDF/57PDMN216.pdf>.

5. Прохоренков П.А. Этапы формирования электронной информационно-образовательной среды вуза // Международный журнал экспериментального образования. – 2016. – № 2-2. С. 291 – 294. URL: <https://expeducation.ru/ru/article/view?id=9575> (дата обращения: 20.05.2022).

6. Баранова, Е.М. Электронный учебно-методический комплекс как компонент цифровой образовательной среды колледжа / Е.М. Баранова, Е.А. Кущенко // Педагогическое образование в России. – 2019. – № 7. – С. 67-75.

7. Жилиева, В. В. Электронная информационно-образовательная среда вуза как основа построения индивидуальных образовательных траекторий студентов / В. В. Жилиева, А. С. Симан // Профессиональное самоопределение молодежи инновационного региона: проблемы и перспективы: Сборник статей по материалам Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Красноярск, 15–29 ноября 2021 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет. – 2022. – С. 123-125.

УДК 377.1

## **ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННОМУ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ**

*Челышева Анастасия Сергеевна, аспирантка кафедры педагогики и психологии профессионального образования института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А.Тимирязева, [sunnyasyab@gmail.com](mailto:sunnyasyab@gmail.com)*

*Кубрушко Петр Федорович, д.пед.н., профессор, зав. кафедрой педагогики и психологии профессионального образования института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А.Тимирязева, [kubrushko@rgau-msha.ru](mailto:kubrushko@rgau-msha.ru)*

***Аннотация:** В статье рассматривается сущность и специфика преподавания профессионально-ориентированного иностранного языка в системе среднего профессионального образования. Представлены педагогические условия, влияющие на результативное обучение по данной дисциплине.*

***Ключевые слова:** профессионально-ориентированный иностранный язык, педагогические условия, среднее профессиональное образование, студент, профессиональная компетентность.*

В системе подготовки кадров среднего профессионального образования особое значение уделяется обучению профессионально-ориентированному иностранному языку, владение которым становится одной из неотъемлемых частей профессионального портрета современного специалиста. Это находит свое отражение как в нормативных документах (ФГОС, профессиональный стандарт профессии, требования Worldskills Russia), так и в запросах работодателей на кадры, обладающие высокой иноязычной подготовкой.

Но, несмотря на это, обучение языку с учетом профессиональной направленности до сих пор является неудовлетворительным. Об этом свидетельствует дефицит специалистов, владеющих достаточным уровнем знаний, необходимых для профессионального общения. На наш взгляд, чтобы обучить студентов иностранному языку в том объеме, который необходим им в их будущей профессиональной деятельности, следует переосмыслить традиционные педагогические условия ведения занятий по этой трудоемкой дисциплине.

Прежде всего, необходимо определить роль и цели профессионально-ориентированной иноязычной подготовки. Следует рассмотреть теоретические подходы к профессионально-ориентированному языковому обучению

Так В.С. Леднев [7] в рамках современной общей теории структуры содержания образования рассматривал иноязычную подготовку как базовый компонент системы профессиональной подготовки, структура содержания которого должна быть детерминирована структурой совокупного объекта изучения и структурой деятельности.

Н.Д. Гальскова, рассматривая иностранный язык как средство формирования профессиональной направленности будущего специалиста, отмечает, что при изучении профессионально-ориентированного языкового материала устанавливается двусторонняя связь между стремлением студента приобрести специальные знания и успешностью овладения языком [4].

Значительный вклад в разработку теории профессионально-ориентированного преподавания иностранного языка внес П.И. Образцов с соавторами [8]. По их мнению, изучение иностранного языка должно быть не самоцелью, а средством достижения такой цели, как повышение уровня своей образованности в рамках специальности.

В зарубежной литературе профессионально-ориентированное обучение рассматривается как особый подход к обучению иностранному языку, в котором содержание и методика обучения применяются в зависимости от потребности учащегося в обучении языку в определенной профессиональной сфере (English for specific purposes). Характерными чертами данного подхода, подчеркиваемыми иностранными авторами, являются:

— анализ потребностей студента,

— анализ целевой ситуации, включающий выявление особенностей выбранной

дисциплины или занятия, в которых обучающиеся будут использовать иностранный язык,

— диску  
рсивный анализ, который влечет за собой анализ языка, используемого в ситуациях, которые происходят в рамках дисциплины.

Использование этих процедур направлено на разработку курса ESP, который подготовит учащихся к эффективному общению в ситуациях, которые возникают или будут возникать в их профессиональной работе и/или учебе.

Одним из общепринятых определений ESP выступают характеристики, разработанные Дадли-Эвансом [1]. Он определял этот подход, исходя из выделенных абсолютных и переменных характеристик.

Абсолютные характеристики:

1. ESP определяется через необходимость удовлетворения конкретных образовательных потребностей учащихся, как правило - профессиональных.

2. ESP использует базовую методологию и деятельность профессиональной сферы, на которой он будет основываться

3. ESP-обучение концентрируется на языке, подходящем для действий в профессиональной деятельности с точки зрения грамматики, лексики, навыков обучения, дискурса и жанра.

Переменные характеристики:

1. ESP может быть связан с конкретными дисциплинами или предназначен для них.

2. ESP может использовать в определенных учебных ситуациях методологию, которая отличается от методики общего английского.

3. ESP, как правило, предназначен для взрослых, обучающихся как образовательном учреждении, так и в профессиональной рабочей ситуации.

4. ESP обычно предназначен для учащихся среднего или продвинутого уровня.

5. Большинство курсов ESP предполагают базовые знания языковых систем, на фундаменте которых строится владение специфическими для отрасли лексическими единицами.

Проведенный нами анализ педагогических и научно-методических источников показал, что в настоящее время отмечается значительное количество методик и технологий преподавания профессионально-ориентированного иностранного языка. Это объясняется тем, что в настоящее время ставится задача не только овладения навыками общения на иностранном языке, но и приобретения специальных знаний по выбранной специальности, что определяет актуальность поиска оптимальных путей совершенствования профессионально ориентированной иноязычной подготовки специалистов.

При изучении профессионально ориентированного иностранного языка в основу обучения берутся три основных принципа: комплексно-аспектный подход к обучению, профессиональная направленность, мотивация овладения иностранным языком. Рассмотрим более подробно каждый из них.



Комплексный подход к обучению – это объединение аспектов, выделяемых в учебном процессе, в единую методическую систему. Как правило, при изучении иностранных языков выделяются такие аспекты, как фонетический, лексический, грамматический, стилистический и лингвострановедческий, а в случае профессионально-ориентированного иностранного языка – понятий аппарат изучаемой профессиональной деятельности.

Профессиональная направленность дисциплины позволяет развивать и формировать профессионально-коммуникативных навыков и умений. Это возможно при целенаправленном формировании понятийно-терминологического аппарата по специальности; расширения кругозора и профессионально-значимых качеств на материале аутентичных текстов, близких к будущей профессиональной деятельности. Применение всех вышеуказанных понятий вписывается в понятие междисциплинарного подхода. С его помощью занятия по дисциплине «Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации» смогут оказать формирующее влияние на общие и профессиональные компетенции, что в результате позволит обучаемому решать типовые стандартные и профессионально-ориентированные задачи как на изучаемом иностранном, так и на родном языке.

При обучении профессионально-ориентированному иностранному языку содержание обучения и методы должны согласоваться с причинами изучения английского языка. Как правило, они коррелируются с внутренней мотивационной компонентой и при правильной организации занятий способствуют результативному обучению.

Принимая во внимание выделенные аспекты, нами были определены условия, способствующие успешной реализации дисциплины:

- формирование высокой познавательной активности посредством влияния, как на внешнюю, так и на внутреннюю мотивацию освоения языка;
- проведение большей части занятий с использованием коммуникативной методики обучения, при этом постепенно увеличивая время говорения студентов;
- построение и развитие субъект-субъектных отношений на занятиях;
- творческий подход преподавателя к отбору материала, его умение работать с аутентичными материалами;
- создание комфортной и благоприятной атмосферы в течение занятия.

Достижение данных условий невозможно без использования в учебном процессе различных образовательных технологий, основанных на принципах проблемности, интерактивности, ситуативности, в то числе моделирование профессионально-прикладных контекстных обучающих ситуаций, связанных с будущей профессионально-практической деятельностью студентов.

Таким образом, сущность профессионально-ориентированного обучения иностранному языку заключается в его интеграции со специальными дисциплинами с целью получения дополнительных профессиональных знаний

и формирования профессионально значимых качеств личности. Потому особое значение для профессиональной деятельности имеет комплексный подход к обучению, междисциплинарный подход к организации занятий, а также внимание к мотивационной компоненте обучения.

### **Библиографический список**

1. Dudley-Evans, T., St. John, M. Developments in ESP: A multi-disciplinary approach. – Cambridge: Cambridge University Press, 1998. – 301 p.
2. Kucirkova L., Alipichev A.Y., Vasbieva D.G., Kalugina O.A. Teacher's Role and Students' Role in English for Specific Purposes in E- Learning // XLinguae. – 2017. – Vol. 10. – № 2. – P.63–77.
3. Practical solutions to foreign language training courses implemented using distance learning tools / A. Y. Alipichev, S. N. Khalevina, A. A. Trubcheninova, A. N. Fedulova. Text: direct // IEJME: Mathematics Education. – 2017. – Vol. 12, is. 1. – P. 59–68.
4. Гальскова, Наталья Дмитриевна. Теория обучения иностранным языкам : лингводидактика и методика : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности "Теория и методика преподавания иностранных языков и культур" / Н. Д. Гальскова, Н. И. Гез. - 6-е изд., стер. – Москва : Академия, 2009.
5. Кубрушко, П.Ф. Содержание профессионально-педагогического образования / П.Ф. Кубрушко. — М.: Высшая школа, 2001.
6. Леднев, В.С. Содержание образования: учебное пособие / В.С. Леднев. — М.: Высшая школа, 1991.
7. Образцов, П.И., Иванова, О.Ю. Профессионально-ориентированное обучение иностранному языку на неязыковых факультетах вузов: Учебное пособие / Под ред. П.И. Образцова.- Орел: ОГУ, 2005. - 114 с.

УДК 378.1

### **ИНТЕГРАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ РЫНКА EDUNET В ДЕЙСТВУЮЩУЮ СИСТЕМУ ВЫСШЕГО АГРАРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

*Чистова Яна Сергеевна, доцент кафедры педагогики и психологии профессионального образования ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, energo-chistova@rgau-msha.ru.*

***Аннотация:** рассмотрена концепция рынка EduNet, схема реализации и основные компоненты, определены сегменты; проанализированы практические способы интеграции рынка EduNet в систему высшего аграрного образования.*

***Ключевые слова:** рынок EduNet, аграрное образование, проект «Точка кипения», Национальная технологическая инициатива.*

В 2014 году в соответствии с поручением Президента России началась разработка «Платформы Национальной технологической инициативы», целью

которой являлось объединение представителей бизнеса и экспертных сообществ для развития в России перспективных технологических рынков и отраслей. В 2020 г. состоялся перезапуск платформы, и в результате были сформированы ключевые рынки НТИ: FoodNet, EduNet, SportNet, WearNet и др.

Рынок EduNet формируется в настоящий момент, и пока нет общепринятой концепции. Однако сформирована «дорожная карта», в которой прописаны гипотеза рынка, ключевые векторы развития, сегменты и компании-лидеры сегмента, карта сегментов, инфраструктура и сервисы сообщества, ключевые проекты: коннект-центр методологии и аналитики EduNet, коннект-центр цифровых решений для развития человека, коннект-центр для акселерации проектов и др., а также представлены локальные и глобальные барьеры технологического, рыночного, общественного и нормативного типов.

Развитие рынка EduNet предполагает 4 этапа:

- 2020–2021 гг.: формирование сообщества, проектирование и аналитические работы – рабочие сессии, площадки апробации, площадки для мероприятий, формирование данных о компаниях/стартапах;
- 2022–2023 гг.: формирование инфраструктуры – инициация коннект-центров EduNet: цифровых решений для развития человека, методологии и аналитики, акселерации проектов;
- 2024–2026 гг.: развитие инфраструктуры – развитие инфраструктуры испытаний сервисов и технологий, организация системы пилотных акселерационных программ, привлечение государственных и частных компаний к работе на рынке;
- 2027–2035 гг.: масштабирование – кратный рост рынка EduNet, увеличение доли российского рынка сервисов и технологий на мировом рынке.

В общем виде схема рынка EduNet [1] представлена на рисунке.

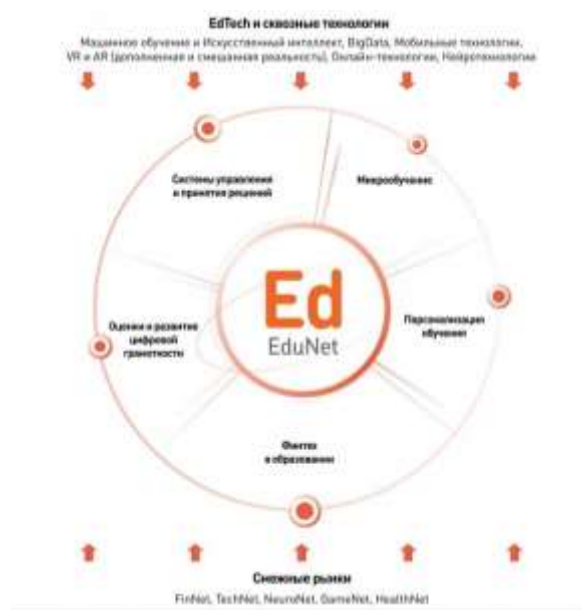


Рис. Схема рынка EduNet

EduNet – это не просто набор новых технологий. Гаджеты лишь создают базу, но сами по себе они не способны создать новый рынок образования. Какая разница, разделяет педагога и обучающегося несколько метров от парты до доски или интернет-мессенджер? Если при этом сам учебный процесс не меняется, мы получим лишь ухудшение эмоционального контакта и снижение вовлеченности обучающихся [1].

В рынке EduNet выделяют несколько основных сегментов:

- микрообучение;
- геймификация;
- персонализация обучения;
- технологии оценки и развития цифровой грамотности;
- системы управления и принятия решений;
- прием, адаптация и консультирование студентов;
- оценка образовательного процесса;
- финансовые технологии в образовании;
- сквозные технологии;
- онлайн-образование;
- искусственный интеллект;
- виртуальная и дополненная реальности (VR и AR);
- нейробиологические технологии.

Российские вузы интегрируют элементы рынка в свою образовательную деятельность. В том числе аграрная система развивает в своих образовательных организациях EduNet, основы которого были заложены еще раньше [2]. Так, одним из проектов является «Точка кипения», на данный момент он реализуется в трех крупнейших аграрных вузах: Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, Ставропольский государственный аграрный университет, Новосибирский государственный аграрный университет.

Ежемесячно в «Точках кипения» проводятся мероприятия по различным тематикам. Так, Новосибирский ГАУ в последнем месяце провел 2 мероприятия по темам развития рынка FoodNet и деятельности университета 20.35, Ставропольский ГАУ – 4 мероприятия по вопросам работы с большими данными, искусственным интеллектом, новыми и портативными источниками энергии. В «Точке кипения Тимирязевка» прошло 12 мероприятий по направлениям оптимизации подготовки будущих практиков, новаторов и управленцев в сфере агропромышленного комплекса, по разработке и реализации прорывных технологий, лидеров изменений как внутри Университета, так и за его пределами [3]. В таблице 1 приведены сводные данные по участникам и проектам за последний месяц.

*Таблица 1*

**Сводные данные по участникам и проектам за последний месяц, проводимых в «Точках кипения» аграрных вузов**

Показатель	РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева	СтГАУ	НГАУ
Число уникальных	1570	1103	89

посетителей «Точки кипения» за последние 30 дней, чел.			
Посещаемость «Точки кипения» средняя за месяц, чел.	2650	1674	109
Доля мероприятий НТИ в «Точке кипения» в 2022 году, %	41,67	75	100

Новые рынки Национальной технологической инициативы активно внедряются в действующие образовательные системы, однако остаются задачи, решение которых еще предстоит найти, такие, как, например, создание материально-технических условий обучения в цифровой среде, которые, в соответствии с концепцией развития, должны быть у 100 % населения. Необходимо также решение проблемы отсутствия длительного целеполагания при краткосрочном планировании, вследствие чего у людей не формируется мотивация для саморазвития и инвестирования в себя и др. [4].

Таким образом, рациональное сочетание классических основ педагогики и инновационных технологий [5–7] позволит построить конкурентоспособную образовательную систему нового поколения, способную удовлетворять образовательные потребности личности и запросы общества в высококвалифицированных кадрах для цифровой экономики.

### Библиографический список

1. EduNet: знания – в каждый мозг [Электронный ресурс]. – URL: <https://nti2035.ru/media/publication/edunet-znaniya-nbsp-mdash-v-kazhdyu-mozg?>
2. Книжиченко, А. С. Разработка сайта в 2015 году: новые решения по управлению контентом / А. С. Книжиченко, А. В. Меликов // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. – 2015. – № 7-4 (18-4). – С. 300–303.
3. Университетская Точка кипения [Электронный ресурс]. – URL: <https://leader-id.ru/>
4. Концепция дорожной карты EduNet НТИ [Электронный ресурс]. – URL: [https://drive.google.com/file/d/1UsfXvNrKBXCxWaCLFbIXIQ4KW6E\\_gIJY/view](https://drive.google.com/file/d/1UsfXvNrKBXCxWaCLFbIXIQ4KW6E_gIJY/view).
5. Корпоративные стратегии и технологии в цифровой экономике: монография / И. Ю. Беляева [и др.] / под науч. ред. И. Ю. Беляевой, О. В. Даниловой. – М.: КноРус, 2021. – 248 с.
6. Кубрушко, П. Ф. Развитие инновационной компетентности педагога профессионального обучения в условиях информатизации образования / П. Ф. Кубрушко, Л. И. Назарова // Вестник РМАТ. – 2019. – № 2. – С. 58–64.
7. Козленкова, Е. Н. Использование современных цифровых технологий в проектно-исследовательской деятельности обучающихся / Е. Н. Козленкова, А. Н. Волкова // Вестник РМАТ. – 2021. – № 4. – С. 66–71.

# ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

## СЕКЦИЯ «АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПИЩЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ»

УДК 637.05

### **КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЗАГОТАВЛИВАЕМОГО КУРТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СЕЗОНА ГОДА**

*Айтжанова Индира Нурлановна, доктор PhD, старший преподаватель кафедры технологии производства продуктов животноводства,*

*Абенова Жазираым Муратбековна, к.с-х. н., гл. специалист отдела СиМКО НАО КРУ имени А.Байтурсынова, г.Костанай, Республика Казахстан, e-mail: [www.indira.rz@mail.ru](mailto:www.indira.rz@mail.ru)*

*Сычева Ирина Николаевна, к.с-х.н., доцент кафедры частной зоотехнии «Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А.Тимирязева».*

*Аннотация.* Все данные, указанные в статье, получены от результатов исследования на предприятии ТОО «Борте Милка», расположенном в сельском округе Бадам Ордабасинского района Туркестанской области, Казахстан.

*В результате проведенных исследований установлено, что в зависимости от сезона года, вида кормов скармливаемых крупному рогатому скоту, а также от переменчивости погоды изменяются составные части молока, что оказывает существенное влияние на его органолептические и другие свойства. Полученные исследования позволили определить качественные показатели курта, изготавливаемого в разный период года.*

*Ключевые слова:* курт, период года, корма, национальный продукт.

**Введение.** Обеспечение населения качественными продуктами питания является основной национальной безопасностью любой страны [1]. Однако многие традиционные методы приготовления пищи по-прежнему отсутствуют.

Особая роль в здоровом питании человека принадлежит молочным продуктам. Одним из таких продуктов является казахский национальный продукт курт – сушеный кисломолочный продукт. Его производят из коровьего, овечьего или козьего молока сквашиванием чистыми культурами молочнокислых стрептококков с последующим отделением сыворотки от сгустка и сушкой [2].

Курт является полезным и питательным молочным продуктом с более чем тысячелетней историей его возникновения. Впервые он был обнаружен на Алтае во время раскопок курганов Пазрык. Это сухой молочный продукт, предназначенный для длительного хранения и использования. Он обладает уникальным составом, имеющим полноценные молочные белки, биологически

активные вещества, углеводы, ферменты, микроэлементы, витамины, дает приятное ощущение насыщения организма пищей длительное время, т.к. является очень сытным и калорийным продуктом[3, 4].

**Цель нашей исследовательской работы**– выявление качественных показателей курта, производимого в разное время года, дальнейшее совершенствование казахского национального питания путем изготовления курта различными способами в домашних условиях.

**Методика и материалы исследования.** В соответствии с поставленной целью была изучена технология приготовления курта для совершенствования казахского национального питания, влияние качества доения молока на кисломолочный продукт в разные сезоны года: особенности кормов, скармливаемых животным, смена сезонов года. Экспериментальная часть работы проводилась в ТОО «БортеМилка», расположенном в сельском округе Бадам Ордабасинского района Туркестанской области Республики Казахстан. На контроль были взяты качественные показатели молока, полученные в разное время года в зависимости от сезона доения.

**Результаты исследования.** При оценке молока надоенного в разное время года мы заметили, что сезон года оказывает значительное влияние на молоко и молочную продукциюполучаемую в хозяйстве.

Так, когда скот съедает много многолетних травянистых растений, молоко обладает горьким вкусом травянистой растительности. Кормление коров высококачественными кормами способствует повышению молочной продуктивности, однако его скармливание больше нормы кормления (более 25 кг в сутки) приводит к появлению горького вкуса и специфического запаха молока. К примеру, морковь – это замечательное сочное блюдо, которое богато каротином, но при выдаче более 20 г в день молоко может приобрести желтоватый оттенок.

Как известно, ароматические и вкусовые свойства кормов скармливаемых животным, в различные сезоны года способны влиять на состав молока: они влияют на качество производимого молока, на важнейшие питательные вещества в его составе, а также на органолептические и микробиологические показатели [5].

Установлено, что сезонные изменения физико-химического состава молока в основном связаны с периодом лактации, а также с круглогодично изменяющимися рационами кормления, условиями содержания животных (таблицы 1,2).

*Таблица 1*

**Химический состав молочного сырья в зависимости от сезона года в ТОО «Борте Милка»**

Сезон года	Жирность, %	Белок, %	Лактоза, %
Лето	3,59	3,21	4,85
Осень	3,65	3,33	4,76
Зима	4,45	3,77	4,49
Весна	4,28	3,51	4,59

По данным, приведенным в таблице, наибольшее количество жиров и белков получают в молоке в зимний и весенний периоды. Так как в зимний период холодная температура снижает количество получаемого молока и значительно увеличивает его жирность. Кроме того, количество сухого корма, потребляемого животными в зимний период, также влияет на физико-химический состав молока. В весенний период количество молока, получаемого от сельскохозяйственных животных, начинает постепенно увеличиваться. С увеличением молочной продуктивности можно отметить, что концентрация жиров и белков в молоке снижается, при этом повышается содержание лактозы. Если в молоке много жира, то количество белка увеличивается, и наоборот.

В летний период, когда животные употребляют пастбищные травы, молока много, оно богато минеральными веществами, но имеет низкую жирность с высокой плотностью. В зимний же период при кормлении коров сухими кормами повышается жирность молока, и как следствие – снижается плотность молока.

Кислотность – является один из важнейших показателей пригодности кисломолочных продуктов, значение которых не должно быть выше 18<sup>0</sup>T. Сезонные и зоотехнические факторы не оказывают существенного влияния на данный показатель [6].

*Таблица 2*

**Показатели кислотности и плотности молочного сырья в зависимости от сезона года в ТОО «Борте Милка»**

Сезон года	Кислотность	Плотность
Лето	18 <sup>0</sup> T	1,027 г/см <sup>3</sup>
Осень	18 <sup>0</sup> T	1,027 г/см <sup>3</sup>
Зима	17 <sup>0</sup> T	1,026 г/см <sup>3</sup>
Весна	17 <sup>0</sup> T	1,026 г/см <sup>3</sup>

Кислотность молока возрастает летом до 18<sup>0</sup>T. Это можно объяснить рационом кормления, периодом лактации.

В весенний период органолептические свойства молока повышаются, по сравнению с зимним периодом. Молоко, полученное в весенний период, не подвергается видимым изменениям и соответствует свежему надоенному молоку: со слабым приятным запахом, слегка сладковатым чистый вкусом. Молоко, полученное в зимний период, часто имеет неясный посторонний запах и кормовой привкус.

Таким образом, влияние кормов скормливаемых сельскохозяйственным животным в различные сезоны года, температуры и т. д. на качественные показатели молока, выражается и в технологических свойствах продукции курта. Именно поэтому все свойства курта в первую очередь связаны с молочным сырьем. Можно сказать, что качество молока, полученное в разные сезоны года, также оказывает существенное влияние на состав курта, изготавливаемого в разные периоды года.



Кроме того, согласно вышеупомянутым данным, получаемое молоко в зимний период имеет максимальную жирность в связи с чем, будет значительно отличаться состав продукта и его органолептические свойства. Цвет курта, изготавливаемый в зимний период, является желтоватым. Это связано с удельным весом жира, содержащегося в сырье [7].

Анализ органолептических свойств готового курта, полученного в разные сезоны года и оценка его качества отражены в таблице 3.

Таблица 3

**Органолептические показатели курта изготовленного в различное время года**

Сезон года	Запах	Цвет	Вкус
Лето	Свойственных приятных запах	Белый	Свойственный приятный вкус
Осень	Свойственных приятных запах	Белый	Свойственный приятный вкус
Зима	Немного особенный запах	Белый с желтезной	Травяной вкус
Весна	Без запаха	Желтоватый	Кислый вкус

Как видно из таблицы 3, органолептические свойства куртазначительно колеблются в зависимости от времени года. Это связано стем, что животным в зависимости от сезона года скармливают различные виды корма, что оказывает существенное влияние на получаемое сырье. При кормлении коров такими кормами, как силос и сено в зимний период формируют повышение молочной продуктивности, но появляется кислый вкус и специфический запах молока. Также мы заметили, что из-за свежих трав, таких как полынь, степной чеснок, ромашка в молоке образуется кормовой привкус [8].

Также в зависимости от качества молочного сырья возникают отклонения в физико-химических показателях готовой продукции курта (таблица 4).

Таблица 4

**В зависимости от сезона года физико-химические показатели 100 г курта**

Показатели	Продукция курта (100 г продукта)			
	Лето	Осень	Зима	Весна
Массовая доля жира, %	12	13	19	18
Влажность, %	14	15	17	17
Содержания белка, %	52	53	58	57
Кислотность, °Т	18	18	17	17

Многие люди хотят знать, как приготовить курт в домашних условиях, используя доступные ингредиенты. Для процедуры изготовления курта в домашних условиях следует сначала подготовить необходимые ингредиенты.

Для его приготовления нам необходимо:

- 2 литра молока: коровье, козье, кобылье, верблюжье – на выбор.
- 200 мл кефира в качестве специальных дрожжей (подходит и кумыс).
- соль и перец по вкусу.

Так как целью нашей исследовательской работы являлось дальнейшее совершенствование казахского национального питания путем изготовления курта различными способами в домашних условиях мы решили обновить технологию производства курта, добавив в творог различные добавки растительного происхождения: базилик, красный перец, мяту, свеклу и другие полезные специи и ингредиенты. Добавляя эти продукты, мы можем не только менять цвет, но и впитывать в полученный курт все витамины и минеральные вещества, необходимые для здоровья человека (рис.).



Процесс созревание в чане



Варка дрожжевого сгустка



Выделение сыворотки из творога



Процесс сушки готовой продукции (курта)

**Рис. Схема приготовления курта в домашних условиях**

Учитывая эти обстоятельства, мы по вышеуказанной рецептуре изготовили курт, добавив к творогу небольшую часть сушеного базилика. В

результате получился очень вкусный и ароматный полезный кисломолочный продукт.

Также нами был приготовлен курт, добавив свеклу в творог. Свекла, как известно, способствует процессу образования крови, быстро повышает содержание гемоглобина в крови, витамины и минеральные вещества в ней очень необходимы для лечения анемии. Состав продукта хорошо служит для профилактики тяжелых заболеваний. Эта добавка не только меняет цвет продукта, но и способствует всасыванию в организм человека наиболее полезных для здоровья свойств.

**Заключение:** мы убедились в том, что в разные сезоны года различные факторы такие как проблемы кормов, изменчивость погоды, условия ухода за животными, приводят к значительным изменениям в органолептических и физико-химических показателях молочной продукции. Изменение составных частей полученного молока способствует качеству готовой продукции, производимой из него. Можно также приготовить курт в домашних условиях с использованием минимального набора продуктов. Таким образом, мы сможем совершенствовать и популяризировать производство такого казахского национального продукта как курт на высоком уровне.

### **Библиографический список**

1. Темирбаева М.В. Безопасность пищевых продуктов / Учебное пособие. Павлодар: Инновац. Евраз. ун-т, 2012. –268 с.
2. Смольникова Ф.Х. Национальный молочный продукт – курт // Научное обеспечение инновационных технологий производства и хранения сельскохозяйственной и пищевой продукции: конф. – Краснодар, 2016. – С. 397-401.
3. СейтКенжеахметулы. Национальная кухня казахов. Изд-во: Алматыкітап, 2007, – 240 с.
4. Патент РФ RU2464794C1, 27.10.2012. Состав для производства кисломолочного продукта «Курт» / Шагиев К.Т., Шагиев Б.З.
5. Мартынова Е.Н., Ачкасова Е.В., Дултаева И.Ф. Влияние сезона года на молочную продуктивность, химический состав и технологические свойства// Ученые записки Казанской Государст-венной Академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана.- 2014-№ 3.-С. 7-9.
6. Шидловская В. П. Изменение органолептических показателей молока под влиянием различных факторов: Обзор.информ. М.: 2009 г
7. Смольникова, Ф. Х. Национальный молочный продукт – курт / Ф. Х. Смольникова [и др.] // Научное обеспечение инновационных технологий производства и хранения сельскохозяйственной и пищевой продукции: конф. – Краснодар, 2016. – С. 397–401

## ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ СИРОПОВ НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

*Алексеева Алина Анатольевна, студент, ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, alin.alexeeva2018@yandex.ru*

*Куренков Сергей Алексеевич, ассистент, ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия, kurenkovser.35@yandex.ru*

**Аннотация:** статья посвящена обзору свойств рисового сиропа в производстве молочных продуктов. Представлены данные о химическом и нутриентном составе рисового сиропа. Описано применение в пищевой промышленности в качестве сахарозаменителя. Предложено использование рисового сиропа в молочных продуктах в качестве сахарозаменителя.

**Ключевые слова:** рис, рисовый сироп, гидролиз рисового зерна, сахарозаменитель.

В настоящее время проблема избытка углеводов в рационе жителей страны остается актуальной. По статистике каждый россиянин съедает в среднем около 100 г сахара в день. Главный источник набора веса – это не только жиры, но и углеводы. В первую очередь сахар опасен для тех, кто страдает диабетом. Он оказывает отрицательное влияние на зрение, повышает риск сердечно-сосудистых патологий, почечной недостаточности, оказывает негативное влияние при жировой дистрофии печени.

Поэтому очень важно уменьшать потребление сахара и продуктов, содержащих сахар.

Среди продуктов питания, которыми можно заменить сахарозу большое распространение получают сиропы из растительного сырья.

Известны технологии получения различных сиропов из растительного сырья, но в большинстве своем в них присутствует сахароза.

В отличие от традиционных сиропов, где применяется сахароза, в зерновых сиропах не используются дополнительные подслащивающие вещества.

Наибольшее распространение получили сиропы из злаковых: кукурузы, пшеницы, ржи, риса. Возможно получение сиропов с различным углеводным составом из одной и той же злаковой культуры путем изменения условий протекания гидролиза, что позволяет изменять их степень сладости.

На данный момент хорошо изученной культурой для производства сиропов является кукуруза [1], в то время как не менее перспективной культурой для производства сиропов является рис [3].

Рис самый популярный диетический и лечебный злак, а пророщенные зерна риса являются ценным источником белков, углеводов, минералов (К, Mg,

P, Mn, Co, Fe и др.), а также ряда витаминов (B, H, PP, E), которые крайне необходимы человеку для нормальной работы организма.

В таблице 1 указан химический состав зерен риса – сырья для производства сиропа.

Таблица 1

### Химический состав зерен риса

Показатель	Содержание
Белки, г	0,5
Жиры	0,2
Углеводы	77
в т.ч. крахмал	53,6
зола	3,1
пищевые волокна	11

Основные углеводные комплексы риса - крахмал, слизиобразующие полисахариды, гемицеллюлозы, целлюлоза, лигнин, в небольших количествах – моно- и олигосахариды.

Крахмал – основной несбраживающий углевод овса. Его содержание в зерне зависит от сорта и колеблется от 35% до 60 %

От содержания амилозы и амилопектина зависят физико-химические свойства крахмала.

В таблице 2 указан витаминный и минеральный состав зерен риса.

Таблица 2

### Витаминный и минеральный состав рисового зерна

Нутриент	Кол-во	РСП*	% от РСП*
Витамины			
Витамин B1, тиамин (мг)	0,47	1,5	31%
Витамин B2, рибофлавин (мг)	0,12	1,8	6,7%
Витамин B4, холин (мг)	110	500	22%
Витамин B5, пантотеновая (мг)	1	5	20%
Витамин B6, пиридоксин (мг)	0,26	2	13%
Витамин B9, фолаты (мкг)	27	400	6,8%
Витамин E, альфа токоферол, (мг)	1,4	15	9,3%
Витамин H, биотин (мкг)	15	50	30%
Витамин PP, (мг)	4	20	20%
Микро и макронутриенты			
Калий, K (мг)	421	2500	17%

Кальций, Ca (мг)	117	1000	12%
Кремний, Si (мг)	1000	30	3333%
Магний, Mg (мг)	135	400	34%
Сера, S (мг)	96	1000	9,6%
Фосфор, P (мг)	361	800	45%
Железо, Fe (мг)	5,5	18	31%
Йод, I (мкг)	7,5	150	5%
Кобальт, Co (мкг)	8	10	80%
Марганец, Mn (мг)	5,25	2	263%
Медь, Cu (мкг)	600	1000	60%

\*РСП - процент от рекомендованного уровня суточного потребления

Как следует из данных таблиц 1 и 2 рис является ценным источником белков, углеводов, минералов (К, Mg, P, Mn, Co, Fe и др.), а также ряда витаминов (B, H, PP, E), которые крайне необходимы человеку для нормальной работы организма [2].

В рамках импортозамещения интерес к использованию риса значительно возрос. Это связано с диетическими и лечебно-профилактическими свойствами зерна этой культуры, а также экономической ситуацией в РФ.

Рисовый сироп – это зерновой продукт, изготавливаемый из цельного риса без добавления сахара.

Сироп из риса можно получить путем многоступенчатого ферментативного гидролиза.

Углеводный состав рисового сиропа представлен в таблице 3.

Таблица 3

#### Углеводный состав рисового сиропа

Наименование	Фруктоза	Мальтотриоза	Глюкоза	Мальтоза	Не сбраживаемые сахара
Овсяный сироп	0,6	7,3	10,9	61,2	19,9

Рисовый сироп имеет высокое содержание мальтозы и низкое содержание глюкозы, в связи с этим они имеют меньшую сладость и могут быть использованы в производстве продуктов лечебно – профилактического направления.

Использование сиропов на основе растительного сырья, без использования сахарозы, в качестве сахарозаменителей, является перспективным направлением пищевой промышленности.

Область применения сиропов из растительного сырья достаточно обширна. Их добавляют в различные напитки (чай, кофе, смузи), каши, десерты, хлебцы, батончики, гранолу, мюсли, соусы, а также в диетические продукты питания.

Производство сиропов на основе зернового сырья может быть организовано с относительно не большими капиталовложениями, что значительно расширяет спектр их применения во многих отраслях промышленности.

Таким образом, можно сделать вывод, что использование рисового сиропа в производстве молочных продуктов является малоизученной темой и требует дальнейшей проработки.

### **Библиографический список**

1. Рисовый сироп [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://calorizator.ru/product/raw/syrup-rice>

2. МР 2.3.1.2432-08 Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200076084>

3. Рисовый сироп: описание, особенности [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://food.ru/products/20120-risovyi-sirop>

4. Трихина В.В., Романенко Н.С. Разработка и оценка качества на основе растительного сырья [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-i-otsenka-kachestva-siropov-na-osnove-mestnogo-rastitelnogo-syrua>

УДК 631/635, 631.1.016

### **РАЗВИТИЕ СОВРЕМЕННОГО КОЗОВОДСТВА**

*Аракчаа Чаян Алексеевич, аспирант, кафедры Технологии производства и переработки продукции животноводства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, arakchaa.chayan@inbox.ru*

*Научный руководитель: Грикшас Стяпас Антанович, д.с.-х.н., профессор, заведующий кафедрой Технологии производства и переработки продукции животноводства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, stepanгр56@mail.ru*

*Аннотация: В статье приведены общее состояние козоводство в Республике Тыва, влияние отрицательных факторов на развития отрасли пути и перспективы развития*

*Ключевые слова: продуктивность, настриг шерсти распространение живая масса лактация, пух, козье молоко.*

В Республике Тыва коз разводят во всех пастбищно-климатических зонах. Они не прихотливы, хорошо акклиматизируются, плодовиты. Острая морда тонкие и сильно подвижные губы позволяют козам поедать мелкую и низкорослую траву. На скудных, с низким травостоем пастбищах, где крупный рогатый скот, лошади остаются голодными, козы находят достаточно корма и не снижают продуктивности и компенсаций [2].

Республика Тыва располагает большими природно-экономическими возможностями для развития овцеводства и козоводства. [1].

Учитывая социально-экономическое положение селян правительство РТ с целью сохранения численности всех видов скота, увеличения производства продукции, оказывает финансовую помощь в виде субсидий и компенсаций [6].

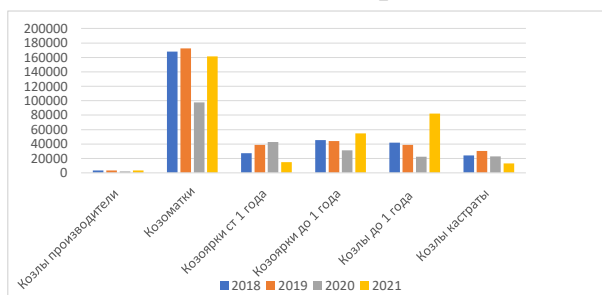
В Туве разводят коз тувинской местной породы. Их содержат ради получения молока, мяса, козьей кожи и шерсти [3,5]. Местные грубошерстные козы неприхотливы, имеют крепкую конституцию, хорошо приспособлены к суровому климату резкой континентальности и дают при этом биологически полноценную продукцию (мясо с хорошими вкусовыми качествами, молоко с высокой жирностью, также пух, грубую шерсть и шкурки). Движение численности поголовья коз с 2018 по 2021 гг. представлен в таблице 1.

Таблица 1

**Общая численность поголовья коз**

Поголовье групп	Год			
	2018гол	2019гол	2020гол	2021гол
Козлы производители	3168	3319	2165	3100
Козоматки	167931	172630	97455	161259
Козярки ст 1 года	27055	38614	42656	14850
Козярки до 1 года	45408	43917	31088	54828
Козлы до 1 года	41916	38945	22515	82242
Козлы кастраты	23993	30341	22968	13264
Итого	309471	327766	218844	329543

Динамика численности представлена на рисунке 1.



**Рис.1 Динамика численности коз по годам**



По производственной классификации козы республики Тува с учетом их природно-биологических качеств в зависимости от характера шерстного покрова подразделяют на полугрубошерстные и грубошерстные. Шерстная продуктивность элитных животных составляет 1,3 кг, маток 1 класса 1,2 кг, молодняка I класса 1,0 кг могоера.

В последнее время больше уделяют на сохранение местной популяции коз советской шерстной породы, в чистоте ценных генетических качеств с восстановлением их продуктивности и биологических особенностей [4].

В настоящее время помесные козы советской шерстной породы разводятся во всех районах республики, но основное поголовье сосредоточено в самой обширной и экономически наиболее развитой центральной зоне, Улуг-Хемском районе (МУП "Ангорка"), Монгун-Тайгинском (СПК «Сайзырал»), и Бай-Тайгинском районе (СПК «Кызыл-Даг» и «Ооруг»).

В результате проведенных многочисленных исследований, установлено, что продуктивность коз, разводимых в хозяйствах Республики Тува характеризуется в следующем образом: живая масса коз составляет в среднем 35-45 кг, убойная масса -15-16 кг, средний настриг шерсти - 1,1 кг.

Из продукции козоводства наибольшим спросом пользуются мяса, молоко, однородный козий пух, шерсть ангорского типа (могоер) и козлины. Козы по сравнению с овцами более плодовиты, у них хорошо развиты воспроизводительные способности- менее выражена сезонность, они приходят в охоту, можно получать три окота за два года без затруднений.

В условиях пастбищного содержания козы имеют относительно хорошую упитанность только осенью. Весенняя масса бывает слишком низкой –следствие потери упитанности в течение зимней бескормицы.

**Выводы.** В условиях пастбищного животноводства Тувы козы могут успешно содержать, как совместно с овцами всех пород и направлений продуктивности, так и отдельно на специализированных фермах.

В овцеводческих хозяйствах, козы кроме ценной шерсти, пуха, высококачественной кожи, могут служить дополнительным источником для производства мяса, а молоко коз может использоваться в качестве диетического питания. К сожалению, в большинстве случаев в овцеводческих хозяйствах разводят малопродуктивных местных коз; мало уделяется внимания их племенному улучшению, не внедряются технологии, позволяющие использовать их высокий генетический потенциал.

Для дальнейшего развития отрасли необходимо решить нижеследующие первоочередные задачи:

- провести породный учет коз, установить зоны разведения коз отдельных направлений продуктивности с учетом их биологических особенностей и пастбищно-климатических условий;

- внедрить современную технологию их полноценного кормления по всем сезонам года, позволяющего обеспечить высокую продуктивность и плодовитость с учетом полноценного использования их генетического потенциала;

- в целях повышения эффективности отрасли необходимо внедрить технологию переработки продукции козоводства непосредственно в фермерских хозяйствах с тем, чтобы обеспечить возможность производить продукцию не в виде сырья, а виде полуфабриката или готовой продукции

### **Библиографический список**

1. Аракчаа Ч.А., Характеристика современного состояния козоводства Республики Тыва // Ч.А. Аракчаа, О.В. Бондаренко: в книге: Сельскохозяйственные науки. Материалы 59-й Международной научной студенческой конференции. Новосибирск, 2021. С. 33.

2. Самбу-Хоо, Ч. С. Козоводство Республики Тыва: состояние и перспективы развития / Ч. С. Самбу-Хоо. – Кызыл: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Тувинский научно-исследовательский институт сельского хозяйства", 2016. – 114 с. – ISBN 978-5-906587-31-2.

3. Аракчаа, Ч. А. Мясная продуктивность молодняка коз / Ч. А. Аракчаа // Экология Южной Сибири и сопредельных территорий: Материалы XXIII Международной научной школы-конференции студентов и молодых ученых. В 2-х томах, Абакан, 20–22 ноября 2019 года / Ответственный редактор В.В. Анюшин. – Абакан: Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова, 2019. – С. 89-90.

4. Сандак-Хуурак, О. О. о. Весовой рост и шерстная продуктивность молодняка коз советской шерстной породы / О. О. о. Сандак-Хуурак, С. Д. Монгуш, В. Г. Двалишвили // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2018. – № 1. – С. 26-27.

5. Монгуш, С. Д. Современное состояние скотоводства в Республике Тыва / С. Д. Монгуш, Н. М. Костомахин // Главный зоотехник. – 2016. – № 7. – С. 5-11.

6. Овцеводство и козоводство в Республике Тыва развивается / С. М. Оюн, С. Д. Монгуш, М. И. Донгак, Ю. А. Юлдашбаев // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2015. – № 1. – С. 20.

УДК 635-18

### **УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ И ГИБРИДОВ МОРКОВИ СТОЛОВОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФОНОВ ПИТАНИЯ**

*Бебрис Артем Робертович, мл. научный сотрудник лаборатории хранения отдела земледелия и агрохимии ВНИИО – филиал ФНЦО, bebris92@mail.ru*

*Янченко Елена Валерьевна, ведущий научный сотрудник отдела земледелия и агрохимии ВНИИО – филиал ФНЦО, elena\_0881@mail.ru*

*Масловский Сергей Александрович, доцент кафедры технологии хранения и переработки плодовоовощной и растениеводческой продукции, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, maslowskij@i.ua*

**Борисов Валерий Александрович**, главный научный сотрудник отдела земледелия и агрохимии ВНИИО – филиал ФНЦО, [valeri.borisov.39@mail.ru](mailto:valeri.borisov.39@mail.ru)  
**Фильрозе Николай Айтжанович**, научный сотрудник отдела земледелия и агрохимии ВНИИО – филиал ФНЦО, [suburban\\_chevrolet@mail.ru](mailto:suburban_chevrolet@mail.ru)

**Аннотация:** Представлены данные по отзывчивости сортов и гибридов столовой моркови на применение минеральной и органической систем удобрения в условиях Московской области.

**Ключевые слова:** морковь столовая, урожайность, минеральные удобрения, органические удобрения.

Продовольственная безопасность страны и здоровье нации во многом зависят от равномерного круглогодичного снабжение населения России сельскохозяйственной продукцией, особенно овощами. Для обеспечения продовольственной независимости страны необходимо достигнуть уровня самообеспечения сельскохозяйственной продукцией, сырьем и продовольствия, в том числе овощами и бахчевыми – не менее 90%. [1]

В начале XXI века обострилась мировая ситуация по полноценному обеспечению населения большинства стран мира сельскохозяйственной продукцией. К тому же, в связи с внедрением в сельское хозяйство мира идей “органического земледелия” наметились тенденции отказа от химических удобрений, ГМО и пестицидов, и принимаются соответствующие законы. Однако в овощеводстве чрезмерное применений органических удобрений может привести к снижению качества продукции и возрастанию болезней овощей при длительном хранении. Эта тенденция недостаточно учитывается в настоящие время и требует более тщательного изучения. [2]

На основании результатов исследований, проводимых во ВНИИ овощеводства – филиал ФГБНУ ФНЦО получены данные отзывчивости сортов и гибридов столовой моркови на применение минеральной и органической систем удобрения в условиях Московской области (таблица 1).

Таблица 1

**Отзывчивость сортов и гибридов моркови столовой на удобрения**

	Сорт, гибриды	% прибавки урожайности к контролю при внесении:			
		Биокомпост 2 т/га		NPK <sub>расч.</sub> - N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>120</sub>	
		общ.	стандартной	общ.	стандартной
Отечественные сорта и гибриды					
1	Аксинья	96,8	112,7	106,6	125,9
2	F <sub>1</sub> Алтай	98,4	136,6	105,7	154,6
3	F <sub>1</sub>	96,	101,7	104	114,8

	Бейби	9		,4	
4	Корсар	98,1	111,8	106,3	130,4
5	Крейсер	102,7	138,6	111,1	174,6
6	Маргоша	97,3	104,3	104,3	120,0
7	Марлинка	102,1	119,8	108,1	137,3
8	Минор	96,2	105,0	105,5	119,4
9	F <sub>1</sub> Мустанг	97,8	104,6	106,9	118,4
10	Рекси	98,1	98,5	100,8	100,3
11	F <sub>1</sub> Таврида	99,1	115,4	106,9	121,7
Среднее по отечественным сортаобразцам		98,5	113,5	106,0	128,9
Зарубежные сорта и гибриды					
12	F <sub>1</sub> Балтимор	101,3	113,1	109,2	123,7
13	F <sub>1</sub> Канада	97,3	99,6	104,2	103,0
14	F <sub>1</sub> Маэстро	101,7	100,7	111,6	123,8
15	Самсон	98,1	103,1	102,3	101,1
16	F <sub>1</sub> Силвано	98,0	102,0	107,7	125,8
Среднее по зарубежным сортаобразцам		99,3	103,7	107,0	115,5
Среднее по всем сортаобразцам		98,7	110,5	106,4	124,7

Сорта и гибриды моркови столовой по-разному отзывались на внесение органических и минеральных удобрений.

На внесение биокомпоста сортаобразцы реагировали повышением стандартной урожайности, а общая урожайность оставалась на уровне фона без удобрений. Наиболее отзывчивыми был Крейсер (138,6% прибавка к контролю) и F<sub>1</sub> Алтаир (136,6%).

При применении минеральных удобрений в расчетной дозе - N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>120</sub> на аллювиальной луговой почве сорта и гибриды моркови столовой в большей

степени отзывались повышением не только общей урожайности (в среднем на 6,4%), но и стандартной урожайности (в среднем на 24,7%). Прибавка к контролю максимальная была у сорта Крейсер (174,6%) и F<sub>1</sub> Алтаир (154,6%), что с одной стороны может свидетельствовать об отзывчивости на удобрения, а с другой стороны о низком уровне урожайности в этом году на фоне без удобрений.

Таким образом, для повышения урожайности моркови столовой на аллювиальной луговой почве НЧЗ РФ следует учитывать отзывчивость внедряемых в производство сортов и гибридов на применение различных норм минеральных удобрений.

#### **Библиографический список**

1. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации. Москва. 2020. <http://kremlin.ru/acts/news/62627>.

2. Борисов В.А., Васючков И.Ю., Успенская О.Н. Комплексная оценка различных систем удобрения в экологическом овощеводстве открытого грунта // Агрехимия. - 2022. - № 1. – С. 32-38

УДК 664.38

#### **АНАЛИЗ МИРОВОГО РЫНКА ПИЩЕВЫХ БИОПОЛИМЕРОВ**

*Козлякина Анна Сергеевна, студент, ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет», E-mail: anya.k18@mail.ru*

*Махамбетов Эдуард Муратович, аспирант, ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет», E-mail: mahambetovet@kuzstu.ru*

*Ворошилин Роман Алексеевич, канд. техн. наук, доцент, научный сотрудник, ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет», E-mail: rom.vr.22@mail.ru*

***Аннотация:** В статье представлены результаты анализа мирового рынка пищевых полимеров и распределение долей биополимеров, используемых в пищевой промышленности. Спрогнозировано, что рынок биополимерных товаров через 5 лет будет насыщен ассортиментом материалов из биополимеров.*

***Ключевые слова:** биополимеры, рынок биополимеров, белок, современное производство.*

Современные тенденции в системах упаковки и производства пищевых продуктов ориентированы на биоразлагаемые материалы, полученные из вторичных сырьевых ресурсов. Такими характеристиками обладают многие биополимеры, которые представляют собой макромолекулы, состоящие из тысяч мономерных звеньев одного или разных мономерных звеньев, соединенных ковалентными связями в виде цепей.

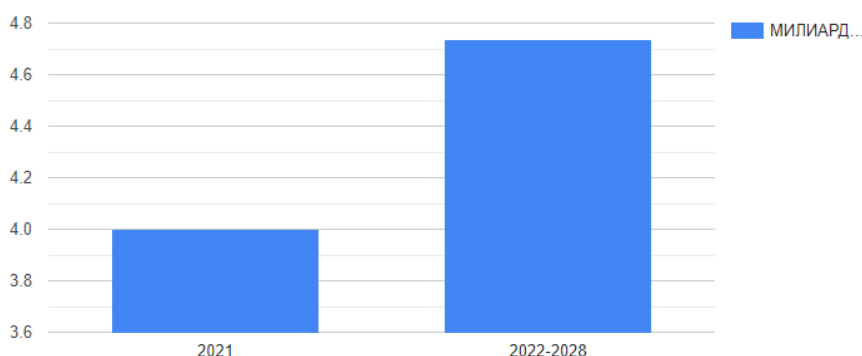
По способу производства биополимеры могут быть полимерами, непосредственно экстрагированными из биомассы растительного или животного происхождения, такими как полисахариды, белки, липиды, а также полимерами, полученными классическим химическим синтезом из возобновляемых мономеров на биологической основе, таких как молочная кислота.

На сегодняшний день, рынок биополимеров является наиболее развивающимся во многих странах в связи с чем, запускается множество стартапов, в надежде улучшить экологию и тем самым привлечь потребителя экологичными материалами.

Важным аспектом производства и использования многих биополимеров является, то, что в их состав входит вторичное сырье растительного и животного происхождения, что автоматически удешевляет первоначальную стоимость биополимеров.

Высокая потребность в биополимерах появилась в следствие вспышки пандемии нового коронавируса (COVID-19). Из-за необходимости использования одноразовых товаров многократно увеличилась проблема сохранения экологически чистой окружающей среды, появились острова из масок, мешающие развитию и существованию экосистемы.

По данным исследованиям анализа аналитиков фирмы «Maximize Market Research» общий объем рынка биополимерных пленок и композитов на 2021 год составил 4 миллиарда долларов США и, как ожидается, к периоду с 2022 по 2028 год это цифра увеличится минимум на 18.4% (рисунок 1). В последние годы государственное регулирование отдает предпочтение полимерам на биологической основе по сравнению с синтетическими, которые положительно влияют на мировую экологию [1].



**Рис. 1. Анализ мирового рынка пищевых полимеров**

По прогнозам аналитиков, в ближайшем будущем доля полимеров, используемых в пищевой промышленности, достигнет около 62%, остальное использование будет составлять при производстве одноразовой продукции для хранения товаров различной категории (рисунок 2) [2].



**Рис. 2. Доля биополимеров применяющая в пищевой промышленности**

Рынок биопластиков и биополимеров в первую очередь обусловлен растущим спросом на пластиковые удобные и качественные пищевые продукты, ростом городского населения, что увеличивает спрос на продукты питания, ростом потребления готовых блюд и продуктов, ростом располагаемого дохода от съедобных продуктов питания и многофункциональностью упаковки.

Одной из отраслей конечного использования, которая доминирует на рынке биопластиков и биополимеров, является упаковка [3]. Биопластики, особенно биоразлагаемые биопластики, становятся все более популярными в качестве замены обычным пластмассам из-за экологических проблем. Биопластики все чаще используются при производстве бутылок, пленок, пакетов для сбора отходов, мешков для переноски и посуды для общественного питания. Ожидается, что изменение образа жизни потребителей в развитых странах, рост фармацевтической, пищевой и других отраслей промышленности, а также появление новых продуктов в области биопластиков и биополимеров предоставят возможности для производителей на мировом рынке в течение прогнозируемого периода.

Таким образом рынок биополимерных товаров уже через 5 лет будет насыщен ассортиментом материалов из биополимеров, в связи с чем, производители перейдут на экологически безопасные продукты, что благоприятно скажется на различных факторах, связанных с улучшением жизни людей и биосферы в целом. Биополимеры постепенно заменят синтетическую упаковку и начнут новую эру в различных отраслях промышленности.

*Работа выполнена в рамках гранта Президента Российской Федерации по государственной поддержке молодых российских ученых – кандидатов наук (МК-4035.2022.4).*

### Библиографический список

1. Devadas, V.V. Algae biopolymer towards sustainable circular economy / V.V. Devadas // Bioresource technology. – 2021. – Т. 325. – С. 124702.

2. Рынок биополимеров по конечным пользователям, типам и географии - прогноз и анализ 2021-2025 гг. // Technavio URL: <https://www.technavio.com/report/biopolymers-market-industry-analysis> (дата обращения: 21.05.2022).

Kumar, S. Bioplastics-classification, production and their potential food applications / S. Kumar, K.S. Thakur // Journal of Hill Agriculture. – 2017. – Т. 8. – №. 2. – С. 118-129.

УДК 637.1

### РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ КИСЛОМОЛОЧНОГО ПРОДУКТА С РЕГУЛИРУЕМЫМ УГЛЕВОДНЫМ СОСТАВОМ

*Горлова Алла Игоревна, аспирант кафедры технологии хранения и переработки продуктов животноводства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, [alla.gorlowa2015@yandex.ru](mailto:alla.gorlowa2015@yandex.ru)*

*Научный руководитель: Пастух Ольга Николаевна, к.с.-х.н, доцент кафедры технологии хранения и переработки продуктов животноводства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, [pastukh.on@rgau-msha.ru](mailto:pastukh.on@rgau-msha.ru)*

***Аннотация:** Статья посвящена разработке рецептурного состава кисломолочного продукта с регулируемым углеводным составом. Цель работы заключалась в получении йогурта с функциональными свойствами для групп населения с нарушением усвояемости лактозы.*

***Ключевые слова:** лактоза, непереносимость лактозы, лактазная недостаточность, делактозированный, функциональный ингредиент, рецептура*

**Введение.** Разработка функциональных и специализированных молочных продуктов является одним из стратегических направлений развития молочной промышленности. На сегодняшний день современный потребитель заинтересован в предоставлении новых молочных продуктов, способных удовлетворять его требования по безопасности, комплексности, технологичности и эргономичности [1]. Особую важность имеют продукты, предназначенные для людей с различными заболеваниями и патологиями, в связи с развитием которых, потребители отказываются от традиционных видов продуктов. По данным статистики каждый третий житель России по тем или иным причинам не может употреблять молочные продукты.

Одна из серьезных патологий организма человека, возникающая вследствие ферментопатии, особенно в детском возрасте, – лактозная непереносимость. Отмечено, что непереносимостью лактозы в России страдает



от 30% до 50% людей среди различных групп населения [2,6]. Нарушение усвоения лактозы связано с недостаточной выработкой фермента лактазы, который образуется в тонком кишечнике и катализирует расщепление лактозы. При наличии лактазной недостаточности нарушается работа желудочно-кишечного тракта, сопровождаемая диарейным синдромом, газообразованием и т.д. В результате хронической интоксикации возможно появления поражения полости рта, сердечная аритмия, нарушение работы нервной системы (судороги, бессонница у младенцев) [3].

Снижение спроса на молочные продукты непосредственно связано с усвояемостью компонентов молока, в том числе и лактозы. Считалось, что развитие лактазной недостаточности преимущественно для грудных детей и пожилых людей. Поэтому ассортимент делактозированных и низколактозных молочных продуктов представлен в основном молоко с различной массовой долей жира и степенью термической обработки, а также смесями для детского питания [4]. В связи с этим необходимо разрабатывать новые молочные продукты с регулируемым углеводным составом и функциональными ингредиентами для привлечения потребителей и увеличения спроса на молочную продукцию.

**Цель исследования.** Разработать рецептурный состав кисломолочного продукта с регулируемым углеводным составом.

Для достижения цели необходимо решить следующие задачи:

- провести оценку сырья по показателям качества и безопасности;
- смоделировать рецептуру делактозированного кисломолочного продукта;
- исследовать делактозированный кисломолочный продукт по показателям качества и безопасности.

**Объекты и методы исследования.** В качестве объектов исследования выбраны цельное молоко пастеризованное, обезжиренное молоко пастеризованное, концентрат сывороточного белка 80%, закваска, состоящая из штаммов *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*, ферментный препарат лактазы Colif Infant Drops.

Для оценки физико-химических и микробиологических показателей сырья использовали экспресс-анализатор молока «MilkoScan» для определения жира, белка, сухих веществ, лактозы, для исследования готовых продуктов экспресс анализатор FoodScan. Исследовали кислотность по ГОСТ 3624-92, плотность по ГОСТ Р 54758-2011, термоустойчивость по ГОСТ 25228-82, бактериальную обсемененность по ГОСТ Р 53430-2009, группу чистоты по ГОСТ 8218-89, БГКП по ГОСТ 32901-2014, КМАФАнМ по ГОСТ 32901-2014. Содержание лактозы в готовых продуктах определяли по ГОСТ Р 54760-2011. Органолептические показатели кисломолочных продуктов с регулируемым углеводным составом определяли по ГОСТ 31981-2013.

**Результаты исследования.** Исследование физико-химических и микробиологических показателей используемого сырья – молока цельного пастеризованного и молока обезжиренного пастеризованного представлено в таблице 1.

Таблица 1

## Показатели качества и безопасности сырья

Показатель	Проба 1	Проба 2	Проба 3	M±m
<i>Молоко пастеризованное цельное</i>				
Массовая доля жира, %	3,84	3,78	3,79	3,80±0,02
Массовая доля белка, %	3,27	3,20	3,23	3,23±0,02
Массовая доля сухих веществ, %	12,12	12,15	12,07	12,11±0,03
Массовая доля лактозы, %	4,65	4,68	4,66	4,66±0,01
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	1029,5	1029,7	1029,4	1029,5±0,1
Кислотность, °Т	16,2	16,1	16,0	16,1±0,07
Группа чистоты	I	I	I	I
Группа термоустойчивости	I	I	I	I
Бактериальная обсемененность, тыс./см <sup>3</sup>	до 300	до 300	до 300	до 300
БГКП, не допускаются в массе продукта, г	Не обнаружено			
<i>Молоко пастеризованное обезжиренное</i>				
Массовая доля жира, %	0,08	0,10	0,10	0,09±0,01
Массовая доля белка, %	3,18	3,16	3,19	3,18±0,01
Массовая доля лактозы, %	4,65	4,65	4,66	4,65±0,01
Массовая доля сухих веществ, %	9,05	9,12	9,08	9,08±0,02
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	1030	1031	1030	1030,3±0,4
Кислотность, °Т	16,0	16,0	16,0	16,0
БГКП, не допускаются в массе продукта, г	Не обнаружено			

Органолептические показатели сырья соответствовали предъявленным требованиям. Консистенция однородная, без хлопьевидного осадка, вкус молочный, без посторонних привкусов, запах чистый молочный, цвет белый. По итогам выявлено, что по исследуемым показателям качества сырья соответствуют установленным требованиям безопасности по ГОСТ 32922-2014 и ГОСТ 31658-2012.

Для повышения пищевой и биологической ценности делактозированного йогурта использовали концентрат сывороточного белка. Он известен своим превосходным аминокислотным профилем, высоким содержанием цистеина, быстрым усвоением биоактивных белков (лактоглобулинов, иммуноглобулинов и лактоферринов). В связи с этим является уникальным сырьем для инновационных разработок в области пищевой промышленности. В таблице 2 приведены данные по пищевой ценности и аминокислотному профилю концентрата сывороточного белка.

Таблица 2

## Пищевая ценность и аминокислотный профиль концентрата сывороточных белков

Показатель	Содержание в 100г
Массовая доля жира, г	5,5
Массовая доля белка, г	80,0

Массовая доля углеводов, г	8,0
<i>Незаменимые аминокислоты</i>	
Валин, г	7,84
Лейцин, изолейцин, г	20,56
Лизин, г	13,37
Метионин, г	2,75
Треонин, г	10,76
Триптофан, г	1,68
Фенилаланин, г	3,68
<i>Заменимые аминокислоты</i>	
Аспаргиновая кислота, г	9,61
Аланин, г	7,35
Серин, г	8,35
Цистеин, г	4,28
Глутаминовая кислота, г	15,48
Тирозин, г	3,56
Пролин, г	8,22
Глицин, г	2,65
Аргинин, г	6,92
Гистидин, г	2,73

Следующим этапом эксперимента было моделирование рецептурных составов кисломолочного продукта (йогурта). Наиболее распространенным способом снижения массовой доли лактозы в лактозосодержащем молочном сырье является ферментативный гидролиз с помощью ферментного препарата  $\beta$ -галактозидазы. Проведение ферментативного гидролиза предполагает установление оптимальных условий проведения ферментации и дозы ферментного препарата экспериментальным путем [5]. По результатам исследований было выявлено, что для получения безлактозного продукта необходимо внесение ферментного препарата Colif Infant Drops в количестве 0,15 г/л, оптимальная температура  $40 \pm 2$  °С, время ферментации составило 4-4,5 ч. Внесение фермента  $\beta$ -галактозидазы возможно вместе с заквасочными культурами.

После проведения предварительных исследований переходим к моделированию рецептурного состава делактозированного кисломолочного продукта, результаты представлены в таблице 3.

Для приготовления ферментированного кисломолочного продукта с регулируемым углеводным составом были разработаны 3 рецептуры:

- 1) *Йогурт безлактозный обогащенный сывороточным белком с массовой долей белка 3,5 %;*
- 2) *Йогурт безлактозный обогащенный сывороточным белком с массовой долей белка 4,0 %;*
- 3) *Йогурт безлактозный обогащенный сывороточным белком с массовой долей белка 4,5 %;*

Таблица 3

### Спроектированные рецептуры делактозированных йогуртов

Ингредиент	Рецептура №1	Рецептура №2	Рецептура №3
Молоко цельное	51,0	50,0	49,0
Молоко обезжиренное	47,0	48,0	49,0
Закваска	0,3	0,3	0,3
Концентрат сывороточного белка 80%	0,45	1,1	1,7
Фермент Colif Infant Drops	0,15	0,15	0,15

Предварительно молоко цельное и обезжиренное подвергалось очистке и термической обработке – термизации при  $t = (63 \pm 2) ^\circ\text{C}$ . Затем вносили концентрат сывороточного белка и пастеризовали смесь при  $t = (95 \pm 2) ^\circ\text{C}$ , после чего смесь охлаждали до температуры заквашивания  $(40 \pm 2) ^\circ\text{C}$  и добавляли фермент (0,15 г на 100 г) совместно с закваской. Закваска состояла из термофильного стрептококка и болгарской палочки. Доза закваски составляла 3% от массы молочной смеси. Процесс ферментации проводили в течение 4-4,5 часов при температуре  $(40 \pm 2) ^\circ\text{C}$ .

Заключительным этапом было проведение исследований по показателям безопасности и качества, готовых делактозированных йогуртов. Результаты исследований представлены в таблице 4.

Таблица 4

### Показатели качества и безопасности делактозированных йогуртов

Показатели	Рецептура		
	№1	№2	№3
Массовая доля жира, %	2,0	2,0	2,0
Массовая доля белка, %	3,5	4,0	4,5
Массовая доля сухих в-в, %	11,0	11,6	12,1
Массовая доля лактозы, %	-	-	-
Кислотность, °Т	85	91	86
БГКП, не допускаются в массе продукта, г	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено
КМАФАнМ, КОЕ/г	$1,0 \times 10^7$	$1,0 \times 10^7$	$1,0 \times 10^7$

**Выводы.** Работа была посвящена разработке рецептуры делактозированного кисломолочного продукта функциональной направленности. Все поставленные задачи были выполнены и получены следующие результаты:

1. Определены ингредиенты для образцов безлактозных йогуртов. Ферментативный гидролиз проведен под действием фермента Colif Infant Drops. Закваска состояла из термофильного стрептококка и болгарской палочки. В роли функционального ингредиента было принято решение использовать концентрат сывороточного белка.

2. Исследованное сырье, используемое в производстве безлактозных йогуртов, соответствовало всем требованиям безопасности;

3. Разработаны оптимальные рецептуры делактозированных йогуртов с регламентируемыми массовыми долями составных компонентов (молока-сырья, закваски, ферментного препарата, КСБ-80).

### **Библиографический список**

1. Данильчук, Т.Н. Низколактозные молочные продукты. Пути получения [Текст] / Т.Н. Данильчук, В.И. Ганина, М.А. Головин // Молочная промышленность. - 2013. - № 11. - С. 41-42
2. От 30 до 50 % россиян не переносят лактозу – Валио <https://dairynews.today/news/ot-30-do-50-rossiyan-ne-perenosyat-laktozu-valio.html> (дата обращения 25.05.2022)
3. Лактазная недостаточность: что нового? [Текст] / В.М. Студеникин [и др.] // Вопросы детской диетологии. - 2013. - Т. 11. - № 1. - С. 39-43
4. Considerations for development of lactose-free food / Sheenam Suri [et al.] // Journal of Nutrition & Intermediary Metabolism. - 2019. - С.27-34
5. Горлова А.И. Исследование и установление технологических параметров проведения гидролиза лактозы в молоке при использовании различных ферментных препаратов [Текст] / А.И. Горлова // В сбор. Научные исследования молодых ученых. – 2021. С.105-110
6. Добриян Е.И., Ильина А.М., Горлова А.И. Получение функциональных продуктов на основе ферментативного гидролиза лактозы // Пищевая промышленность. 2019. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/poluchenie-funktsionalnyh-produktov-na-osnove-fermentativnogo-gidroliza-laktozy> (Дата обращения: 20.03.2022).

УДК 637.5.04/.07

### **О СИСТЕМЕ ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТИ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ**

*Гурина Регина Равильевна, к.с.-х.н. доцент департамента техноферной безопасности, Российский университет дружбы народов, gurina\_rr@pfur.ru*

*Виссарионова Вера Владимировна, студент специальности «Ветеринария», Российский университет дружбы народов, vissarionova\_vv@pfur.ru*

*Закирова Алсу Винировна, студент специальности «Ветеринария», Российский университет дружбы народов, zakirova\_av@pfur.ru*

**Аннотация:** В статье авторы раскрывают современную проблему – обеспечение прослеживаемости продукции и формирование системы прослеживаемости на любом предприятии пищевой промышленности, приводится пример системы прослеживаемости, показаны основные показатели, которые необходимо прослеживать с целью обеспечения качества и безопасности пищевой продукции.

**Ключевые слова:** пищевая продукция, система прослеживаемости, маркировка

Люди не всегда использовали процедуру прослеживаемости для обеспечения и управления качеством пищевых продуктов. До 70-х годов в мире она оставалась на совести производителя и только кризис в мировой экономике, экологический кризис, рост цен на энергоносители вынудили всех участников производственного процесса взять курс на повышение качества продукта и сокращение потерь с использованием системы прослеживаемости, так как в новейшей истории именно качество стало основным фактором экономической и общественной силы.

Первые попытки прослеживаемости продукции в России были основаны на маркировке продукции в виде акцизных марок и голографических наклеек и не опирались на цифровые технологии. К такой продукции относились алкогольная продукция и табачные изделия. Наряду с федеральной маркировкой в 1990-е годы ряд регионов пытался вводить региональную маркировку.

Система прослеживаемости — это концептуальная система информационных ресурсов, предназначенная для контроля транспортировки продукции от производителей и/или импортеров через торговые сети потребителям [5]. В ветеринарии эта техника используется для отслеживания всего пути товаров животного происхождения — от поставок сырья и производства до доставки в точку продажи, с целью предупреждения распространения и ухудшения неблагоприятных эпидемиологических ситуаций, а также для борьбы с фальсификации продукции [1,3].

Схема маркировки и прослеживаемости пищевой продукции во всех отраслях примерно одинаковая: нанесение цифрового кода на продукт и слежение за кодом от предприятия – производителя до кассы в продуктовом магазине. Информация о движении товара должна быть доступна для контролирующих органов, в определенном объеме – для бизнеса (в соответствии с правилами рынка) и, что немаловажно, для потребителя.

Система прослеживаемости делится на две составляющие: трекинг и трейсинг [2] (рис.1)



**Рис. 1. Основные направления в системе прослеживаемости продукции**

Согласно ГОСТ Р ИСО 22005-2009 - при разработке системы прослеживаемости в цепочке производства кормов и пищевых продуктов необходимо выявить специальные цели, основными задачами которых являются:

- безопасность пищевых продуктов и/или цели в области качества,
- требования потребителя и осведомление его о генетических изменениях продуктах, о способах содержания и убоя животного для производства, к примеру, халяльного и кошерного продукта,
- верификация информации о продукте.

При прослеживаемости пищевой продукции необходимо определить историю или происхождение продукта, которая бы могла быть отражена документально, соблюдать местные, региональные, национальные или международные технические регламенты или правила, при обнаружении несоответствий аннулировать или отзывать продукцию при необходимости и в то же время, минимизировать потери, связанные с изъятием продукта.

Достигается это с помощью придерживания определенных принципов (рис. 2)



**Рис. 2. Принципы системы прослеживаемости пищевой продукции**

Система прослеживаемости необходима на любом пищевом предприятии с целью обеспечения качества и безопасности пищевой продукции. На основании Постановления Правительства РФ от 1 июля 2021 г. N 1108 "Об утверждении Положения о национальной системе прослеживаемости товаров" весьма важное значение приобретает не только увеличение объёмов производства, но и обеспечение его безопасности. Рассмотрим основные показатели прослеживаемости пищевой продукции на примере мяса птицы. Конкурентные преимущества и приемлемость для потребителя мяса птицы, яиц, продукции из них в значительной степени определяются их качеством и

безопасностью [4]. Однако мясо, например, курицы может таить в себе большую опасность в виде накопления токсических веществ. Именно поэтому так важна система прослеживаемости в данной отрасли, чтобы не допустить отравления потенциального потребителя.

Потенциальные ядовитые вещества мяса птицы можно разделить на две группы - вещества, попадающие в организм с водой и кормом, и вещества, возникающие при патологиях (при некрозе тканей, при размножении микрофлоры и т.д.). Первые находятся в организме достаточно долгое время из-за способности задерживаться во внутренних органах и тканях в системе обмена веществ (ионы тяжелых металлов, радионуклиды, сложные органические вещества (гормоны, антибиотики и пестициды), которые изменяются и меняют свою структуру, что создает опасность для человека.

Ко вторым же веществам относят нитрозамины, появляющиеся в результате разложения нитритных консервантов и азотсодержащих групп в аминокислотах белков мяса, пирены (бензапирен) и полихлорированные бифенилы — конечные и весьма стойкие продукты биохимической трансформации органических препаратов первой групп, афлатоксины — результат жизнедеятельности патогенных микроорганизмов при соответствующей нежелательной бактериальной контаминации и продукты деятельности микрофлоры [6].

Безопасность продукции в рамках системы прослеживаемости можно обеспечить при помощи контроля безопасности сырья и профилактики рисков их загрязнения в процессе производства и хранения. В данном случае необходим постоянный мониторинг лабораторных данных, полученных при исследованиях сырья и готовой продукции.

В последнее время на птицеводческих фабриках стали применяться препараты для улучшения веса тушки, внешних и вкусовых качеств, что имеет негативные последствия, поэтому также должны быть под тщательным контролем. Система прослеживаемости помогает следить за фальсификацией пищевых продуктов и обманом потребителей, отслеживая сроки и место хранения, транспортировку. На территории РФ и ближнего зарубежья очень популярны продукты птицы и его субпродукты в замороженном виде. Покупателям недобросовестные продавцы могут продать повторно замороженную и размороженную тушку, но при системе маркировки этого можно избежать, так как ставится дата и время на готовый продукт.

В каждой стране системы прослеживаемости имеют различия, основываются на национальных нормативных документах, так как отвечают на различные интересы. На рисунке 3 приведены некоторые особенности систем прослеживаемости в различных странах мира:





**Рис. 3. Некоторые особенности систем прослеживаемости**

На основании вышеизложенного, стоит отметить, что качественная система маркировок и прослеживаемости технологических мероприятий по получению сырья и его переработки, включая откорм, условия содержания птицы/животных, а затем и получения готовой продукции, и ее транспортировка и хранение в условиях продовольственных линий позволят усовершенствовать технологии и производство пищевых продуктов на высоком уровне качества и безопасности, и следовательно, иметь меньшие финансовые риски для предприятий.

### **Библиографический список**

1. Воронцова Е.В., Воронцов А.Л. Обеспечение качества и безопасности пищевой продукции как основа обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации в условиях глобализации пищевого рынка // Юридический вестник Дагестанского государственного университета. 2021. №4.
2. Рождественская Л.Н., Липатова Л.П. Повышение качества пищевых продуктов на основе прослеживаемости // Пищевая промышленность. 2017. №11.
3. Сытова М.В. Концептуальный подход к обеспечению безопасности и качества рыбной продукции (на примере осетровых рыб) // Труды ВНИРО. 2019. №.
4. Буяров В.С., Буяров А.В. Птицепродуктовый подкомплекс Российской Федерации: функционирование и развитие в современных условиях // Вестник ОрелГАУ. 2020. №6 (87).

5. Самченко О.Н., Меркучева М. А. Прослеживаемость товаров как инструмент продовольственной безопасности // Вестник ТГЭУ. 2016. №3 (79).

6. Ордина Н.Б. Контроль качества и безопасности мяса птицы //Иновации в АПК: проблемы и перспективы, Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина. 2017. №2 (14).

УДК 637.146.21

## **ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ПОКАЗАТЕЛИ БЕЗОПАСНОСТИ И КАЧЕСТВА КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ**

*Денисов Сергей Викторович, доцент кафедры «Ветеринарная медицина» ФГБОУ ВО «МГУПП», cv-denisov@yandex.ru*

**Аннотация:** *Рассматриваются вопросы исследования показателей безопасности в молочном сырье и кисломолочных продуктах в процессе их производства.*

**Ключевые слова:** *кисломолочные продукты, технология, показатели безопасности.*

Кисломолочные продукты получают сквашиванием нормализованного молочного сырья специальными заквасками. Они имеют большое значение в питании человека, так как быстро усваиваются, возбуждают аппетит, улучшают обмен веществ, тормозят развитие гнилостных микроорганизмов в кишечнике человека, содержат витамины [6]. В нашей стране наиболее распространённым кисломолочным продуктом является кефир, полученный в результате гетероферментативного брожения – молочнокислого и спиртового, который также обладает вышеуказанными функциональными свойствами [5]. В связи с большой значимостью кефира изучение его показателей безопасности на всех этапах жизненного цикла является актуальным.

Цель исследования – изучение влияния технологических факторов на показатели безопасности и качества кисломолочных продуктов, на примере кефира.

Материалы и методы. Исследования были проведены на базе молокозавода, а также в специализированных лабораториях, в трёхкратной повторности, с использованием общепринятых и современных методов. Полученные данные обрабатывались статистически с применением программы Microsoft Excel. Определяли следующие показатели безопасности: микотоксины (афлатоксин М1), пестициды (ГХЦГ; ДДТ), токсичные элементы (свинец, кадмий, мышьяк, ртуть), микробиологические показатели. Оценку показателей проводили в соответствии с ГОСТ 31454-2012 Кефир. Технические условия, ТР ТС 21/2011 «О безопасности пищевой продукции» и ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции» [1].

Результаты. Исследование проводилось на молокозаводе, на котором вырабатывают кефир с массовой долей жира 2,5%, резервуарным способом, с розливом готового продукта в полимерные пакеты и сроком годности 7 суток.

Технология производства кефира включает в себя следующие операции: приёмка молока (сырьё); фильтрация, нормализация по жиру и белку; пастеризация (температура  $(86\pm 1)^{\circ}\text{C}$ , с выдержкой 5-10 мин); гомогенизация, охлаждение до температуры сквашивания; заквашивание; сквашивание (температура  $(22\pm 2)^{\circ}\text{C}$ , в течении 10-12 ч; кислотность сгустка 80-120 °Т); охлаждение; розлив; хранение. Показатели безопасности были определены в следующих критических контрольных точках: молоко сырое - контрольная точка (ККТ I); молоко после пастеризации и охлаждения перед заквашиванием (ККТ II); кефир (готовый продукт) (ККТ III); готовый продукт кефир после окончания срока годности – 7 суток (ККТ IV).

Источниками загрязнения молочных продуктов токсичными элементами могут быть выбросы промышленных предприятий (свинец). Накопление токсичных элементов происходит в воде атмосфере, кормах, растениях, особенно в крупных городах и в близи магистралей. Токсичные элементы могут попадать в молоко при использовании некоторых ветеринарных препаратов (кадмий), рыбной муки, как корм для животных (ртуть), ядохимикатов, используемых в сельском хозяйстве и для борьбы с мышевидными грызунами(мышьяк) [2,3,4,6].

Установлено, что содержание токсичных элементов (мышьяк, свинец, ртуть, кадмий) не превышало допустимых уровней в молоке сыром (ККТ I) и кефире (ККТ III). Самой подвижной системой оказалось содержание свинца в образцах кефира (рисунок).

Установлено, что содержание свинца в готовом продукте было ниже в 1,05 – 3,57 раз, по сравнению с исходным сырьём (молоко сырое). Содержание изучаемых токсичных элементов не превышало допустимых уровней. Следовательно, технологические операции и режимы по переработке молока сырого в кефир, существенным образом влияют на снижение содержания свинца в готовом продукте.

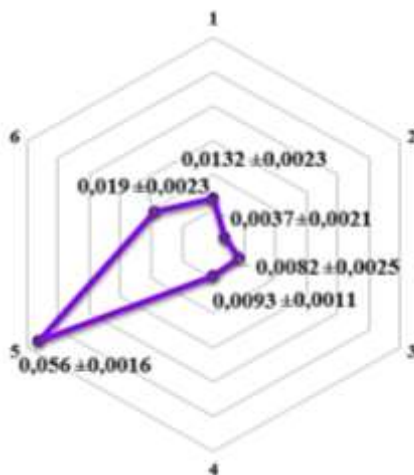


Рис. Результаты определения содержания токсичных элементов (свинец, мг/кг) в кефире

Допустимый уровень свинца – 0,1 мг/кг, не более; 1,2,3,4,5,6 - образцы

Микотоксины (Афлатоксин М1), пестициды (ГХЦГ, ДДТ) были обнаружены в молоке сыром (ККТ I) и в кефире (ККТ II), но их содержание не превышало допустимых уровней ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» (таблица 1).

Таблица 1

**Результаты исследования молока сырого и кефира по показателям безопасности**

Наименование показателя	Молоко сырое (ККТ I)		Кефир (ККТ II)	
	ДУ мг/л, не более	Результаты испытаний, мг/л	ДУ мг/кг, не более	Результаты испытаний, мг/кг
<b>Токсичные элементы</b>				
кадмий	0,03	менее 0,002	0,03	менее 0,002
мышьяк	0,05	менее 0,04	0,05	менее 0,04
ртуть	0,005	менее 0,002	0,005	менее 0,002
<b>Микотоксины</b>				
афлатоксин М1	0,0005	менее 0,0005	0,0005	менее 0,0005
<b>Пестициды</b>				
ГХЦГ	0,05	менее 0,008	0,05	менее 0,008
ДДТ	0,05	менее 0,005	0,05	менее 0,005

Далее были определены микробиологические показатели (таблица 2).

Таблица 2

**Влияние технологии производства на безопасность кефира по микробиологическим показателям**

Контрольные точки (молоко)	Температура технологических операций	КМАФАнМ, КОЕ/см <sup>3</sup> , не более		Содержание соматических клеток, в 1см <sup>3</sup> , не более	
		ДУ	Результат	ДУ	Результат
Молоко сырое (приёмка) (ККТ I)	(4±2) <sup>0</sup> С	5×10 <sup>5</sup>	(1,9±0,03) ×10 <sup>5</sup>	7,5×10 <sup>5</sup>	(3,0±0,03) ×10 <sup>3</sup>
Молоко после пастеризации охлаждения до температуры сквашивания (ККТ II)	(86±1) <sup>0</sup> С	1×10 <sup>5</sup>	(1,2±0,03) ×10	-	-
	(22±2) <sup>0</sup> С				
Контрольные точки (кефир)	Температура технологических операций	Молочнокислые бактерии, КОЕ/см <sup>3</sup> , не менее		Дрожжи, КОЕ/см <sup>3</sup>	
		ДУ	Результат	ДУ	Результат
Готовый продукт после выработки и охлаждения (ККТ III)	(4±2) <sup>0</sup> С	1×10 <sup>7</sup>	(2,5±0,06) ×10 <sup>7</sup>	50 (не более)	(2,3±0,03) ×10
Готовый продукт после окончания срока годности – 7 суток (ККТ IV)	(4±2) <sup>0</sup> С	1×10 <sup>7</sup>	(1,1±0,03) ×10 <sup>9</sup>	1×10 <sup>4</sup> (не менее)	(3,7±0,06) ×10 <sup>4</sup>

Установлено, что патогенные, в том числе сальмонеллы не были обнаружены в молоке сыром и кефире. Содержание КМАФАнМ в сыром молоке и в молоке перед сквашиванием, соматических клеток в сыром молоке, не превышало значений допустимых уровней ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции».

В готовом продукте (кефир) плесневые грибы не обнаружены. Содержание полезной микрофлоры (молочнокислые микроорганизмы; дрожжи) выявлены после изготовления кефира (ККТ III), и после хранения в течении 7 суток (ККТ IV), и их значение соответствовало требованиям ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции» (таблица 2).

В образцах кефира БГКП (колиформы), патогенные, в том числе сальмонеллы, стафилококки (*S. aureus*) – обнаружены не были.

Следовательно, технологический процесс производства кефира обеспечивает его безопасность для потребителей и функциональность в течении срока годности за счёт наличия полезной микрофлоры и отсутствия патогенной.

Таким образом, на безопасность кисломолочного продукта существенное влияние оказывает безопасность молока-сырья, которое поступает на молокозавод сразу после доения и охлаждения; режимы технологического производства кефира, качество закваски, которое позволяет обеспечить развитие полезной микрофлоры. Доказано положительное влияние технологического процесса, режимов на безопасность кисломолочных продуктов (кефира).

Предлагается применять эффективную систему контроля управления безопасностью при производстве кисломолочных продуктов.

### **Библиографический список**

1. ГОСТ 31454-2012. Кефир. Технические условия. Правила приёмки, методы отбора проб и подготовка их к анализу. М.: Стандартинформ, 2018. 11 с.
2. Дунченко Н.И., Денисов С.В. Безопасность масла сливочного в системе прослеживаемости. Товаровед продовольственных товаров. 2016. № 2. С. 51-56.
3. Дунченко Н.И., Денисов С.В. Показатели безопасности сливочного масла в системе прослеживаемости // Сыроделие и маслоделие. 2019. № 6. С. 46-49.
4. Прослеживаемость в цепочке производства и безопасность молока питьевого пастеризованного из натурального сырья / Денисов С.В. // Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия. Управление «зелёными» навыками в пищевой промышленности: материалы IV Международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию кафедры «Управление качеством и товароведение продукции» (29-30 октября 2019 г.) / ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева – М.: «Принт24», 2020. – 366 с.

5. Товароведение и экспертиза пищевых жиров, молока и молочных продуктов: Учебник для бакалавров / М. С. Касторных, В. А. Кузьмина, Ю. С. Пучкова. — 6-е изд. — М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К<sup>о</sup>», 2018 — 328 с.

6. Товароведение однородных групп продовольственных товаров: Учебник для бакалавров / Л. Г. Елисеева, Т. Г. Родина, А. В. Рыжакова и др.; под ред. докт. техн. наук, проф. Л. Г. Елисеевой. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К<sup>о</sup>», 2020. — 949 с.

УДК 664

## **АКТУАЛЬНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ В ЦЕЛЯХ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА**

*Лукьянова Екатерина Юрьевна, магистрант ФГБОУ ВО Омский ГАУ имени П.А. Столыпина, [eu.lukyanova1930@omgau.org](mailto:eu.lukyanova1930@omgau.org)*

*Иванова Нина Дмитриевна, магистрант ФГБОУ ВО Омский ГАУ имени П.А. Столыпина, [nd.ivanova2030@omgau.org](mailto:nd.ivanova2030@omgau.org)*

***Аннотация:** Целью производителя является выпуск качественной и безопасной продукции в условиях экономного распределения ресурсов. В статье раскрывается вопрос обеспечения безопасности пищевых продуктов в современных условиях посредством создания СМБПП на основе принципов анализа опасностей и критических контрольных точек (НАССР).*

***Ключевые слова:** производство, ХАССП, ККТ, система качества, пищевая продукция.*

Возможность выпуска конкурентоспособной пищевой продукции на рынок является сложной и важной задачей для производителей. Для решения поставленной цели существует система менеджмента безопасности пищевой продукции, благодаря которой осуществляется контроль за каждым этапом производства [4]. Важность безопасности пищевой продукции связана с наличием опасностей, которые несут угрозу здоровью и жизни потребителя. Данные опасности могут возникать на любой стадии производства продукции. Чтобы исключить возможность возникновения опасностей нужен адекватный контроль на всех стадиях производства.

Система менеджмента безопасности пищевой продукции (СМБПП) – это относительно новая, уникальная система, которая охватывает все этапы и процессы производства и позволяет улучшить результативность работы организации в области обеспечения пищевой безопасности. Внедрение СМБПП на предприятие пищевой промышленности представляет собой полноценную систему менеджмента, управляя всеми процессами на производстве и позволяет поставлять безопасную продукцию и услуги, отвечающие требованиям

потребителей и применяемым законодательным и другим обязательным требованиям. На рисунке 1 представлен цикл этапов разработки и внедрения системы безопасности пищевой продукции на предприятии. Процесс внедрения может быть осуществлён самостоятельно предприятием или с привлечением сторонней организации.



**Рис. 1 Этапы разработки и внедрения СМБПП**

Принципами СМБПП являются:

- ориентация на потребителя;
- лидерство;
- вовлечение персонала;
- процессный подход к менеджменту;
- принятие решений, основанных на свидетельствах;
- менеджмент взаимоотношений.

Ключевыми элементами СМБПП являются:

- интерактивный обмен информацией;
- системный менеджмент;
- программы обязательных предварительных мероприятий;
- принципы анализа опасностей и критических контрольных точек (НАССР).

В соответствии с ТР ТС 021/2011 все предприятия и организации, участвующие в создании и реализации пищевой продукции, не могут реализовать продукцию на рынках Таможенного союза без внедрения и поддержания требований этого Технического регламента. Он содержит обязательные требования по разработке, внедрению и поддержанию на предприятии пищевой продукции процедур, основанных на принципах ХАССП [5].

В соответствии с ГОСТ Р 51705.1 — 2001, ХАССП — это концепция, предусматривающая систематическую идентификацию, оценку и управление опасными факторами, существенно влияющими на безопасность продукции.

Система ХАССП — это совокупность требований и мероприятий, обеспечивающих безопасность пищевой продукции. основополагающий принцип функционирования системы заключен в глубоком анализе, выявлении

всех возможных факторов риска на производстве. К ним относятся физические, химические, микробиологические факторы, возникающие при изготовлении пищевых продуктов. Кроме этого, принципом работы ХАССП является заблаговременное устранение данных факторов риска. Это достигается путем основных этапов процесса производства (критических контрольных точек) с целью контроля, позволяющего полностью уничтожить или свести к допустимому минимуму существующую опасность. Помимо прочего системой предусматривается комплекс мер, которые применимы при выходе из-под контроля критической точки [3].

Также в ТР ТС 021/2011 указано, что для обеспечения безопасности продукции в процессе производства изготовитель в первую очередь должен определить:

- перечень опасных факторов, которые могут привести в процессе производства к выпуску в обращение пищевой продукции, не соответствующей требованиям безопасности;

- перечень критических контрольных точек в процессе производства продукции (ККТ необходимы для предотвращения появления или устранения возможных опасных факторов);

- предельные значения параметров, контролируемых в критических контрольных точках;

- порядок мониторинга критических контрольных точек в процессе производства;

- установление порядка действий в случае отклонения значений показателей от установленных предельных значений;

- установление порядка действий в случае отклонения значений показателей от установленных предельных значений;

- периодичность проведения проверки на соответствие выпускаемой в обращение пищевой продукции;

- периодичность проведения уборки, мойки, дезинфекции, дератизации и дезинсекции производственных помещений, чистки, мойки и дезинфекции технологического оборудования и инвентаря, используемых в процессе производства;

- меры по предотвращению проникновения в производственные помещения грызунов, насекомых, птиц и животных [2].

При разработке системы должны помнить о семи важнейших принципах ХАССП. К ним относятся:

1. распознавание потенциальных рисков, на всех стадиях ЖЦП с целью обнаружения условий возникновения потенциальных рисков и установления надлежащих мер для контроля за ними;

2. определение ККТ на пути всего процесса производства для устранения (минимизации) риска;

3. в документах разработанной предприятием системы анализ рисков и критических контрольных точек (ХАССП) или технологических инструкциях



важно установить и соблюдать предельные значения параметров для подтверждения того, что ККТ находится под контролем;

4. разработка системы контроля, дающая возможность обеспечить контроль ККТ на базе проектируемых мер, а также наблюдений;

5. разработка корректирующих действий и их использование в случае отрицательных результатов мониторинга;

6. разработка процессов проверки, которые должны регулярно осуществляться для обеспечения эффективного функционирования системы ХАССП;

7. документирование всех процедур системы, форм и способов регистрации данных, относящихся к системе ХАССП [1].

Процесс разработки и внедрения СМБПП может быть осуществлен организацией самостоятельно или с привлечением консалтинговой (консультирующей) организации, однако это не отменяет непосредственного участия в разработке системы ведущих специалистов организации – только так можно гарантировать создание функционирующей и эффективной системы менеджмента. Процесс разработки и внедрения СМБПП можно условно представить в виде шести этапов: проведение анализа состояния и деятельности организации; подготовка персонала; разработка документации СМБПП; внедрение СМБПП; проверка СМБПП; проведение сертификации СМБПП.

Получается в современных условиях, для устойчивого развития и сохранения конкурентоспособности, предприятиям пищевого производства необходимо внедрять эффективную систему менеджмента безопасности пищевых продуктов, а также использовать современных технологии и оборудование, осуществлять подготовку и переподготовку персонала.

### **Библиографический список**

1. ГОСТ Р 55355-2012 Форматы описания и нормирования требований. Система информации о показателях и требованиях к пищевой продукции;

2. Леонов О.А. Управление качеством: учебник / О.А. Леонов, Г.Н. Темасова, Ю.Г. Вергазова // - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 180 с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/111206> (дата обращения 21.05.2022);

3. Маюрникова, Л.А. ХАССП на предприятиях общественного питания: учебное пособие / Л.А. Маюрникова, Г.А. Губаненко, А.А. Кокшаров // — Изд-во: Санкт-Петербург: Лань — 2019. — 196 с.;

4. Петрова Е.И. Обеспечение качества и безопасности пищевой продукции / Е.И. Петрова, А.Е. Бычкова, К.Н. Васильева // Стандартизация и сертификация: опыт стран европейского союза и перспективы сотрудничества для России. — Изд-во: Нижневартковский государственный университет (г. Нижневартовск). — 2018. — С.379-381;

5. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

## МОЛОЗИВО КОЗ КАК ИСТОЧНИК НЕЗАМЕНИМЫХ АМИНОКИСЛОТ

**Канина Ксения Александровна**, заведующий лабораторией, к.т.н. ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, [kсениya.kаниna.91@mail.ru](mailto:kсениya.kаниna.91@mail.ru)

**Жижин Николай Анатольевич**, научный сотрудник, к.т.н. Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности, [zhizhinmoloko@mail.ru](mailto:zhizhinmoloko@mail.ru)

**Аннотация:** В статье приводится сравнительный анализ аминокислотного состава молозива и молока (козьего). Показано, что в молозиве повышенное содержание незаменимых аминокислот по сравнению с козьим молоком, которые могут быть потенциальным источником целевых соединений, применяемых в различных сферах производства, в том числе в молочной промышленности.

**Ключевые слова:** молозиво, аминокислотный состав, козье молоко.

В настоящее время, в связи с ростом числа различных заболеваний, связанных с желудочно-кишечным трактом, аллергических, иммунодефицитных состояний и др. все более актуальными становятся вопросы здорового и лечебно-профилактического питания (функционального) [1].

Перспективным направлением является использование в технологии молочных продуктов биологически активных веществ (БАВ), которые получают из нативного сырья. Одним из источников нативного сырья является молозиво.

Молозиво — это секрет, выделяющийся в первые периоды лактации лактирующих животных, в том числе и коз [2]. Характеризуется биологическими ценными целевыми веществами, такими как витамины, жирные кислоты, биогенные амины, лактоферрин и т.д [3]. Из-за физико-химического состава молозиво не пригодно для производства цельномолочных продуктов. В нем высокое содержание сухих веществ, сывороточных белков, по органолептическим показателям оно имеет горьковатый вкус. Поэтому его чаще всего используют для извлечения целевых веществ, которые применяются в технологическом процессе, например для производства детских и функциональных продуктов питания, фармацевтическом производстве т.д.

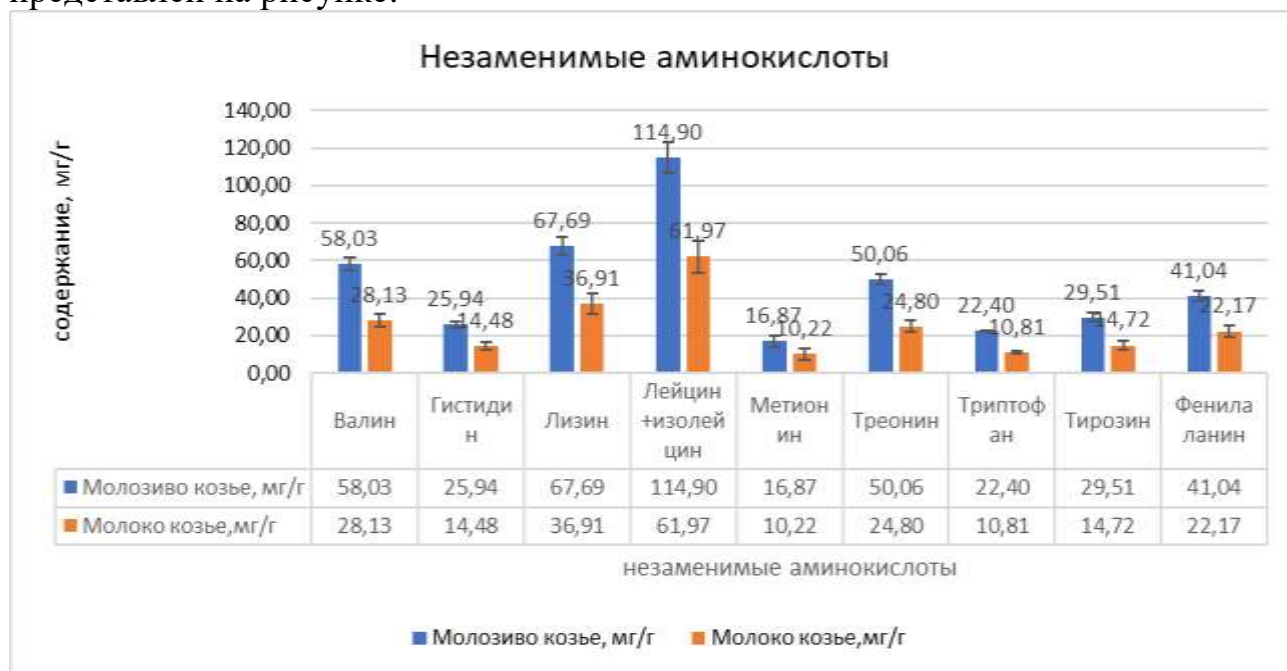
Для обогащения функциональных и детских продуктов используются такие вещества как: белки, аминокислоты, жиры, моно- и полиненасыщенные жирные кислоты, углеводы, витамины, витаминноподобные соединения, минеральные вещества и различные биологически активные вещества [4]. Известно, что молозиво, как и козье молоко применялось для лечения различных заболеваний таких как остеопороз, туберкулез, атеросклероз и т.д. [5]. Кроме того, применение молозива при выработке молочных продуктов

является ресурсосберегающей технологией, которая на сегодняшний день в приоритете и относится к сущности бережливого производства [6]. В РФ разработаны технологии сушки молозива полученные в основном из коровьего сырья, с добавлением различных витаминных комплексов [7]. В связи с вышеизложенным актуальным направлением исследований является изучение целевых веществ, содержащихся в молозиве (козьем) для потенциального обогащения молочных продуктов с функциональной направленностью.

Вторым после сухих веществ по высокому содержанию в молозиве приходится на белок, который отвечает за сбалансированность и пищевую ценность, посредством аминокислотного состава. В питании человека, аминокислоты выполняют важные функции, так как участвуют в обменных процессах, в построении тканевых клеток и т.д.

Для определения содержания аминокислотного состава применяли метод капиллярного электрофореза на системе для капиллярного электрофореза фирмы «BeckmanCoulter» (США). С программным обеспечением Р/АСЕТ<sup>™</sup> MDQ. Метод определения аминокислот основан на кислотном и щелочном гидролизе, с целью перевода аминокислот в свободные формы, получении фенилизотиокарбамильных производных [4]. Исследования проведены на кафедре технологии хранения и переработки продуктов животноводства РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева совместно с Всероссийским научно-исследовательским институтом молочной промышленности. Объектом исследования являлось молозиво и молоко, полученное от коз зааненской породы. Анализ проводился в 3-х повторностях.

Аминокислотный состав молозива в сравнении с козьим молоком представлен на рисунке.



**Рис. Аминокислотный состав молозива коз, в сравнении с козьим молоком**

Результаты анализа аминокислотного состава показали, что в молозиве содержится высокое содержание незаменимых аминокислот, таких как валин на

- 30%, гистидин -11%, лизин – 31%, лейцин+изолейцин - 53%, метионин – 6%, треонин – 26%, трептофан-10%, тирозин – 15%, фенилаланин – 19%, которые необходимы для сбалансированного питания человека. Поэтому молозиво, как и козье молоко является ценным источником получения целевых соединений, в том числе незаменимых аминокислот.

### **Библиографический список**

1. Канина К.А. Результаты сравнительного анализа качества сырого молока коз, овец, коров / К.А. Канина, Т.О. Робкова // В сборнике: Международная научная конференция молодых ученых и специалистов, посвященная 100-летию И. С. Шатилова. Сборник статей. – Москва, 2017. - С. 54-55.

2. Канина К.А. К вопросу о физико-химических показателях козьего, овечьего и коровьего молока / К.А. Канина, Т.О. Робкова, Н.А. Жижин //Казанская наука.- 2017. - С. 145.

3. Красуля О.Н. Комплексная оценка качества молока-сырья сельскохозяйственных животных / О.Н. Красуля, К.А. Канина, Д.А. Колпакова // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии.- 2017. -Т. 5. -№ 4. -С. 66-72.

4. Трофимов А.Ф. Иммунокомпетентные свойства и состав молозива коров в зависимости от способа их содержания в сухостойный период / А.А. Музыка, Л.Н. Шейграцова, С.А. Кирикович, М.П. Пучка // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сб. материалов XX Междунар. науч.-практ. конф. -Гродно: ГГАУ, 2017.- С. 246–248. ISBN 978-985-537-099-5. 13.

5. Самбуров Н.В. Повышение биологических свойств молозива / Н.В. Самбуров // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии -2008. -№ 2. -С. 28–29.

6. Struff, W.G., Biotechnological Standards, Pharmacodynamic and Pharmacokinetic Characteristics and Principles of Treatment. / Sprotte, G. Part I. // International Journal of Clinical Pharmacology and Therapeutics.- 2007. -Vol. 45. - No. 4.- P. 193–202.

7. Poddar, U. Etiological Spectrum of Esophageal Varices Due to Portal Hypertension in Indian Children: Is It Different from the West / Thapa, B.R.; Rao, K.L.N; Singh, K. // Journal of Gastroenterology and Hepatology. - 2008.- Vol. 23.- Iss. 9. -Pp. 135

УДК 631.563

## **ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ТЕХНОЛОГИЙ ТРАНСПОРТИРОВКИ ХРАНЕНИЯ ПЛОДООВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ**

*Карпова Наталья Александровна, ассистент кафедры процессы и аппараты перерабатывающих производств ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, n.karпова@rgau-msha.ru*

**Аннотация:** В данной статье предложены методы минимизации потерь при длительной транспортировке и хранении скоропортящейся плодоовощной продукции, путем применения препаратов для послеуборочной обработки плодоовощной продукции, применение поглотителей этилена и использование упаковки с модифицированной атмосферой и влажностью. Предложенные методы позволят подавлять патогенную микрофлору, существенно уменьшить воздействие этилена, а так же снизить потерю влаги.

**Ключевые слова:** транспортирование плодоовощной продукции, поглотитель этилена, газоселективная упаковка, асептические препараты.

Плоды и овощи относятся к скоропортящимся продуктам в виду чего требуют определенных технологий послеуборочной обработки, транспортировки, хранения, предреализационной товарной доработки и реализации. В структуре потерь наибольшая доля приходится на транспортирование и хранение, потери на которых по различным источникам могут достигать до 40%. В первую очередь это относится к импортной продукции, которая требует длительной транспортировки.

Вопросы снижения потерь на этапе транспортирования плодоовощной продукции является актуальной темой для научных исследований. Так, Р.К. Магомедов рассматривая вопросы минимизации потерь при перевозке скоропортящихся плодовых овощей акцентировал внимание на их сортовых особенностях, температурному режиму транспортирования и подбору тары [4]. Он отмечал, что при использовании полимерных упаковок, в том числе и с заполнением азотом можно продлить сроки хранения томата, перца сладкого, огурца, баклажана в 1,5-2 раза.

Перспективным решением в области снижения потерь плодов и овощей является создание непрерывной холодильной цепи «поле-потребитель», предусматривающей технологии предварительного охлаждения, хранения в условиях субкриоскопических температур и контролируемой атмосферы, перспективных способов обработки (антисептики, гамма-излучение др.). Данный подход получил развитие на современном этапе с учетом современных технических решений [5].

В настоящее время предложены высокотехнологические решения в области транспортирования плодоовощной продукции. В частности это поглотители кислорода, этилена, защитные покрытия, в том числе упаковочных полимерных материалов, обладающие газоселективными свойствами [3]. Говоря о последних необходимо отметить положительные результаты исследований ВНИИ овощеводства – филиала ФГБНУ ФНЦО в области применения технологии Xtend с применением газоселективных пленок производства израильской фирмы Stepack при хранении кориандра овощного [1].

На кафедре Технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции ФГБОУ ВО РГАУ МСХА имени К.А.

Тимирязева и других научно-исследовательских организациях ведутся разнообразные исследования по применению различных приемов, направленных на минимизацию потерь. Получены результаты о положительном влиянии обработок препаратов Витамар и Экогель при длительном хранении картофеля [2].

Ведется большой объем исследований по использованию газоселективных упаковок и асептических препаратов, поставляемых ООО Артерия – Интерфреш для транспортировки и хранения тропических плодов и овощей (имбирь, авокадо и др.) с детальным изучением их влияния на фитосанитарное состояние продукции, продолжительность хранения и изменения биохимических показателей качества.

#### **Библиографический список**

1. Влияние упаковочных материалов и абсорбера этилена на сохраняемость кориандра овощного / Е. В. Янченко, А. В. Янченко, М. И. Иванова [и др.] // Картофель и овощи. – 2021. – № 10. – С. 24-27. – DOI 10.25630/PAV.2021.31.41.001.

2. Влияние обработки защитными препаратами на сохраняемость продовольственного картофеля / С. Л. Мудреченко, С. А. Масловский, Н. А. Карпова [и др.] // Картофель и овощи. – 2022. – № 3. – С. 19-22. – DOI 10.25630/PAV.2022.60.20.003.

3. Гольдаде, В. А. Современные тенденции развития полимерной пленочной упаковки / В. А. Гольдаде // Полимерные материалы и технологии. – 2015. – Т. 1. – № 1. – С. 63-70.

4. Магомедов, Р. К. Научно-практические основы транспортирования и хранения скоропортящихся овощей / Р. К. Магомедов ; Р. К. Магомедов ; М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации. – Москва : Росинформагротех, 2004. – 199 с.

5. Шишкина, Н. С. Совершенствование технологии хранения плодоовощной продукции / Н. С. Шишкина // Холодильная техника. – 2015. – № 7. – С. 49-55.

УДК 664

#### **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ И ВЯЗКОСТИ РЫБНОГО ФАРША КЛАРИЕВОГО СОМА**

*Куприй Анастасия Сергеевна, аспирант кафедры управления качеством и товароведения продукции, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, a.kuprii@mail.ru*

*Научный руководитель: Дунченко Нина Ивановна, д.т.н., профессор, заведующая кафедрой управления качеством и товароведения продукции, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, ndunchenko@rgau-msha.ru*

*Аннотация: Качество рыбного паштета зависят от физико-химических, показателей используемого сырья. Перед тем как выработать*

*рыбный паштет, были определены некоторые функционально-технологические свойства рыбного сырья.*

**Ключевые слова:** *рыбный паштет, клариевый сом, реология фарша*

Технология производства продуктов питания с содержанием мяса рыб играет важное значение в соблюдении условий для сохранения качества продукции, обеспечения продовольственной безопасности и здоровья населения. Использование теоретических знаний и практического опыта позволяют совершенствовать технологию производства продуктов питания и расширять область научных исследований.

В рыбной промышленности ведутся исследования сырья и компонентов для разработки новых рецептов рыбных паштетов. Наиболее перспективным направлением считается производство продуктов функционального назначения [4].

Изучение свойств сырья их взаимосвязи, зависимостей и изменения под влиянием различных факторов в технологических процессах является одним из наиболее распространенных продуктивных экспериментальных методов исследования.

Целью исследования является определение влагоудерживающей способности, активной кислотности и вязкости измельченной мышечной ткани клариевого сома, не подвергнутой термической обработки для обоснования его применения в качестве основного ингредиента рыбного паштета.

Экспериментальная часть исследований проводилась в лаборатории кафедры управления качеством и товароведение продукции Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А.Тимирязева».

Для оценки достоверности полученных данных, опытные исследования выполнялись в 3 - 5-кратной повторности.

Влагоудерживающую способность определяли по методике, приведенной в работе Н.И. Рехиной. Активную кислотность определяли при помощи рН-метра Testo 206 [5].

Значения вязкости рыбного фарша определяли на вискозиметре A&D SV-100. Вискозиметр, измеряя исследуемое вещество выводит значения вязкости на дисплей, в зависимости заданного диапазона и единиц измерения.

Вибрационный метод вискозиметрии основан на определении изменений параметров задаваемых колебаний исследуемого сырья. Вязкость исследуемого образца определяется по значениям установленных параметров вибрационного вискозиметра.

Для характеристики состояния воды в тканях рыбы важным является показатель влагоудерживающей способности, который определяют как количество клеточного сока, выделенного тканью при механическом воздействии на нее процессом прессования или центрифугированием.

Показатель влагоудерживающей способности выражают в единицах объема или массы сока на 100 г ткани или в процентах [1].

Мышечная ткань рыб обладает высокой влагоудерживающей способностью. Величина влагоудерживающей способности мяса рыбы колеблется в значительных пределах от 10 и выше 35% и зависит от вида рыбы, мест и глубины обитания, степени ее свежести, температуры хранения и других условий.

Количество выделяющегося тканью мышечного сока позволяет косвенно судить о различных изменениях в ней гистологических и денатурационных, а также о проницаемости мембран мышечного волокна, степени сокращения мускулатуры, при механическом воздействии на рыбу или ее отдельные ткани. Содержание и состояние воды в мясе рыбы играет важную роль для большинства технологических процессов приготовления полуфабрикатов и готовых продуктов питания.

При производстве рыбного фарша в мышечной ткани происходит механические и химические изменения. Под воздействием механического воздействия в мясе активизируются химические процессы, обуславливающие молекулярные изменения проявляющиеся во взаимосвязывании воды с белковыми фракциями и эмульгировании жира. В измельченной мышечной ткани происходит расщепление освобожденного актомиозина на актин и миозин, которые лучше адсорбируют воду и переходят в растворимое состояние.

В научно-практических источниках, согласно которым считается, что наименьшей влагосвязывающей способностью обладает фарш с меньшим размером измельченных частиц. Это объясняется меньшей степенью повреждения мышечной структуры ткани и увеличением водорастворимой доли фракций белков. В процессе приготовления фарша в измельченной мышечной ткани происходит влияние на рост содержания солерастворимых белков способствующих удерживать влагу [2, 3].

Результаты влагоудерживающей способности (ВУС) и водородный показатель мышечной ткани клариевого сома представлены в таблице 1.

*Таблица 1*

**Функционально - технологические свойства рыбного сырья**

Показатель	Значение
ВУС, %	76,3±0,03
pH	6,49±0,02

Влагоудерживающая способность филе клариевого сома составляет значение в 76,3±0,03% и тем самым характеризует качество мышечной ткани и отсутствие признаков денатурации белков, а активность кислотности, которая составила 6,49±0,02 является предпочтительным показателем сырья и свидетельствует об отсутствии процессов разложения тканей.

Технология измельчения рыбного сырья, включает общепринятые этапы обработки в зависимости для каких видов готовой продукции оно готовится.



Измельчение мышечной ткани является одной из основных подготовительных операций в технологии производства рыбных изделий. Благодаря стадии измельчения сырьевого материала формируется будущий продукт. Заложенные исходные свойства полуфабриката непосредственно оказывают влияние на выход и качество готовых к употреблению продуктов. Измельчение сырьевых компонентов обеспечивает возможность управлять процессами формирования полуфабрикатов и целенаправленно придавать им форму кулинарного продукта и органолептические свойства.

Рыбный фарш может проявлять свойства жидкого вещества, в зависимости от влагоудерживающей способности сырьевого продукта. При воздействии различными силовыми нагрузками или под воздействием собственного веса отмечается твердость, упругость.

В пищевой промышленности показатель вязкости сырья характеризует его физические свойства, которые по количественному значению определяют направление его использования для производства продуктов.

Результаты статистической обработки экспериментальных испытаний вязкости мышечной ткани клариевого сома различной степени механического измельчения до получения однородной массы сырьевого продукта представлены в таблице 2.

*Таблица 2*

**Вязкость рыбного сырья (фарш)**

Показатель	Значение, Па*с
Крупное измельчение (диаметр частиц 6 мм)	40±0,02
Среднее измельчение (диаметр частиц 4 мм)	41±0,02
Мелкое измельчение (диаметр частиц 2 мм)	43±0,04

Вязкость фарша клариевого сома различной степени измельчения при температуре 18,1 °С показали значения являющиеся приемлемыми для удержания влаги и обеспечения однородной консистенции рыбного паштета.

Полученные данные позволяют сделать вывод о высоких функционально-технологических и физических свойствах фарша, изготовленного из филе клариевого сома для использования в качестве основного ингредиента рыбного паштета функционального назначения.

**Библиографический список**

1. Абрамова Л.С. Обоснование технологии поликомпонентных продуктов питания с задаваемой структурой и комплексом показателей адекватности на основе рыбного сырья: автореф. дисс. док. техн. наук: 05.18.04 / Абрамова Любовь Сергеевна. - Калининград, 2003. 53 с.

2. Безуглова, А. В. Технология производства паштетов и фаршей: учеб. практ. пособие: для высш. и сред. спец. учеб. заведений пищевого профиля / А. В. Безуглова; А.В. Безуглова, Г.И. Касьянов, И.А. Палагина. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - М.: МарТ, 2004. - (Технологии пищевых производств). - ISBN 5-241-00421-1. - EDN QNFWDF.

3. Бубырь, И. В. Исследование технологических свойств клариевого сома

/ И. В. Бубырь, О. Н. Минюк // Актуальные научные исследования в современном мире. - 2020. - № 6-1(62). - С. 59-65.

4. Куприй, А. С. Управление качеством при производстве рыбных продуктов с функциональными ингредиентами / А. С. Куприй, Н. И. Дунченко // Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия: Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции, Москва, 16 декабря 2020 года. - Москва: ЭЙПиСиПаблишинг, 2020. - С. 295-298.

5. Рехина Н.И., Агапова С.А., Тербкова И.В. 1972. Об определении влагоудерживающей способности рыбного фарша // Рыбное хозяйство. № 5. С. 67-68.

УДК 637.133

## **КОНСЕРВИРОВАННЫЙ МОЛОЧНЫЙ ПРОДУКТ С ПОВЫШЕННОЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТЬЮ**

*Куренкова Людмила Александровна, к.т.н., доцент, ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, kurenkova.35@rambler.ru*

*Куренков Сергей Алексеевич, ассистент, ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, kurenkovser.35@yandex.ru*

*Алексеева Алина Анатольевна, студент, ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, alin.alexeeva2018@yandex.ru*

**Аннотация:** В статье рассмотрен вопрос производства консервированного молочного продукта способом рекомбинирования, предусматривающий изменения в рецептуре, а именно замену части сухого обезжиренного молока на концентрат сывороточных белков. Произведены расчеты биологической ценности продуктов, произведенных по разным рецептурам.

**Ключевые слова:** консервированный молочный продукт, казеин, сывороточные белки, биологическая ценность

Сгущенное молоко с сахаром – традиционный и любимый продукт для огромного числа потребителей. Так в 2020 году рынок сгущенного молока демонстрировал рост как по натуральным, так и по стоимостным показателям [1]. Однако, в 2021 году наблюдалось снижение объемов производства сгущенного молока с сахаром. Наиболее существенное сокращение отмечено в Центральном, Приволжском и Сибирском федеральном округах. Основными причинами такого изменения объемов производства, по мнению экспертов, стали повышение спроса на товарное молоко в смежных отраслях и изменение предпочтений потребителей [2]. Производство сгущенного молока с сахаром – это ресурсоемкий процесс, требуется много сырья, значителен расход энергоносителей. Кроме того, сгущенное молоко является высококалорийным продуктом, содержащим 43 % сахарозы и 8,5 % жира. Принимая во внимание все более усиливающийся тренд среди населения по ведению здорового образа

жизни и правильного питания, можно предположить, что спрос на цельное сгущенное молоко с сахаром будет продолжать снижаться.

В этой связи целью работы является изучение возможности увеличения биологической ценности молочных консервов за счет изменения состава белковой части продукта.

В последние годы значительное развитие получили молокосодержащие продукты, содержащие белки немолочного происхождения, такие как соевые белки и другие. Однако, спрос на них стал снижаться после изменений требований к маркировке этой категории продукции. Эта тенденция свидетельствует о том, что потребитель отдает предпочтение молочным продуктам без заменителей молочного жира и белка.

Белки молока условно разделяют на два типа: казеин и сывороточные белки. Известно, что сывороточные белки являются более полноценными по сравнению с казеином. При этом на их долю приходится всего 20 %, а 80 % составляет казеин. Аминокислотный состав идеального белка, казеина и сывороточных белков представлен в таблице 1.

*Таблица 1*

**Аминокислотный состав «идеального белка», казеина и сывороточных белков [3]**

Аминокислота	Содержание аминокислоты г/100г		
	Эталон по ФАО/ВОЗ	Казеин	Сывороточные белки
Триптофан	1	1,7	2,2
Треонин	4	4,9	5,2
Изолейцин	4	6,1	6,2
Лейцин	7	9,2	12,3
Лизин	5,5	8,2	9,1
Метионин + Цистин	3,5	3,14	5,7
Фенилаланин + Тирозин	6	11,3	8,2
Валин	5	7,2	8,7

На основании данных, представленных в таблице 1 можно заключить, что по содержанию всех незаменимых аминокислот (за исключением фенилаланина и тирозина) сывороточные белки превосходят казеин.

При получении сгущенного молока с сахаром используется процесс сгущения, а в качестве сырья выступает цельное или нормализованное молоко [4]. Известна технология производства молочных консервов способом рекомбинирования [5]. Эта технология включает такие операции как восстановление сухого молока, составление смеси, пастеризация, охлаждение, кристаллизация лактозы и доохлаждение. Использование способа рекомбинирования позволяет значительно сократить расходы на энергоносители.

С целью повышения биологической ценности консервированного молочного продукта предлагается продукт, произведенный по технологии рекомбинирования на основе сухого обезжиренного молока и концентрата сывороточных белков.

Были рассмотрены несколько вариантов замены части сухого обезжиренного молока концентратом сывороточных белков КСБ-35. КСБ-35 был выбран в связи с тем, что имеет состав максимально приближенный к сухому обезжиренному молоку. Для всех вариантов были произведены расчеты показателей биологической ценности продукта. Они представлены в таблице 2.

Таблица 2

**Показатели биологической ценности консервированного молочного продукта с сахаром с частичной заменой сухого обезжиренного молока (СОМ) на КСБ-35**

Показатель	Процент замены СОМ на КСБ-35						
	0	5	10	15	20	25	30
КСАС	0,713	0,745	0,777	0,808	0,839	0,869	0,900
КРАС	0,287	0,255	0,223	0,192	0,161	0,131	0,100
Показатель «сопоставимой избыточности»	14,477	12,313	10,349	8,558	6,918	5,410	4,020
ИНАК	1,407	1,140	1,140	1,141	1,141	1,142	1,142

На основании данных, представленных в таблице, можно заключить, что с увеличением доли замены сухого обезжиренного молока концентратом сывороточных белков коэффициент сбалансированности аминокислотного состава возрастает, а коэффициент разбалансированности уменьшается, что означает наличие незначительного количества незаменимых аминокислот, которые не будут использованы на анаболические цели. Значения показателя «сопоставимой избыточности» с увеличением массовой доли КСБ в составе продукта снижается, что также подтверждает высокий процент аминокислот, используемых организмом при употреблении продукта.

Таким образом можно заключить, что введение в состав консервированного молочного продукта концентрата сывороточных белков позволит повысить биологическую ценность продукта. Наиболее сбалансированным из рассмотренных вариантов является белок продукта, полученного при введении 30 % КСБ-35 взамен сухого обезжиренного молока.

**Библиографический список**

1. «РБК»: рынок сгущенного молока в России показывает значительное увеличение Источник: <https://milknews.ru/index/molochnye-produkty/rynok-sgushchenki.html> © Milknews - Новости молочного рынка

2. Почему россияне отказываются от сгущенки <https://rg.ru/2021/11/05/pochemu-rossiiane-otkazyvaiutsia-ot-sgushchenki.html>

3. Гаврилов, Г.Б. Справочник по переработке молочной сыворотки. Технологии, процессы и аппараты, мембранное оборудование [Текст] / Г.Б. Гаврилов, А.Ю. Просеков, Э.Ф. Кравченко и др. – СПб.: ИД Профессия, 2015. – 176 с.

4. Индустриальные технологические комплексы продуктов питания : учебник / С. Т. Антипов, С. А. Бредихин, В. Ю. Овсянников, В. А. Панфилов ; под редакцией В. А. Панфилова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 440 с. — ISBN 978-5-8114-4201-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131008> (дата обращения: 01.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Галстян А. Г., Павлова В. В. Тенденции в производстве рекомбинированных молочных консервов // Известия вузов. Пищевая технология. 2002. №2-3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tendentsii-v-proizvodstve-rekombinirovannyh-molochnyh-konservov> (дата обращения: 01.06.2022).

УДК 664.951.32

## **ОБОСНОВАНИЕ КОНТРОЛИРУЕМЫХ ПАРАМЕТРОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ РЫБЫ ХОЛОДНОГО КОПЧЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ СИСТЕМЫ ХАССП**

*Лукьянова Екатерина Юрьевна, магистрант ФГБОУ ВО Омский ГАУ имени П.А. Столыпина, [eyu.lukyanova1930@omgau.org](mailto:eyu.lukyanova1930@omgau.org)*

***Аннотация:** Рыба является нежным, скоропортящимся продуктом, поэтому возникает необходимость разработки систем и технологий, контролирующих качество продукта на всех его этапах. Наибольшее внимание должно уделяться содержанию в пределах допустимых уровней вредных и опасных веществ.*

***Ключевые слова:** контроль, ХАССП, рыба, производство.*

Технологический процесс производства копчёной рыбы сложный, так как состоит из комплекса операций, соответствующих требованиям технологической инструкции по изготовлению копчёной рыбы, и ряда специальных технологических инструкций, разработанных с учётом видовых особенностей сырья и готовой продукции [1]. Анализируя особенности производства рыбы холодного копчения, выделены основные этапы, на которых закладываются качественные показатели готового продукта.

***Приемка сырья и материалов** важный этап в технологии изготовления продукта. Начинается с контроля сопроводительной документации, удостоверяющей качество и безопасность, а также регламентирующей товарные характеристики (масса сырья, количество упаковок в партии).*

С целью оценки качества сырья непосредственно при его приемке обращают внимание на органолептические показатели. Наличие дефектов внешнего вида, консистенции, цвета и запаха у мороженой рыбы заведомо снижает качество производимой из нее копченой рыбной продукции [4].

Рыбы могут стать опасным продуктом для жизни и здоровья человека. Это обусловлено их способностью сорбировать и аккумулировать токсичные химические элементы и вещества, содержащиеся в воде. Особенно это актуально при непрерывно возрастающем загрязнении вод мирового океана и внутренних водоемов отходами промышленных, сельскохозяйственных и коммунальных предприятий, содержащими токсичные вещества. Приоритетными загрязнителями для рыбы являются токсичные элементы, нитрозамины, пестициды, гистамин, полихлорированные бифенилы, радионуклиды, паразитарная чистота. Поэтому на этапе приемки сырья контролируется содержание указанных загрязнителей в пределах, не превышающих допустимых значений.

**Хранение сырья и материалов.** Для сохранения хорошего качества мороженой рыбы необходимо поддерживать те условия, которые были достигнуты при консервировании. Снижение температуры до минус 18°C замедляет развитие микроорганизмов, скорость ферментативного гидролиза белка. В противном случае рыба подвергается быстрой порче.

**Размораживание и мойка.** Размораживание представляет собой тепловой процесс, при котором определенное количество теплоты передается рыбе для повышения температуры ее тела от минус 18°C до минус 1°C.

Контролируют температуру воздуха, относительную влажность, скорость воздуха, продолжительность процесса, температуру в толще мяса рыбы.

Качество размороженной рыбы во многом определяется условиями и способом размораживания. При размораживании в воде процесс протекает интенсивно, масса рыбы не уменьшается. Чем быстрее протекает процесс размораживания, тем меньше изменяются белки тканей рыбы, а, следовательно, и ее свойства. Однако при размораживании и мойке рыбы в воде происходит экстракция азотистых веществ тканевого сока вместе с белками. Поэтому важно контролировать продолжительность процессов. При размораживании и мойке в воде рыба промывается от слизи и загрязнений, поэтому важно следить за частотой сменяемости воды, скорость процесса зависит от соотношения рыбы и воды [3].

Ускорение процесса размораживания может быть достигнуто при повышении температуры воды, однако в этом случае интенсивнее происходит набухание мышечной ткани, ослабление консистенции, а также ухудшение вкусовых качеств рыбы. Повышение температуры тела рыбы, особенно на поверхности, способствует развитию микроорганизмов, ускоряет автолитические изменения в рыбе. Поэтому рекомендуется размораживать рыбу в охлажденной воде температурой не выше 16°C и контролировать температуру мяса рыбы.

**На этапе посола** правильность протекания процесса посола рыбы проверяют по состоянию тузлука. Снижение плотности тузлука и повышение

его температуры приводят к порче тузлука (скисание, помутнение, покраснение, специфический запах) и рыбы, имеющей признаки скисания в жабрах, на поверхности или в мясе. Снижение температуры окружающей среды снижает скорость просаливания, но и замедляет порчу рыбы.

После посола рыбу нужно правильно **наколоть на рейки**, чтобы отдельные экземпляры рыб не соприкасались, так как это может привести при копчении к дефекту «белобочка». При холодном копчении очень важно, чтобы жаберные крышки были открыты для ускорения процесса копчения и предотвращения порчи рыбы.

**При подсушивании** необходимо поддерживать установленную температуру для лучшего осаждения компонентов дыма и цветообразования. При повышении температуры происходит пересушивание продукта, что в значительной степени влияет на качество готового продукта. Поверхность рыбы плохо пропитывается коптильным дымом и не приобретает золотисто-коричневую окраску. Так же можно получить продукт с увлажненной поверхностью при повышении влажности.

**На этапе копчения** контролируют температуру копчения, продолжительность, промежуточные органолептические показатели.

Соблюдение необходимых требований для копчения приведет к повышению качества готового продукта. При недостаточной температуре копчения получается продукт с тусклой, бледной поверхностью. При повышенной температуре копчения рыба подпаривается и мясо имеет дряблую консистенцию и вызывает появление излишних натеков жира [5].

После копчения рыбу необходимо охладить. Сущность **охлаждения** готового продукта состоит в понижении его температуры посредством теплообмена с охлаждающей средой, но без льдоборазования. Охлаждение обеспечивает сохранение высоких потребительских свойств (аромата, вкуса, консистенции, цвета) при наименьших изменениях в них. И помогает предотвратить увлажнение в упакованном виде.

**Упаковывание, хранение.** При хранении в невентилируемом помещении с повышенной влажностью поверхность рыбы может быть покрыта плесенью и омылена. Как следствие этого продукт не пригоден к употреблению. На данном этапе контролируют температуру воздуха в камере хранения, относительную влажность и скорость движения воздуха.

**Производственная санитария и гигиена.** Любой пищевой продукт должен вырабатываться в надлежащих санитарных условиях. Поэтому существуют санитарные требования к территории, водоснабжению, канализации, зданиям, помещениям, оборудованию, таре, сырью и технологическому процессу.

Особое значение на предприятии имеет контроль санитарно-гигиенического состояния производства, это связано с тем, что при неудовлетворительной мойке оборудования возможно попадание в продукт посторонних веществ: остатков моющих растворов, инородных частиц и др. Контроль за санитарным состоянием и содержанием предприятия

осуществляется в соответствии с действующими инструкциями для рыбоперерабатывающей промышленности.

На таких этапах, как приёмка, посол, подсушка, копчение и охлаждение выделяют ккт и применяют особый контроль. Для контроля за опасными факторами разработаны предупреждающие действия. Предупреждающими действиями считаются также те, которые не являются критическими контрольными, но в случаях недостаточного контроля они могут привести к сбою технологического процесса [2].

Целью контроля качества сырья, материалов и готовой продукции является улучшение деятельности пищевого предприятия, предотвращение случаев возникновения несоответствий, повышение качества и конкурентоспособности продуктов питания.

### **Библиографический список**

1. Лебедев Дмитрий Васильевич, Рожков Евгений Александрович, Пивоваров Максим Игоревич. "Параметры и режимы работы оптико-электронной установки для контроля качества копчёной рыбы" вестник Курганской ГСХА, № 4 (36), 2020, стр. 66-73;

2. Матисов В. А. контроль качества сырья, материалов и готовой продукции в пищевом производстве/ В. А. Матисов// Пищевая промышленность. – 2016. - № 7. – С. 8-11;

3. Обеспечение качества в производственной деятельности предприятия / И. А. Ивкова, О. В. Бессонова, Д. С. Рябкова, А. С. Пиляева // Пищевая промышленность. – 2016. – № 2. – С. 25-27;

4. Правила приемки, органолептические методы оценки качества, методы отбора проб для лабораторных испытаний рыбы, морских беспозвоночных и продуктов их переработки// Товаровед продовольственных товаров. - 2017. -№ 6. -С.38-50;

5. Результаты исследований процессов обезвоживания при тепловой обработке рыбы/ М.В. Вотинков [и др.] // Молодой учёный. 2012. № 6. С. 487-490.

УДК 664.1.054

### **ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ ЗАТРАВОЧНЫХ КРИСТАЛЛОВ ДЛЯ УВАРИВАНИЯ УТФЕЛЯ I КРИСТАЛЛИЗАЦИИ**

*Митрошина Дарья Петровна, аспирант кафедры инновационных технологий продуктов из растительного сырья ФГБОУ ВО МГУТУ имени К.Г. Разумовского, d\_mitr96@mail.ru*

*Славянский Анатолий Анатольевич, заведующий кафедрой инновационных технологий продуктов из растительного сырья ФГБОУ ВО МГУТУ имени К.Г. Разумовского, mgutu-sahar@mail.ru*



***Аннотация.** В данной статье авторы предлагают усовершенствованный способ производства сахара, предусматривающий использование в качестве центров кристаллизации маточный утфель, прошедший предварительное фракционирование методом сепарирования. Разработанная технология позволяет увеличить выход сахара на 0,1%.*

***Ключевые слова:** сахар, центры кристаллизации, сепарирование, гранулометрический состав, фракционирование*

Сахарная промышленность имеет высокую значимость для народного хозяйства РФ, так как белый сахар представляет собой универсальный продукт, применяемый как непосредственно в пищу, так и в качестве сырья при производстве других продуктов питания [2]. В связи с вышеперечисленным актуальным является направление на совершенствование технологий сахарного производства, позволяющих обеспечить высокое качество белого сахара.

Качество кристаллического белого сахара предопределяется условиям уваривания утфеля I кристаллизации. Самой трудоемкой фазой уваривания является формирование и рост кристаллов. При промышленной кристаллизации сахарозы в вакуум-аппарате для заводки центров кристаллизации наиболее распространено введение сахарной пудры. С технологической точки зрения, использование сахарной пудры имеет ряд недостатков, поскольку она состоит из микрочастиц, представляющих собой обломки с неравными гранями [4,5,6].

В связи с тем, что кристаллизационное отделение сахарного завода представляет особую важность в технологическом процессе производства сахара, на сегодняшний день существуют различные мероприятия, направленные на повышение эффективности процесса кристаллизации сахарозы в вакуум-аппарате [1,4]. Существенным достижением в технологии производства белого сахара является использование в качестве затравочных центров маточного утфеля, так как его применение обеспечивает однородность гранулометрического состава сахара, сокращает длительность уваривания и улучшает центрифугирование утфеля, а также увеличивает выход сахара и снижает потери сахарозы.

В ходе исследования был разработан усовершенствованный способ производства сахара [7], предусматривающий использование в качестве центров кристаллизации маточного утфеля. Отличительной особенностью данного способа от ранее известных является предварительное фракционирование маточного утфеля в тарельчатом центробежном сепараторе.

Согласно разработанному способу, уваривание осуществляют в двух вакуум-аппаратах. Первоначально процесс уваривания ведут в первом аппарате, куда набирают смесь сиропа с клеровкой до закрытия греющей поверхности паровой камеры. По достижению смесью насыщенного состояния в нее вводят в качестве центров кристаллизации маточный утфель, прошедший

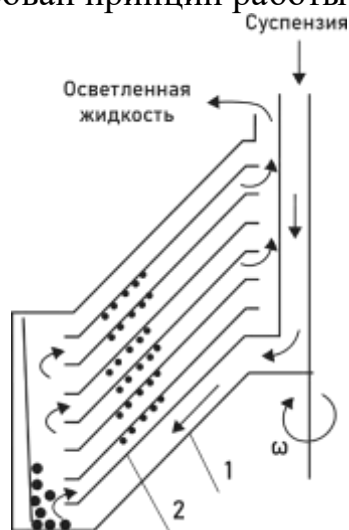
предварительное фракционирование на основе сепарирования, с кристаллами сахара в диапазоне 0,160 – 0,200 мм.

Процесс разделения гетерогенных систем в тарельчатых сепараторах осуществляется в основном в полостях между тарелками и в периферийных объемах барабанов машин [3]. Частицы, подлежащие выделению из дисперсионной среды за время пребывания жидкой смеси в расчетном объеме барабана, должны успеть пройти свой сепарационный путь. Операция фракционирования маточного утфеля позволяет ускорить процесс формирования в утфеле затравочных кристаллов однородного состава.

Опыты указали на большую эффективность фракционирования при использовании сепараторов марки АІ-ОЦМ-5. Конструктивные и режимные параметры машины: производительность  $Q_0 = 5 \text{ м}^3/\text{ч}$ ; число тарелок  $Z = 53$ ; полуугол конусности тарелки =  $40^\circ$ ; минимальный и максимальный диаметр тарелки, соответственно,  $d_0 = 0,05$ ,  $d_1 = 0,105 \text{ м}$  ( $r_0 = 0,078$ ,  $r_1 = 0,163 \text{ м}$ ), толщина межтарелочного зазора  $h = 7 \times 10^{-4} \text{ м}$ , угловая скорость ротора  $\omega = 650 \text{ с}^{-1}$ .

Физико-механические параметры суспензии: динамическая вязкость  $\mu = 0,002 \text{ Па}\cdot\text{с}$ , плотность жидкости  $\rho_1 = 1030 \text{ кг}/\text{м}^3$ , плотностью твердого  $\rho_2 = 1300 \text{ кг}/\text{м}^3$ .

На рис. продемонстрирован принцип работы сепаратора-очистителя.



**Рис. Принцип разделения суспензии в сепараторе АІ-ОЦМ-5:**

1 – барабан сепаратора; 2 – пакет тарелок

Работа сепаратора осуществляется в автоматическом режиме. Обрабатываемая жидкость из которой требуется выделить частицы требуемого размера подается через центральную трубу во внутреннюю полость тарелкодержателя сепаратора и заполняет объем донной части ротора. В барабане происходит выделение из суспензии крупных кристаллов, как более тяжелой фазы, которые отбрасываются к периферии барабана. Выделение кристаллов проходит в процессе поступления жидкости через пространство между наружными краями тарелок и стенками ротора, так как пакет тарелок позволяет разделить жидкость на ряд потоков, движущихся под углом к оси вращения ротора. Осветленная жидкость после сепарирования направляется к

каналам тарелкодержателя, а частицы тяжелой фазы смещаются к периферии ротора и группируются в шламовом пространстве сепаратора, откуда они периодически из него выводятся.

После внесения маточного утфеля проводят наращивание кристаллов на подкачках сиропа с клеровкой концентрацией 65 – 75% сухих веществ, выдерживая расстояние между кристаллами в диапазоне  $5 \times 10^{-4}$  –  $2,5 \times 10^{-4}$  м с вводом по мере необходимости на раскачивание фильтрованного сока II сатурации и уваривание до содержания в утфеле 91,0 – 91,5% сухих веществ.

Разработанная технология предусматривает уваривание утфеля с частичным отбором его в другой вакуум-аппарат в количестве 40 – 45% от общей массы с целью использования отобранного части в качестве кристаллической основы для осуществления процесса уваривания во втором аппарате.

В первом вакуум-аппарате утфель уваривают до готовности сгущая его до содержания 92,0-92,5% сухих веществ, а во втором аппарате содержание сухих веществ в утфеле доводят до 92,0 – 91,5%.

Утфель из второго вакуум-аппарата перед центрифугированием раскачивают первым оттеком из первого вакуум-аппарата температурой выше чем утфель на 3-4°C до содержания в нем 92,0 – 92,5% сухих веществ.

Процесс центрифугирования осуществляют при температуре 68 – 72°C и промывание кристаллов сахара проводят горячей водой в количества 1,5 – 2,5% к массе утфеля, насыщенной озоном из расчета 5 – 8 мг/л при температуре 80 – 85°C, причем переключение сегрегатора осуществляется через 10-12 секунд от начала промывания кристаллов и промытый кристаллический белый сахар выгружают из центрифуги влажностью 0,8-1,5%.

Для практического сопоставления результатов, полученных при проведении процесса уваривания утфеля I кристаллизации с использованием предлагаемой технологии и известной, были сравнены основные показатели качества утфеля и белого сахара. Результаты сравнения представлены в таблице.

*Таблица*

### **Сравнение качественных характеристик утфеля I кристаллизации и белого сахара**

№ п/п	Показатели процесса получения белого сахара	Технология получения	
		Предлагаемый способ	Известный способ
1.	Чистота утфеля, %:		
	в первом вакуум-аппарате	91,95	92,00
	во втором вакуум-аппарате	91,81	91,85
2.	Содержание сухих веществ, %:		
	в первом вакуум-аппарате	92,25	92,10
	во втором вакуум-аппарате	92,30	92,50
3.	Выход кристаллов сахара из центрифуги, % к массе утфеля	49,20	49,10

4.	Физико-химические показатели качества белого сахара: цветность, ед. опт. пл.	98	104
	Зола, %	0,022	0,030
	Редуцирующие вещества, %	0,37	0,04
	Гранулометрический состав: Ср, мм К <sub>n</sub> , %	0,74 26,8	0,70 27,6

Исходя из анализа полученных в ходе исследования данных и сопоставления двух способов, можно сделать вывод о том, что в процессе уваривания утфеля I кристаллизации применение маточного утфеля, прошедшего предварительного фракционирования методом сепарирования позволяет увеличить выход сахара на 0,1% к массе утфеля, повысить качественные показатели белого сахара и снизить коэффициент неоднородности на 0,8%.

#### Библиографический список

1. Лебедева, Н. Н. Усовершенствование процесса кристаллизации сахарозы / Н. Н. Лебедева, А. А. Славянский, Д. П. Митрошина // Развитие инженерного образования и его роль в технической модернизации АПК: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 65-летию подготовки инженеров-механиков Ижевской государственной сельскохозяйственной академии, Ижевск, 11–13 ноября 2020 года. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2021. – С. 135-140.
2. Развитие национальной инфраструктуры качества в области сахарной промышленности / Е. А. Тарасова, К. Б. Гурьева, А. А. Славянский и др. // Сахар. – 2021. – № 5. – С. 20-23.
3. Semenov, E. V. Quantitative Analysis of Suspension Clarification Process in Inter-Tray Space of Separator Drum / E. V. Semenov, A. A. Slavyanskiy, D. P. Mitroshina // Chemical and Petroleum Engineering. – 2021. – Vol. 57. – No 5-6. – P. 361-369.
4. Каганов, И. Н. Гранулометрия сахара-песка / И. Н. Каганов, А. А. Славянский // Сахарная промышленность. – 1970. – № 12. – С. 6-10.
5. Усовершенствование преддефекационной обработки диффузионного сока / А. А. Славянский, А. М. Гаврилов, Л. Л. Клименко, В. И. Купреева // Сахарная промышленность. – 1996. – № 1. – С. 17-20.
6. О механизме осаждения несахаров диффузионного сока на преддефекации / Ю. И. Сидоренко, А. А. Славянский, Г. А. Вовк, Ю. В. Данильчук // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2000. – № 12. – С. 25-28.
7. Патент № 2759120 С1 Российская Федерация, МПК С13В 30/00. Способ производства сахара: № 2021108035: заявл. 25.03.2021: опубл. 09.11.2021 / А. А. Славянский, Д. П. Митрошина, Н. Н. Лебедева.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИЧИН РЕКЛАМАЦИЙ И ВОЗВРАТОВ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ

*Михайлова Кермен Владимировна, старший преподаватель кафедры управления качеством и товароведения продукции ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, mikhaylovakv@rgau-msha.ru*

*Гинзбург Марина Александровна, старший преподаватель кафедры управления качеством и товароведения продукции ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, ginsburg@rgau-msha.ru*

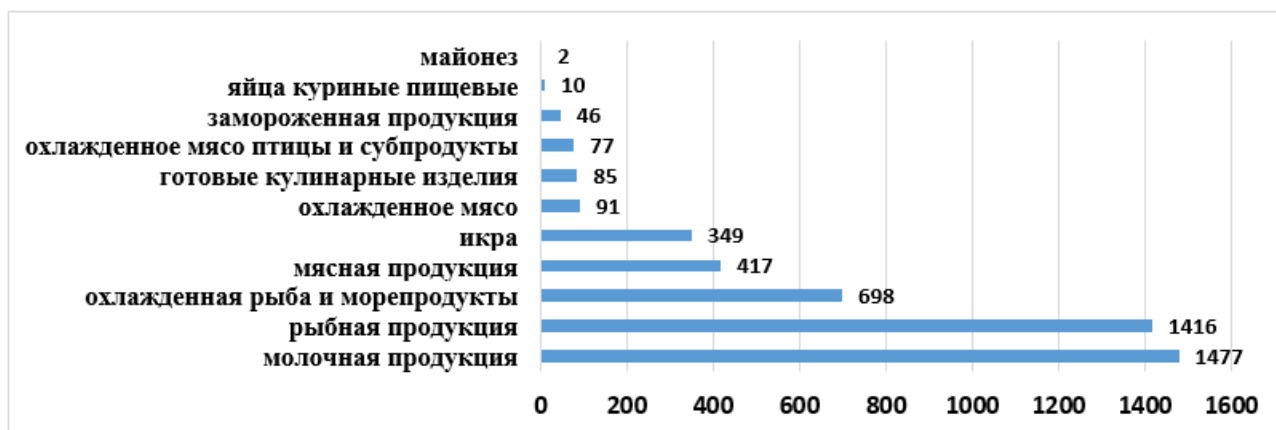
*Аннотация: в статье представлен анализ рекламаций и возвратов при входном контроле полутвердых сыров, установлены наиболее часто встречающиеся виды брака полутвердых сыров.*

*Ключевые слова: управление качеством, сыр, молочная продукция рекламации*

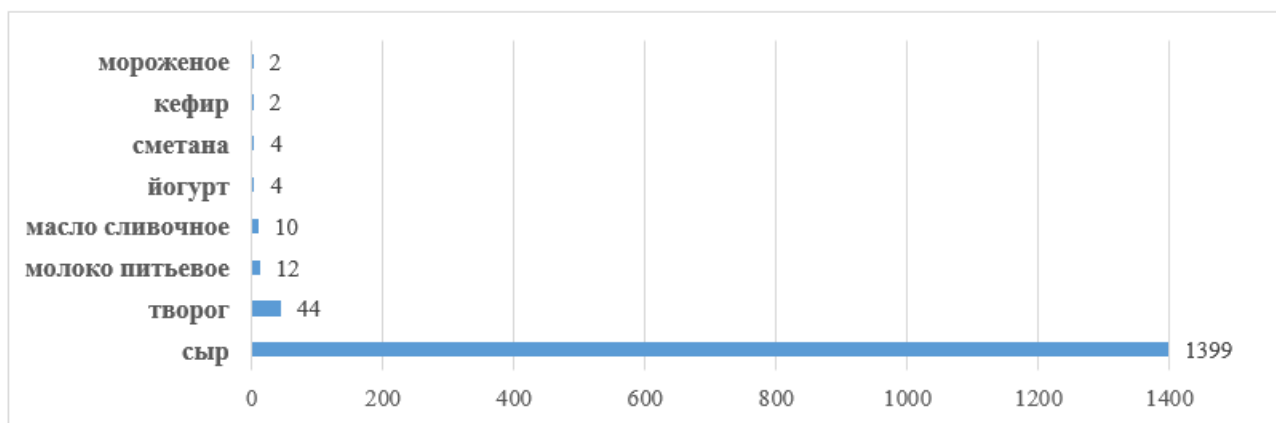
На всех этапах жизненного цикла продуктов питания формируется, поддерживается и обеспечивается их качество и безопасность. На кафедре управления качеством и товароведения продукции РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева под руководством профессора Дунченко Н.И. была разработана научная концепция, которая позволяет моделировать качество и безопасность пищевой продукции на всех этапах жизненного цикла и охватывающих не только саму продукцию, но и сырье для производства, управление и оценку технологическими рисками, мониторинг качества товаров на всех этапах жизненного цикла «от фермы до прилавка». Применяя этот системный подход обеспечивается как информационная прослеживаемость, так и прослеживаемость путей контаминации и изменения показателей качества сырья и готовой продукции «от фермы до прилавка» [1, 6]. Этап реализации продукции наравне с производством играет важную роль в удовлетворении требований потребителей, анализ рекламаций и возвратов позволит судить о нынешнем состоянии качества производимой продукции. ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» статья 17 установил требования к процессам хранения, перевозки и реализации пищевых продуктов [2]. Нарушение требуемых режимов хранения, сроков годности, отсутствие входного контроля на этапе приемки продукции в торговых сетях значительно увеличивает риск попадания потребителю продукции низкого качества, а в редких случаях опасных для здоровья [3-5].

На первом этапе исследования были собраны и проанализированы данные о рекламациях продовольственных товаров требующих холодильного хранения из 846 магазинов 6 федеральных округов РФ за период 2015 г. – 2019 г. Всего было получено 4668 рекламаций, 29,7 % (1399 рекламаций) поступило

на качество сыров (рисунок 1). Количество бракованного сыра составило 18 529,7 кг и 8909 шт. упакованных в потребительскую упаковку.



а) Количество рекламаций, шт.

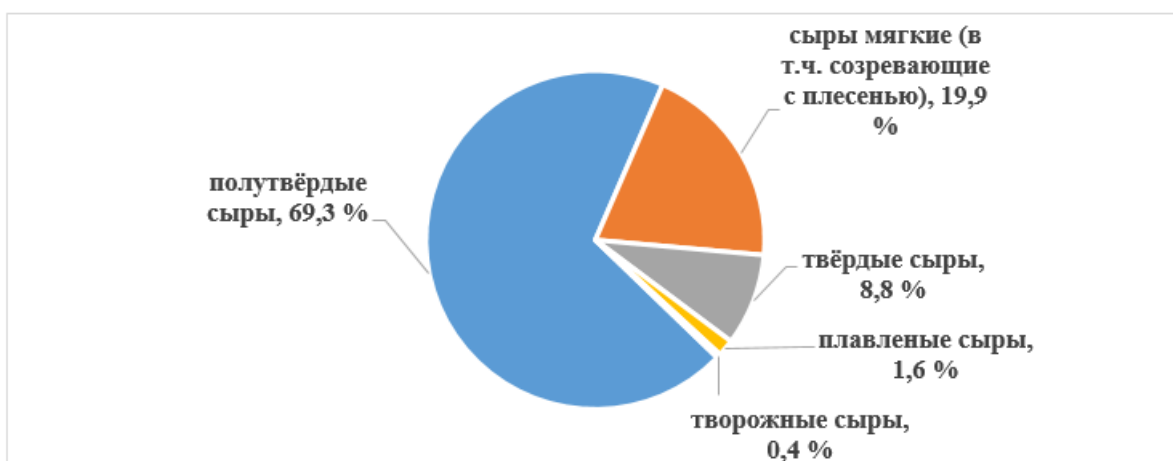


б) Количество рекламаций, шт.

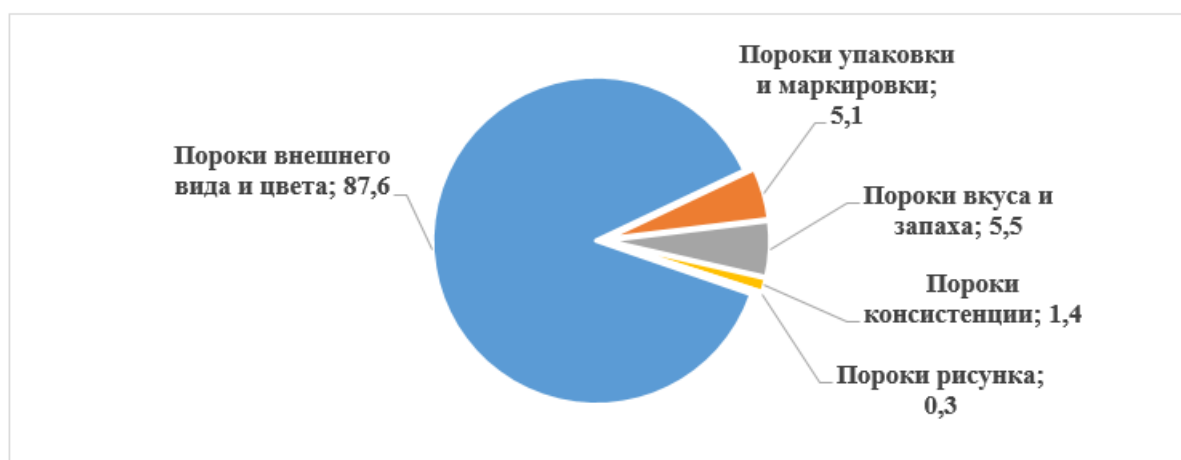
**Рис. 1. Количество поступивших рекламаций**  
а) продовольственных товаров, б) молочной продукции

На качество полутвердых сыров пришлось 69,3% всех рекламаций по качеству сыров, мягких сыров (в т.ч. созревающих с плесенью) – 19,9%, твёрдых сыров – 8,8 %, плавленых – 1,6 %, творожных – 0,4 % (рисунок 2).

На рисунке 3 представлены результаты анализа рекламаций. Причинами рекламаций полутвердых сыров как правило были два или три вида брака сыров одновременно, основными из которых являлись: пороки внешнего вида и цвета (87,6 %), упаковки и маркировки сыров (5,1 %), пороки вкуса и запаха (5,5 %), консистенции (1,4 %) и рисунка (0,3 %). Наиболее частым дефектом полутвердых сыров является: наличие плесени, данный порок был зарегистрирован в 995 случаях.



**Рис. 2. Количество поступивших рекламаций по качеству сыров**



**Рис. 3. Причины поступивших рекламаций по качеству полутвёрдых сыров**

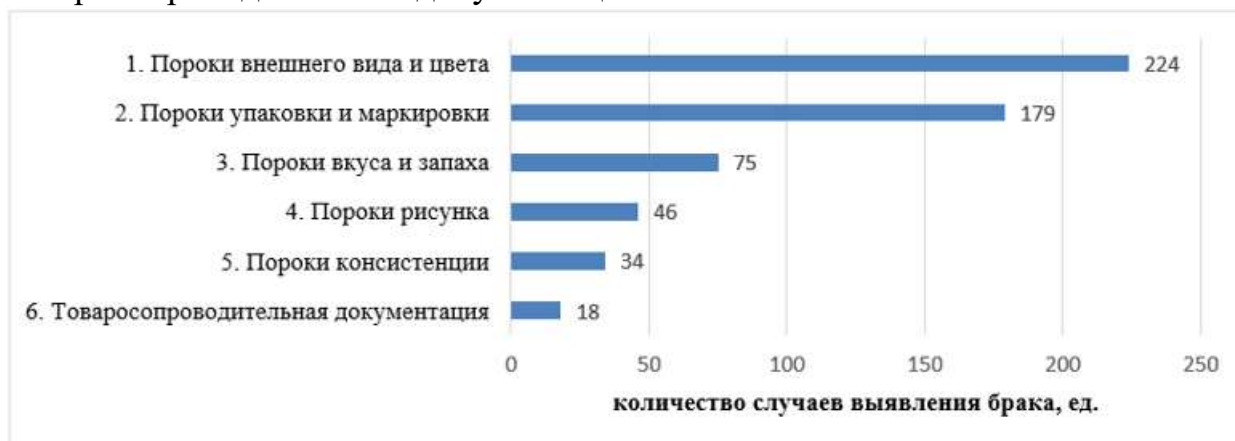
Обнаружение брака полутвердых сыров свидетельствует о низкой эффективности существующей системы мониторинга качества и контроля качества при приемке готовой продукции на предприятиях-производителях сыров, а также нарушениях установленных изготовителем режимов хранения и транспортирования готовой продукции.

Для выявления данных о видах и объеме брака полутвёрдых сыров, поступающих от поставщиков и выявляемых на этапе контроля качества при приемке продукции на крупном распределительном центре Московского региона, был проведен с применением разработанной формы контрольного листка сбор и анализ массива результатов приемочного контроля в период с января 2015 года по декабрь 2019.

Анализ выявил более 3,5 тыс. возвратов продукции, из них на долю сыров приходится лишь 10,65% всех возвратов, из которых 335 возвратов по качеству полутвёрдых сыров. Анализ собранных данных позволил установить, что в 25% случаев причинами оформленных возвратов являлись сразу несколько несоответствий одновременно.

На основании анализа базы данных по порокам полутвёрдых сыров и на основании анализа собранных данных по причинам возврата на

распределительном центре поставщикам были выявлены и ранжированы причины брака полутвёрдых сыров (рисунок 4). Наиболее частыми причинами возвратов являлись наличие пороков внешнего вида и цвета; несоответствие маркировки полутвёрдых сыров установленным требованиям и нарушение герметичности упаковки; наличие пороков вкуса и запаха; пороков рисунка; пороки консистенции и отсутствие или несоответствие товаросопроводительной документации.



**Рис. 4. Ранжирование причин возвратов полутвёрдых сыров с распределительного центра по частоте обнаружения брака**

В результате исследования можно сделать вывод, что существующий на практике подход к контролю качества продукции на распределительных центрах не в состоянии выявить системные проблемы с качеством принимаемой и реализуемой продукции.

#### **Библиографический список**

1. Yankovskaya, V. Food quality management based on qualimetric methods [Text] / V. Yankovskaya, N. Dunchenko, D. Artykova, M. Ginzburg, K. Mikhaylova, E. Voloshina // Proceedings of the 9th International Scientific Conference Rural Development 2019, edited by prof. AstaRaupelienė. – 2019. – P. 93-97.

2. Михайлова, К.В. Современное состояние рынка сыров и требований к ним в рамках таможенного союза [Текст] / К.В. Михайлова, М.А. Гинзбург, Е.С. Волошина, С.В. Купцова // Международная научно-практическая конференция «Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия. Создание национальной системы управления качеством пищевой продукции»: материалы конференции. – Москва: РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, 2016. – С.299-303.

3. Дунченко, Н.И. Управление рисками в критических контрольных точках при производстве сыра «Российский» [Текст] / Н.И. Дунченко, К.В. Михайлова // Сыроделие и маслоделие. – 2018. – № 2. – С.34-35.

4. Михайлова, К.В. Анализ российских и международных методик выполнения испытаний [Текст] / К.В. Михайлова, М.А. Гинзбург, С.В. Купцова // Международная научно-практическая конференция «Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия. Создание национальной



системы управления качеством пищевой продукции»: материалы конференции. – Москва: Изд-во РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, 2016. – С. 296-299.

5. Дунченко, Н.И. Оценка рисков при производстве сыра «Российский» [Текст] / Н.И. Дунченко, К.В. Михайлова, А.В. Попова // Сыроделие и маслоделие. – 2015. – № 6. – С.30-32.

6. Управление качеством продукции: Практикум / Н. И. Дунченко, В. С. Янковская, Е. С. Волошина, М. А. Гинзбург. – Москва : Издательство Франтера, 2020. – 89 с. – ISBN 978-5-94009-172-1.

УДК 663.933.4

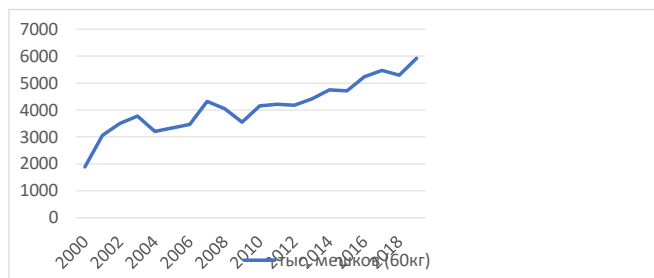
## АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОБЖАРЕННОГО КОФЕ ВИДА АРАБИКА

*Мутовкина Екатерина Александровна, аспирант кафедры Процессов и аппаратов перерабатывающих производств ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, katherinablunk@gmail.com*

**Аннотация:** В настоящей статье рассматриваются различные показатели качества кофе. В работе анализируется нормативная документация, регламентирующая качество конечного продукта. В статье формулируются рекомендации для внедрения показателей качества в нормативную базу, которые позволят более точно оценивать качество обжаренного кофейного зерна.

**Ключевые слова:** показатели качества, обжарка кофе, арабика, качество кофе.

По данным Международной ассоциации кофе, последние десятилетия количество импортируемого в Россию кофе растет равномерно (рис.1) [3]. При этом импорт кофе в Россию в 2019 году составил более 350 тонн зеленого зерна.



**Рис. 1 Объем импортируемого в Россию**

С растущим спросом неизбежно растет и потребность в более качественном продукте и, как следствие, усиленных мерах по контролю качества обжаренного кофе. Например, мировое сообщество производителей кофе на сегодняшний день относят обжаренный кофе с улучшенными показателями качества в так называемую категорию «Спешалти кофе» (Specialty coffee).

Российская нормативная база на сегодняшний день содержит ряд документов, регламентирующих качество обжаренного кофе, основным из которых является ГОСТ 32775-2014 «Кофе жареный. Общие технические условия» [1]. Данный документ регламентирует минимально и максимально допустимые значения показателей качества. Однако, понятие сортности в данном документе отсутствует, как и отсутствуют показатели, определяющие ее.

Однако, обжаренный кофе на предприятиях проходит ряд испытаний на предмет соответствия эталонному продукту, разработанному самим предприятием и соответствующему очередной партии сырья. Таким образом, мониторинг таких показателей качества на производстве имеет большое значение.

В таблице 1 приведены показатели качества обжаренного кофе по ГОСТ 32775-2014 «Кофе жареный. Общие технические условия», и показатели, контроль которых ведется на производстве.

*Таблица 1*

**Показатели качества обжаренного кофе**

Показатели по ГОСТ 32775-2014 «Кофе жареный. Общие технические условия»	Показатели качества, контролируемые на производстве
<b>Органолептические показатели</b>	
Внешний вид, цвет, вкус, аромат	Органолептическая оценка по протоколу дегустации Ассоциации Спешалти кофе «SCA»
<b>Физико-химические показатели</b>	
Массовая доля влаги, %	Массовая доля влаги, %
Кофеин, %	Плотность, г/л
Общее содержание золы, %	Степень обжарки цельных зерен, ед. (по шкале Agtron)
Содержание золы, не растворимой в кислоте, %	Степень обжарки молотого кофе, ед. (по шкале Agtron)
Содержание экстрактивных веществ, %	Равномерность обжарки, ед. (разница показателей целого зерна и молотого по шкале Agtron)
Степень помола (для жареного молотого кофе), %	Количество дефектных зерен, %
Содержание металлических примесей, %	Потеря влаги (ужарка), %

Из таблицы видно, что существует два подхода: регламентируемый нормативными документами и Анализируя рекомендации из двух нормативных документов, можно отметить разницу в подходах к понятию качества

продукции. При этом в действительности показатели, приведенные в ГОСТ 32775-2014 «Кофе жареный. Общие технические условия», отражают исключительно показатели качества и безопасности продукта. В вышеупомянутом документе не учитывается в должной мере сложность процесса обжарки и дальнейшей экстракции, а представленные предельно допустимые значения, не позволяющие должным образом контролировать качество конечного продукта.

Стоит отметить, что обжарка кофе является ключевым процессом в производстве кофе, поскольку в процессе обжарки зеленых зерен образуется множество вкусоароматических соединений [4]. Однако потребитель оценивает качество уже экстрагированного кофе. А его вкус формируется в результате подбора температуры и времени обжарки [2].

Различные способы приготовления кофейных напитков могут требовать отличных характеристик обжаренного кофе. Таким образом, возникает потребность во внедрении относительной шкалы для различных показателей качества, которая не может быть описана исключительно предельно допустимыми значениями, но должна учитывать особенности спроса.

Поскольку предпочтения потребителей могут отличаться, то очевидна необходимость более комплексной оценки качества, основанной не только на количественных показателях.

Так, использование общепринятой в сегменте Спешалти кофе протокола дегустации может частично решить этот вопрос. Однако, сложность дегустации и субъективность оценки не позволяет точно определить качество обжаренного кофе с учетом большого влияния человеческого фактора.

В ходе данной аналитической работы были сделаны следующие выводы:

1. В связи с растущим спросом на обжаренный кофе, существующие нормативные документы не позволяют должным образом контролировать уровень качества готового продукта.
2. На сегодняшний день существует острая необходимость в разработке инструментов оценки качества кофе, которые позволят стандартизировать различные категории качества продукта.

### **Библиографический список**

1. ГОСТ 32775-2014 «Кофе жареный Общие технические условия»
2. Gloess, A. N. et al. Evidence of different flavour formation dynamics by roasting coffee from different origins: On-line analysis with PTR-ToF-MS. *International Journal of Mass Spectrometry*, v. 365–366, p. 324–337, May. 2014.
3. International Coffee Organization (ICO) [Электронный ресурс]: информационный ресурс International Coffee Organization (ICO) - Режим доступа: <https://ico.org/historical/1990%20onwards/PDF/2b-imports.pdf>.
4. Vladimir Strezov & Tim J. Evans / Thermal Analysis of the Reactions and Kinetics of Green Coffee During Roasting / *International Journal of Food Properties* / 8:1, 101-111, DOI: 10.1081/JFP-200048060.

## ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА И ИДЕНТИФИКАЦИИ СЛИВОЧНОГО МАСЛА С АНТИОКСИДАНТАМИ

*Находкина Елизавета Константиновна, магистр 2 года кафедры управления качеством и товароведение продукции ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева», elizochkan@gmail.com*

*Научный руководитель: Дунченко Нина Ивановна, д.т.н., профессор, заведующий кафедрой управления качеством и товароведение продукции ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева», dunchenko.nina@yandex.ru*

**Аннотация:** Разработана технология производства нового вида сливочного масла с добавлением растительного с целью модификации жирно-кислотного состава. Произведено моделирование жирно-кислотного состава опытного образца. Рассматриваются аспекты идентификации нового вида сливочного масла и классификации его по ОКПД2 и ТН ВЭД ЕАЭС.

**Ключевые слова:** сливочное масло, идентификация, антиоксиданты, метод ПВЖС, жирно-кислотный состав.

Сливочное масло – важный продукт питания в рационе человека, так как оно является источником молочного жира с высокой усвояемостью. Вместе с тем оно содержит избыточное количество насыщенных жирных кислот и дефицит полиненасыщенных, которые не синтезируются в организме человека, и их недостаток приводит к нарушению обменных процессов. Сбалансированность жирно-кислотного состава определяет эффективность использования организмом липидов, поступающих с пищей. В связи с этим ведутся разработки по расширению ассортимента сливочного масла и введение в него новых видов продукции [1].

Одно из перспективных направлений – внесение в сливочное масло растительных масел богатых полиненасыщенными жирными кислотами не с целью замены части молочного жира, а с целью корректировки жирно-кислотного состава. Помимо этого, масло виноградной косточки обладает природной антиоксидантной активностью, что способно улучшить хранимоспособность и повысить биологическую ценность нового продукта. Моделирование жирно-кислотного состава нового вида сливочного масла с внесением 10% масла виноградной косточки показало, что при данной дозе внесения массовая доля насыщенных жирных кислот в сливочном масле уменьшается на 5%, а количество полиненасыщенной линолевой кислоты увеличивается более чем в 2,5 раза. Результаты моделирования жирно-кислотного состава представлены в таблице 1.

**Моделирование жирно-кислотного состава сливочного масла с добавлением 10% масла виноградной косточки**

Условное обозначение жирной кислоты	Наименование жирной кислоты по тривиальной номенклатуре	Массовая доля жирной кислоты, % сливочное масло	Массовая доля жирной кислоты, %, среднее значение (сливочное масло+10% виноградного)
<b>Насыщенные кислоты</b>			
C4:0	Масляная	2,4 - 4,2	2,970
C6:0	Капроновая	1,5 - 3,0	2,025
C8:0	Каприловая	1,0 - 2,0	1,350
C10:0	Каприновая	2,0 - 3,8	2,610
C12:0	Лауриновая	2,0 - 4,4	2,880
C14:0	Миристиновая	8,0 - 13,0	9,465
C16:0	Пальмитиновая	21,0 - 33,0	25,125
C17:0	Маргаринавая	0,00	0,010
C18:0	Стеариновая	8,0 - 13,5	10,145
C20:0	Арахидовая	До 0,3	0,185
C22:0	Бегеновая	До 0,1	0,070
C24:0	Лигнодериновая	0,00	0,020
<b>Мононенасыщенные кислоты</b>			
C10:1	Деценовая	0,2-0,4	0,270
C14:1	Миристолеиновая	0,6-1,5	0,945
C16:1	Пальмитолеиновая	1,5-2,4	1,770
C17:1	Маргаринолеиновая	0,00	0,005
C18:1	Олеиновая	20,0-32,0	25,400
C20:1	Гондоиновая	0,00	0,015
<b>Полиненасыщенные кислоты</b>			
C18:2	Линолевая	2,2-5,5	10,400
C18:3	Линоленовая	До 1,5	0,725

Проведена органолептическая оценка опытного образца сливочного масла, которая показала, что органолептические показатели при 10%-ной дозе внесения масла виноградной косточки остаются практически неизменными, присущими данному виду продукции, ощущается более «лёгкий вкус» и консистенция становится более пластичной.

Важным фактором в получении высококачественного продукта является выбор технологии производства. Установлено, что производство сливочного масла методом преобразования высокожирных сливок (ПВЖС) позволяет улучшить его качество и хранимоспособность за счёт пониженного содержания воздуха в масле, лучшей степени диспергирования плазмы, что приводит к снижению его бактериальной обсеменённости. Данный метод способствует повышению биологической ценности продукта, так как он обуславливает улучшение степени использования компонентов молока: уменьшается отход жира в пахту, увеличивается СОМО, вкусо-ароматические вещества и

антиоксиданты сохраняются. При этом содержание насыщенных жирных кислот и холестерина также понижается. Всё это способствует и повышению экономической выгоды производства. Внесение масла виноградной косточки предлагается производить в высокожирные сливки перед этапом преобразования в сливочное масло в резервуаре для ВЖС с последующей гомогенизацией для лучшего распределения [2].

При проектировании нового продукта возникает проблема его идентификации и классификации по Общероссийскому классификатору продукции по видам экономической деятельности (ОКПД2) и по Товарной номенклатуре внешнеэкономической деятельности (ТН ВЭД).

Молочная продукция и сливочное масло в том числе являются объектами регулирования Технического регламента Таможенного союза 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции» (ТС ТС 033/2013). Технический регламент даёт следующие определения, относящиеся к сливочному маслу: «сливочное масло» – масло из коровьего молока, в котором массовая доля жира составляет не менее 50 процентов»; «масло из коровьего молока» – молочный продукт или молочный составной продукт на эмульсионной жировой основе, преобладающей составной частью которой является молочный жир, который произведен из коровьего молока, молочных продуктов и (или) побочных продуктов переработки молока путем отделения от них жировой фазы и равномерного распределения в ней молочной плазмы [3].

Определение молочного составного продукта предполагает возможность использования жиров немолочного происхождения (растительных масел) не с целью замены молочного жира. Составных частей молока при этом должно содержаться не менее 50%. Это позволяет идентифицировать новый продукт, как сливочное масло. В таком случае согласно ОКПД 2 новый продукт можно отнести к коду 10.51.30.120 «Масло сливочное с вкусовыми компонентами».

По ТН ВЭД ЕАЭС сливочное масло относится к товарной позиции 0405 и должно быть изготовлено исключительно из молока и содержать молочного жира 80 мас.% или более, но не более 95 мас.%, следовательно добавление в него растительного масла не предполагается. К этой же товарной позиции относятся молочные пасты [4]. Пояснения к ТН ВЭД ЕАЭС дают следующее определение молочных паст: «молочные пасты» означает способную намазываться эмульсию типа вода в масле, содержащую молочный жир в качестве единственного жира в продукте в количестве 39 мас.% или более, но менее 80 мас.%.

Данное определение отсутствует в ТР ТС 033/2013. Следовательно, при декларировании нового вида сливочного масла оно будет классифицироваться как «молочная паста».

Опытным путём и с помощью моделирования жирно-кислотного состава установлено, что возможно получить новый вид сливочного масла с добавлением 10% масла виноградной косточки, обладающий органолептическими показателями присущими традиционному продукту, улучшенным жирно-кислотным составом и повышенной

хранимоспособностью. Производство методом преобразования высокожирных сливок позволит добиться лучших микробиологических характеристик и экономической выгоды производства. Существуют сложности с идентификацией нового вида продукции и классификации его по ТН ВЭД ЕАЭС, связанные с расхождениями определений в ТР ТС 033/2013 и ТН ВЭД.

### **Библиографический список**

1. Ткаченко, Н. А. Анализ способов производства обогащенного масла сливочного / Н. А. Ткаченко, С. А. Брехова // Пищевые инновации и биотехнологии : сборник тезисов IX Международная научная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Пищевые инновации и биотехнологии» в рамках III международного симпозиума «Инновации в пищевой биотехнологии», Кемерово, 17–19 мая 2021 года. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2021. – С. 254-255.

2. Вышемирский, Ф. А. Разработка русского метода производства сливочного масла преобразованием ВЖ сливок / Ф. А. Вышемирский // Переработка молока. – 2016. – № 8(202). – С. 42-47.

3. ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции» – Введ. 2013-10-09. – М.: Издательство стандартов, 2013. – 142 с.

4. Захаренко, Т. А. Особенности классификации в ТН ВЭД ТС и экспертизы сливочного масла и спредов / Т. А. Захаренко // Ученые записки Санкт-Петербургского имени В.Б. Бобкова филиала Российской таможенной академии. – 2014. – № 4(52). – С. 65-73.

УДК 664.931

### **ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ КОНСЕРВОВ ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ**

*Одинцова Арина Александровна, аспирант кафедры управления качеством и товароведения продукции ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, odintsowaarina@rgau-msha.ru*

*Научный руководитель: Дунченко Нина Ивановна, д.т.н., профессор, заведующий кафедрой управления качеством и товароведения продукции ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, ndunchenko@rgau-msha.ru*

***Аннотация:** Приведены данные по значению аминокислотного сора незаменимых аминокислот в белке мяса и растительных компонентах рецептуры для производства мясных консервов для питания детей раннего возраста.*

***Ключевые слова:** мясные консервы для детского питания, безопасность, качество, растительные компоненты, пищевые вещества.*

При разработке продукции для питания детей раннего возраста необходимо сочетать сырье, содержащее достаточное количество основных пищевых веществ.

В статье приведены данные по содержанию белковой составляющей в сырье, овощных и зерновых компонентах для производства мясных консервов для детского питания.

Продукция для питания детей в раннем возрасте должна отвечать ряду требований, одним из которых является сбалансированность по содержанию пищевых веществ. Одним из принципов формирования здорового питания населения является совместимость белковой составляющей. В первые годы жизни важно получать необходимые нутриенты с пищей, так как это важно для функционирования организма в целом.

Не только мясное сырье, но и растительные ингредиенты должны быть сбалансированы по содержанию белка. При составлении рецептурной композиции мясных консервов для детского питания были предложены ряд растительных ингредиентов. В качестве овощного ингредиента изучался картофель, как компонент, формирующий консистенцию готового продукта, и обладающий рядом функциональных свойств: гипоаллергенностью, структурообразованием, содержание аминокислот, микро- и макроэлементов, витаминов. Состав картофеля достаточно разнообразен, в него входят крахмал, азотистые вещества, сахара, клетчатка, жиры, титруемые кислоты, пектиновые вещества, нуклеиновые кислоты, минералы, витамины: С, В1, В2, В6, РР, К и каротиноиды. По биологической ценности белки картофеля превосходят белки многих зерновых культур. В них содержатся все аминокислоты, встречающиеся в растениях, в том числе незаменимые: лизин, метионин, треонин, триптофан, валин, фенилаланин, лейцин, изолейцин. В РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева выведены сорта картофеля с заданными характеристиками по органолептическим показателям, массовой доли крахмала, группе спелости, степени развариваемости и технологическому назначению переработки: «Жуковский ранний», «Метеор», «Ред Скарлетт», «Ривьера», «Венета», «Азарт» и другие. Проведены исследования состава картофеля сорта «Азарт» с учётом функционально-технологических свойств. Согласно полученным данным содержание пищевых веществ в картофеле следующее, на 100 г: жиры —  $0,09 \pm 0,01$  г, белки —  $2,05 \pm 0,02$  г, углеводы —  $17,49 \pm 0,4$  г, вода —  $79,25 \pm 0,3$  г. В качестве зернового компонента выбрана пшеничная мука, в которой содержится микро-и макро-нутриенты, необходимые для детей в раннем возрасте [1].

В таблице 1 показано содержание белка в компонентах рецептуры: в основном сырье, а также в растительных компонентах – картофеле и пшеничной муке.



Таблица 1

**Содержание белка в компонентах рецептуры для производства мясных консервов для детского питания , в г**

Количество белка, в г на 100 г продукта		
говядина I категории	белый картофель	пшеничная мука
22,3 ± 0,3	2,05 ± 0,02	10,1 ± 0,3

При исследовании белковой составляющей ингредиентов была применена методика расчета аминокислотного сора незаменимых аминокислот. Значение аминокислотного сора незаменимых аминокислот было рассчитан, используя математическое отношение между содержанием незаменимой аминокислоты в 100 г белка к содержанию данной аминокислоты в эталонном белке, согласно шкале ФАО/ВОЗ.

В таблице 2 приведены данные по значениям аминокислотного сора незаменимых аминокислот в белке. Мясное сырье содержит полноценный белковый состав, поэтому в данном виде мяса незаменимые аминокислоты имеют значение сора больше 1. Растительный белок содержит лимитирующие аминокислоты, значение сора которых меньше 1. Для получения продукта, сбалансированного по содержанию белка, необходимо сочетать в рецептуре растительное сырье и мясное, так как мясо является биологически ценным компонентом, содержащим все незаменимые аминокислоты в достаточном количестве.

Таблица 2

**Значения аминокислотного сора незаменимых аминокислот рецептурных компонентах, г**

Аминокислотный сора, в г	Шкала ФАО/ВОЗ, в г на 100 г белка	Говядина I категории	Белый картофель	Пшеничная мука
Валин	3,5	1,51	1,74	1,15
Лейцин	6,6	1,13	0,97	1,04
Изолейцин	2,8	1,55	1,53	1,23
Метионин+цистеин	2,5	1,66	0,98	0,71
Фенилаланин+тирозин	6,3	1,25	1,49	0,79
Лизин	5,8	1,39	1,16	0,38
Триптофан	1,1	1,14	0,56	1,1
Треонин	3,4	1,19	1,42	0,80

При проектировании рецептуры для производства мясных консервов для детского питания следует подбирать компоненты с учетом их биологической адекватности [2, 3]. Белковая совместимость рецептурных компонентов дает право судить о биологической ценности белка, как основного источника энергии, необходимой для осуществления обменных процессов в организме человека. Зная значение аминокислотного сора незаменимых аминокислот, можно сделать вывод о сочетании сырья и других компонентов рецептуры.

Таким образом, готовый продукт будет не только сбалансирован по содержанию незаменимых пищевых веществ, но и характеризоваться повышенной биологической ценностью, что необходимо для детей раннего возраста [4].

#### **Библиографический список**

1. Скурихин И.М., Волгарев М.Н. Химический состав пищевых продуктов. Том 2 / И.М.Скурихин, М.Н.Волгаев. - Москва: ВО «АГРОМИЗДАТ», 1987 – 360 с.

2. Дунченко Н.И., Щетинин М.П., Янковская В.С. Управление качеством продукции. Пищевая промышленность. Для аспирантов. / Н.И. Дунченко, М.П.Щетинин, В.С.Янковская. – Москва: Лань, 2018. – 236 с.

3. Структурирование потребительских предпочтений при проектировании качества мясных консервов для детского питания / Волошина Е.С., Одинцова А.А. // Сборник научных статей и докладов V Международной научно-практической конференции. Воронежский государственный университет инженерных технологий. - 2018. - С. 247-250

4. Created of an integrated quality system for the production process of canned meat for child nutrition / Voloshina E.S., Dunchenko N.I., Odintsova A.A., Kuptsova S.V., Fedotova O. // Proceedings of the 9th International Scientific Conference. - 2019. – С. 89-92

УДК 664.681.2

#### **ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КЕКСОВ ИЗ ЛЮПИНОВОЙ МУКИ**

*Агурков Алексей Юрьевич, магистрант кафедры технологии хлебопродуктов, учреждение образования «Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий, lex253188@mail.ru*

*Рукишан Людмила Викторовна, профессор кафедры технологии хлебопродуктов, учреждение образования «Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий, rukshanludmila@yandex.by*

*Новожилова Елена Сергеевна, доцент кафедры технологии хлебопродуктов, учреждение образования «Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий,*

**Аннотация:** Проведены исследования по использованию люпиновой муки, полученной из обработанного разными способами семян (гидротермическая обработка, обжаривание, экструдирование). Добавление 5% люпиновой муки позволяют получить обогащенные каротиноидами и незаменимыми аминокислотами кексы, имеющие показатели качества близкие к контрольным.

**Ключевые слова:** люпиновая мука, свойства, кексы, качество

В последние годы расширяется ассортимент мучных кондитерских изделий, изготовленных из смесей муки, в состав которых входит мука из бобовых культур. В этом направлении привлекает внимание ценный химический состав семян зернобобовых культур, протеин которых по аминокислотному составу близок к животным белкам и по содержанию изолейцина, лизина, триптофана, метионина превосходит протеины пшеницы. Продукты из зернобобовых культур являются источниками витаминов А, С и группы В, клетчатки, калия и кальция, а также дефицитных для организма минералов – железа, кремния, марганца и др. [1–6].

Жарковой И. М. [3] теоретически обосновано и экспериментально подтверждена возможность при создании специализированных мучных кондитерских изделий использования семян люпина. Результаты экспериментальных результатов автора свидетельствуют о том, что по содержанию незаменимых аминокислот белок люпиновой муки комплементарен белку пшеничной муки, а во фракционном составе белков люпиновой муки Lupisan преобладают легкоусвояемые организмом человека альбуминовая и глобулиновая фракции.

Ширапаревой М. Г. обоснована целесообразность и эффективность применения ИК-обработанных семян бобовых (нута, черной фасоли) в качестве основного компонента начинок для мучных кондитерских изделий [4].

Результаты исследований позволили авторам [5] сделать вывод о перспективе использования нативной люпиновой муки (количество белка в муке 39–48%) при производстве вафель, которые характеризуются хорошими органолептическими показателями и являются источником полноценного растительного белка.

Авторы [6], проведя анализ литературных данных, также показали целесообразность использования чечевичной, нутовой и соевой муки при производстве мучных кондитерских изделий.

Таким образом, анализ литературных данных показал, что создание кондитерских изделий с низкой энергетической ценностью и обогащенных белками, витаминами и другими биологически активными веществами, на основе использования различных видов растительного сырья является актуальным. Однако нет доступных данных о получении разными способами люпиновой муки и последующем использовании при изготовлении кексов. Поэтому целью данной работы является изучение возможности изготовления кексов из люпиновой муки.

Объектами исследования явились люпиновая мука, полученная из обработанных разными способами семян люпина, кексы из пшеничной муки высшего сорта и люпиновой муки (в количестве 5% и 25%). Кексы выпекали по рецептуре кексы «Столичные».

Люпиновую муку получали из семян, прошедших гидротермическую обработку (ГТО), обжаривание и экструдирование [7]. Для установления оптимальных режимов каждого способа обработки семян проводили ПЭ 2<sup>2</sup> плюс «звезда».

При определении качества муки и кексов использовали стандартные методы и методики.

Оценивая внешний вид муки, обнаружено, что цвет муки изменяется в зависимости от способа обработки семян. Так, обжаренная мука была более темнее, чем после ГТО и экструдированная. Экструдированная мука имела более желтый оттенок, а мука после ГТО была самой светлой.

Химический состав исследуемой муки приведен в таблице 1.

Таблица 1

**Химический состав исследуемой муки**

Вид, тип муки	Содержание, % с.в.						Каротиноиды, мг%	
	белок	углеводы				жир		зола
		всего	крахмал	сахара	клетчатка			
Мука пшеничная в/с	10,00	72,12	69,00	0,42	2,70	1,85	0,57	0,5
Люпиновая мука								
После ГТО	30,54	32,92	18,21	6,88	7,83	8,2	4,32	4,8
Обжаренная	31,12	36,40	17,90	7,60	10,90	8,7	4,11	5,2
Экструдированная	26,96	30,49	17,82	7,43	5,24	9,5	3,63	4,7

Количество белка, содержащееся в экспериментальной люпиновой муке в 2,7–3,1 раза больше, чем в муке пшеничной высшего сорта. Как видно из данных, приведенных в таблице 1, наибольшим количеством белка среди исследуемых сортов муки характеризовалась люпиновая мука, полученная из обжаренных семян. При этом в этой муке содержалось как большее количество клетчатки, так и большее количество каротиноидов. По сравнению с пшеничной мукой пшеничной высшего сорта во всех образцах люпиновой муки по сравнению с пшеничной мукой высшего сорта в 2,0–2,4 раза меньше было содержание крахмала. Энергетическая ценность люпиновой муки после ГТО, обжаренных и экструдированных семян была несколько ниже и соответственно равна 296 ккал, 305 и 294 ккал у пшеничной муки высшего сорта (334 ккал).

Учитывая химический состав люпиновой муки, можно предположить, что кексы будут дополнительно обогащаться каротиноидами и иметь сбалансированный аминокислотный состав.

При замесе теста было отмечено, что при вводе бобовой муки в количестве 25% необходимо было приложить больше усилий для его замеса. При этом тесто было более плотное, что также усложняет его разделку. Это важное технологическое замечание, так как приготовление кексов не предусматривает ввод воды в тесто, следовательно, нет возможности регулировки его реологических свойств.

Отмечено, что бобового запаха при замесе теста и после выпечки изделий не ощущалось.

Показатели качества кексов с добавлением люпиновой муки приведены в таблице 2.

## Показатели качества кексов с добавлением люпиновой муки

Наименование показателей	Значения						
	мука						
	контроль	после ГТО		обжаренная		экструдированная	
		5%	25%	5%	25%	5%	25%
Влажность, %	18,21	19,08	19,51	19,12	19,54	19,75	20,21
Щелочность, град	0,87	1,10	1,15	1,20	1,24	1,28	1,51
Плотность, г/см <sup>3</sup>	0,53	0,55	0,52	0,55	0,51	0,54	0,52

Внешний вид кексов с добавлением люпиновой муки в разломе представлен на рисунке.

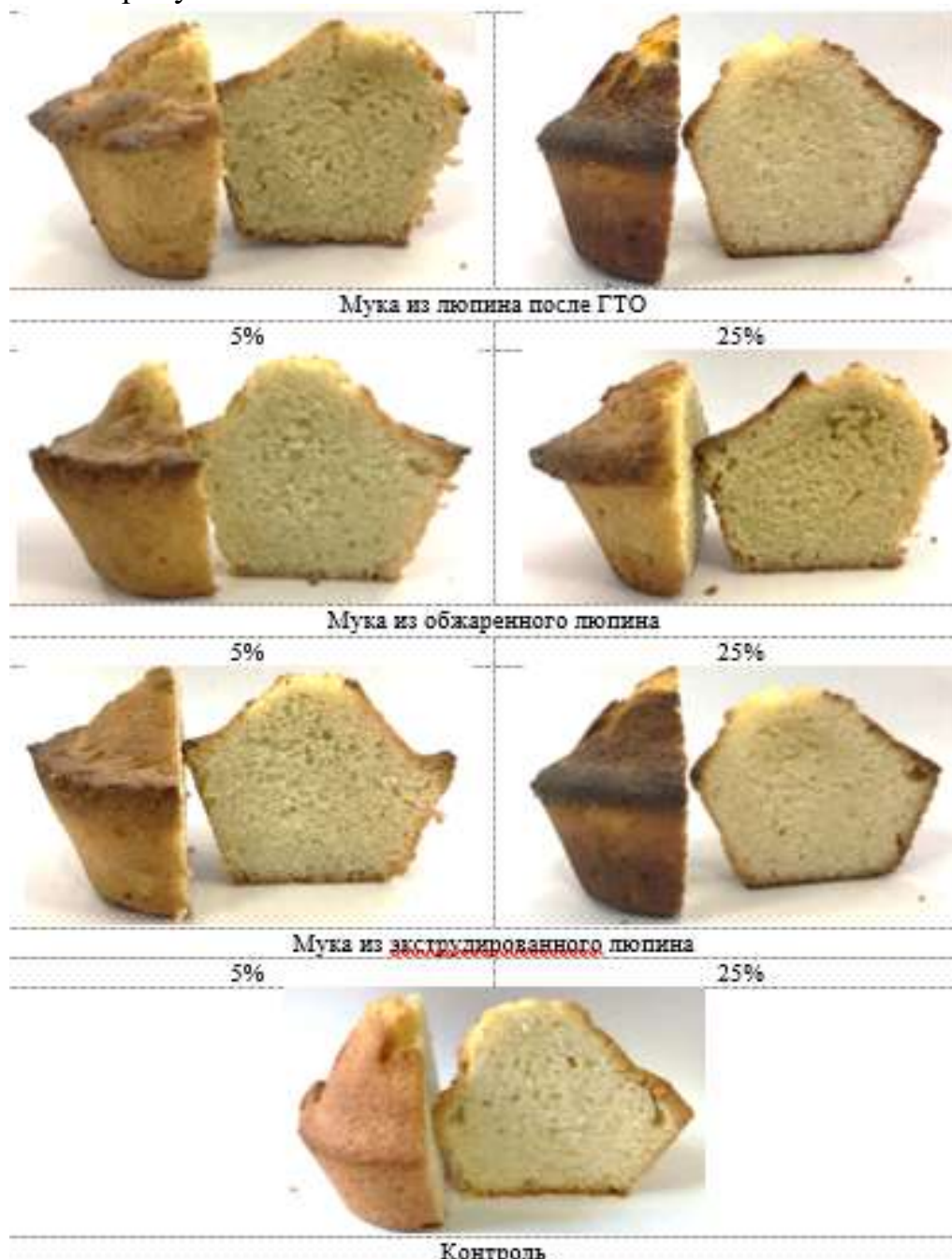


Рис. 1. Кексы с добавлением люпиновой муки в разломе

Как видно из таблицы 2, влажность и плотность кексов незначительно отличается от контрольных значений, а щелочность увеличилась при вводе люпиновой муки в количестве 5% и 25% в 1,26–1,47 раз и в 1,32–1,74 раза. При этом меньшая разница отмечается при вводе 5% люпиновой муки после ГТО семян.

При органолептической оценке кексов «Столичные» с добавлением люпиновой муки отмечено, что при разжёвывании готового изделия обнаруживался резкий бобовый вкус при вводе 25% муки после ГТО и обжаривания семян.

Бальная оценка кексов показала, что наибольшей суммой баллов (65) отмечены экспертами кексы с добавлением 5% люпиновой муки независимо от способа обработки семян. Кексы, выпеченные с добавлением 25% люпиновой муки оценены в 47–50 баллов.

Таким образом, получение люпиновой муки после ГТО, обжаривания и экструдирования семян, использование этой муки при приготовлении кексов в количестве 5% целесообразно.

### **Библиографический список**

1. Рукшан, Л. В. Зернобобовые культуры Республики Беларусь – люпин / Л. В. Рукшан, Е. С. Новожилова, Д. А. Кудин // АРКnews. – 2020. – № 24(1–2). – С. 50–53.
2. Рукшан, Л. В. Технологические свойства семян зернобобовых культур как сырья для мучных кондитерских изделий / Л. В. Рукшан, Е. С. Новожилова, Д. А. Кудин // Вестник МГУП. – №2 (23). – 2017. – С. 38–43.
3. Жаркова, И. М. Научно-практическое обоснование и разработка технологий специализированных мучных изделий / автореф. дис. ... докт. техн. наук: 05.18.01 / И. М. Жарова. – Воронеж, ФГБОУ ВО «ВГУИТ», 2017. – 48 с.
4. Шипарева, М. Г. Разработка и товароведная оценка полуфабрикатов мучных кондитерских и кулинарных изделий на основе семян бобовых культур / дис. ... канд. техн. наук: 05.18.15 / М. Г. Шипарева. – Москва: МГУПП, 2014. – 199 с.
5. Рыков, А. И. Перспективы использования муки из семян люпина для обогащения мучных кондитерских изделий / А. И. Рыков, С. В. Агафонова //
6. Маковецкая, Е. А. Потенциал бобовых культур в кондитерском производстве / Е. А. Маковецкая, И. А. Никитин // Научный электронный журнал «Меридиан», 2020. – №5(39). – С. 1–4.
7. Агурков, А.Ю. Исследование возможности получения экструдированных продуктов из белорусских сортов люпина / А.Ю. Агурков, С.В. Равусова, Л.В. Рукшан // Проблеми формування здорового способу життя у молоді: Збірник матеріалів XIV Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених та студентів з міжнародною участю «Проблеми формування здорового способу життя у молоді», 7–9 октября 2021 г., г. Одесса Міністерство освіти і науки України. – Одеса: ОНАХТ, 2021. – 308 с. – С. 155.

## ИЗУЧЕНИЕ КОНДИТЕРСКИХ СВОЙСТВ ГОРОХОВОЙ МУКИ

*Агурков Алексей Юрьевич, магистрант кафедры технологии хлебопродуктов, учреждение образования «Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий, lex253188@mail.ru*

*Рукшан Людмила Викторовна, профессор кафедры технологии хлебопродуктов, учреждение образования «Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий, rukshanludmila@yandex.by*

*Новожилова Елена Сергеевна, доцент кафедры технологии хлебопродуктов, учреждение образования «Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий,*

***Аннотация:** Проведены исследования по возможности использование гороховой муки, полученной из обработанного разными способами (гидротермическая обработка, обжаривание, экструдирование) семян гороха. Отмечено, что при добавлении 5% гороховой муки после ГТО и обжаривания семян получают качественные сырцовые пряники, приятные на цвет и вкус.*

***Ключевые слова:** гороховая мука, свойства, пряники, качество*

Гороховая мука появилась практически сразу же после открытия бобовой культуры. Для того, чтобы ее получить горох промывали, высушивали и перемалывали в мелкую крошку, которую можно было использовать не только в кулинарии, но в медицине и тогдашней косметологии. Многие люди употребляли данный порошок в чистом виде, зная о его полезных свойствах, а другие – разводили его с водой или молоком и применяли, как наружное средство [1–7].

Производимая в настоящее время гороховая мука отличается высоким содержанием белка, витамина В<sub>1</sub>, железа, калия и используется при производстве пищевых продуктов в мукомольной, хлебопекарной и пищевых концентратной промышленности, а также в приготовлении кормов.

Мука, полученная из гороха, представляет собой очень полезный диетический продукт, который высоко ценится, и при этом является доступным для всех.

Разработаны технологии получения из гороховой муки белковых концентратов и изолятов, которые рекомендуются в качестве белковых обогатителей при производстве хлебобулочных изделий повышенной биологической ценности [1–4]. Из зерна гороха путем его предварительного замачивания и проращивания в течение 24–26 ч, с последующей обработкой комплексом ферментов, высушиванием или экструдированием в две стадии и измельчением с отделением оболочек от зерна получен гранулированный продукт [4], используемый при приготовлении продуктов питания.

В результате экструзии зерна гороха с последующим введением белковой добавки Drinde Li 15/A (Дания) получен продукт в виде палочек округлого

поперечного сечения, с шероховатой поверхностью и развитой пористостью, отличающийся высокой энергетической ценностью и соответствующий по своим потребительским характеристикам группе пищевых продуктов «сухие завтраки» [4].

Добавление 10–20% гороховой муки к пшеничной при выпечке хлеба и изготовлении кондитерских и макаронных изделий повышает питательность и вкусовые свойства этих продуктов [3, 4].

Пономарев С.Г., изучая гороховую муку как источник обогащения кондитерских изделий, установил, что введение гороховой муки в качестве компонента для производства сахарного печенья в количестве от 5 до 25 % (взамен муки 1-го сорта и снижение в рецептуре количества маргарина на 9 %) не изменяет физико-химических и органолептических показателей качества печенья по сравнению с контрольными образцами. При этом обогащение сахарного печенья гороховой мукой до 25 % приводит к увеличению содержания в нем белка, каротиноидов, фосфора, магния, кальция, калия и железа, а также способствует снижению калорийности на 4,1 % по сравнению с контрольным образцом [4].

Исследование возможности использования гороховой муки в производстве сдобного печенья проведено в БГУТ. На первом этапе гороховой мукой заменяли часть пшеничной муки, а на втором – яйцепродукты. Определена оптимальная дозировка гороховой муки в тесто, разработана рецептура на сдобное печенье, подтверждена возможность повышения пищевой ценности мучных кондитерских изделий за счет внесения гороховой муки в тесто [6, 7]. Однако в настоящее время в Республике Беларусь не вырабатывается гороховая мука, а поставляется из России. Широкое распространение получила гороховая мука российских производителей типа «Гарнец».

Анализ литературных данных и собственные экспериментальные результаты показали, что вопросы производства и применения гороховой муки являются актуальными. Ранее нами были проведены по производству гороховой муки из семян белорусской селекции [6, 7] и поэтому целью данной работы является изучение кондитерских свойств гороховой муки.

Объектом исследования явились мука из обработанного разными способами (гидротермическая обработка – ГТО, обжаривание, экструдирование) семян гороха; сырцовые пряники из пшеничной муки первого сорта с добавлением исследуемой муки в количестве 5% и 25%.

При оценке качества муки и пряников использовали стандартные методы и методики.

При оценке внешнего вида муки обнаружено, что цвет муки изменяется в зависимости от способа обработки семян. Так, обжаренная мука была темнее чем мука, полученная после ГТО и экструдированная семян гороха. Экструдированная мука была более желтой, а мука после ГТО – светло-желтой.

Химический состав муки приведен в таблице 1.



**Химический состав исследуемой муки**

Вид, тип муки	Содержание, % с.в.						
	белок	углеводы				жир	зола
		всего	крахмал	сахара	клетчатка		
Мука пшен. 1 с	12,07	73,22	71,01	0,67	1,54	2,24	0,74
Гороховая мука							
Мука «Гарнец»	21,00	56,41	50,00	3,40	3,01	2,00	2,60
После ГТО	25,86	65,8	54,13	6,25	5,42	3,4	3,44
Обжаренная	23,80	64,17	48,13	6,54	9,50	3,8	3,15
Экструдированная	25,04	65,47	53,73	7,86	3,88	4,2	3,22

Полученная разными способами гороховая мука по химическому составу значительно отличалась от муки пшеничной первого сорта (таблица 1). Так, в исследуемой гороховой муке в 1,97–2,07 раза по сравнению с пшеничной мукой первого сорта было больше белка, в 1,52–1,88 раза – жира, в 2,52–6,17 раза – клетчатки, в 4,26–4,65 раза – золы. Полученная гороховая мука имела более высокие значения энергетической ценности (ЭЦ). Так, ЭЦ муки пшеничной муки первого сорта, гороховой муки «Гарнец», исследуемой муки после ГТО, обжаривания и экструдирования семян соответственно была равна 361 ккал, 316, 397, 386, 400 ккал. Кроме того, исследуемая гороховая мука имела повышенное содержание каротиноидов (5–6 мг%). Анализ химического состава гороховой муки независимо от способа ее производства при необходимости получать мучные изделия с повышенной биологической ценностью.

Пряники сырцовые готовили на эмульсии путем смешивания всех компонентов по рецептуре кроме муки и химических разрыхлителей. Сахар-песок растворяли в рассчитанном по рецептуре количестве воды. После непродолжительного времени перемешивания (3–4 мин) в сахаро-водную суспензию вносили слегка расплавленный маргарин, затем предварительно растворенные в воде химические разрыхлители и муку. Тесто замешивали в течение 4–5 мин и формовали на подогретый до 50°C противень и выпекали при температуре 240°C и течение 7–8 мин. При замесе было отмечено повышение липкости теста при вводе гороховой муки в количестве 25%. Это затрудняло замес и формовку. Поэтому произвели некоторую корректировку рецептуры сырцовых пряников.

Замечено, что цвет теста изменялся в зависимости от вносимой в нее муки. При замесе теста с вводом 25% гороховой муки ощущался хорошо ощутимый гороховый запах (особенно при введении муки обжаренной), который пропадал при выпекании за счет внесения в тесто вкусоароматических компонентов.

Показатели качества сырцовых пряников с добавлением гороховой муки приведены в таблице 2.

## Показатели качества сырцовых пряников с добавлением гороховой муки

Наименование Показателей	Значения						
	Мука						
	контроль	после ГТО		обжаренная		экструдированная	
		5%	25%	5%	25%	5%	25%
Влажность, %	12,8	13,0	13,6	12,8	13,1	12,8	13,8
Щелочность, град	0,60	0,81	1,34	0,87	1,52	0,93	1,67
Намокаемость, %	196	184	149	189	152	188	148
Плотность, г/см <sup>3</sup>	0,61	0,62	0,59	0,58	0,56	0,58	0,57

Как видно из данных, приведенных в таблице 2, при добавлении 5% исследуемой муки влажность пряников увеличивалась незначительно (в 1,02 раза), щелочность – в 1,35–1,55 раза. При этом большие значения характерны для муки после экструдирования семян гороха.

Намокаемость и плотность пряников уменьшалась соответственно в 0,94–0,96 раза, в среднем в 0,95 раза. Лучшими по данным показателям являлись сырцовые пряники, изготовленные с добавлением муки после ГТО и обжаривания семян гороха.

На рисунке 1 представлена профилограмма органолептической оценки качества сырцовых пряников с добавлением 5% и 25% исследуемой гороховой муки.

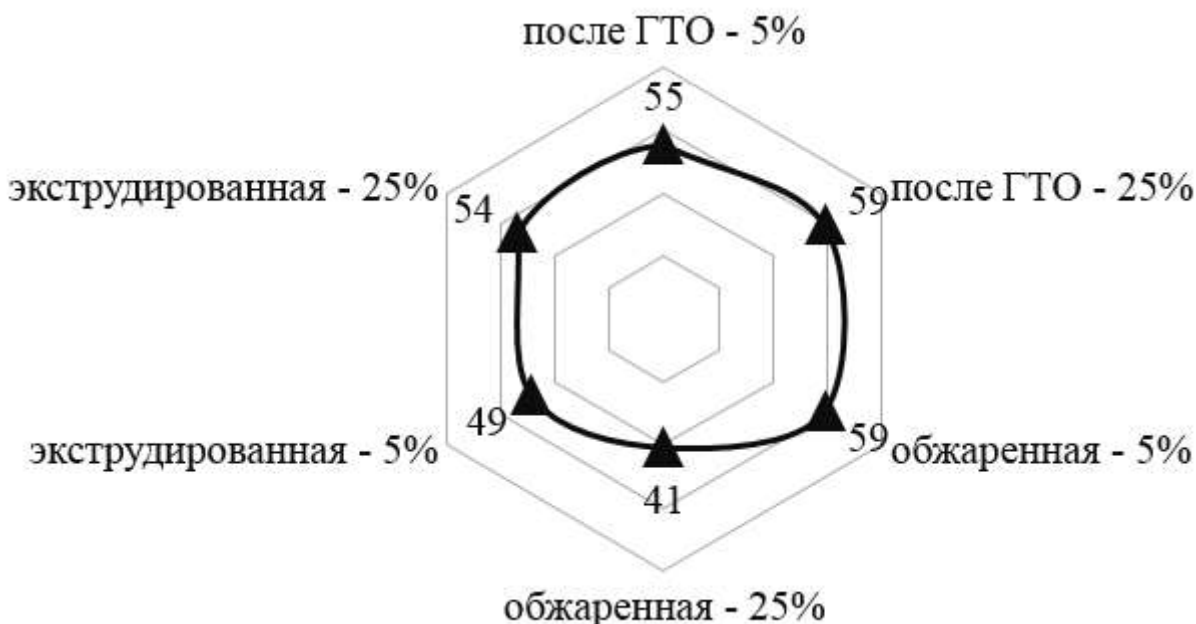


Рис. 1 Профилограмма органолептической оценки качества пряников

Анализ результатов экспертной оценки органолептических свойств показал, что наибольшая сумма баллов была у сырцовых пряников с добавлением 5% и 25% гороховой муки после ГТО (55 и 59 баллов) и 5% после обжаривания (59 баллов) семян гороха.

Таким образом, для регулирования свойств гороховой муки можно изменять способы обработки семян. При производстве сырцовых пряников

целесообразно добавлять в пшеничную муку первого сорта 5% муки после ГТО и обжаривания семян гороха.

### **Библиографический список**

1. Родионова, Н. С. Перспективы применения зернобобовых в инновационных технологиях функциональных продуктов питания / Н. С. Родионова, И. П. Щетилина, К. Г. Короткова [и др.] // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий, 2020. – №82(3). – С. 153–163.

2. Агафонова, С. В. Оценка биологической ценности белков люпина и перспектив его использования в пищевой промышленности / С. В. Агафонова, А. И. Рыков, О. Я. Мезенова // Вестник Международной академии холода, 2019. – № 2. – С. 79–85.

3. Шелепина Н. В. Использование продуктов переработки зерна гороха в пищевых технологиях / Н. В. Шелепина // Известия Вузов. Прикладная химия и биотехнология, 2016. Том 6. – № 4. – С. 110–118.

4. Жаркова, И. М. Научно-практическое обоснование и разработка технологий специализированных мучных изделий / автореф. дис. ... докт. техн. наук: 05.18.01 / И. М. Жарова. – Воронеж, ФГБОУ ВО «ВГУИТ», 2017. – 48 с.

5. Рукшан, Л. В. Зернобобовые культуры Республики Беларусь – горох / Л. В. Рукшан, Е. С. Новожилова // АРКNews, 2019. – № 11 (22). – С. 32–35.

6. Рукшан, Л. В. Технологические свойства семян зернобобовых культур как сырья для мучных кондитерских изделий / Л. В. Рукшан, Е. С. Новожилова, Д. А. Кудин // Вестник Могилевского государственного университета продовольствия, 2017. – № 2 (23). – С. 38–43.

7. Рукшан Л. В. Режимы холодного кондиционирования семян при производстве муки из зернобобовых культур / Л. В. Рукшан, Е. С. Новожилова // Наука, питание и здоровье»: сб. науч. тр. В 2 ч. Ч. 1 / под общ. ред. З. В. Ловкиса / Научн.-практ. центр Нац. акад. наук Беларуси по продовольствию. – Минск: Беларуская навука, 2021. – С. 239–246.

УДК 613.292:615.07

### **МНОГОУРОВНЕВЫЙ АНАЛИЗ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК К ПИЩЕ И ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ**

*Сапронова Альбина Олеговна, магистрант института наук о жизни и биомедицины ФГАОУ ВО ДВФУ, sapronova.ao@students.dvfu.ru*

*Аннотация:* Проведен многоуровневый системный анализ нормативно-правового регулирования биологически активных добавок и витаминно-минеральных комплексов. Обозначены особенности стандартизации и государственной регистрации. Разработан алгоритм для нормативно-правового и экономического планирования выхода на рынок новых БАД и ВМК.

**Ключевые слова:** биологически активные добавки к пище (БАД), витаминно-минеральные комплексы (ВМК), специализированные продукты питания (СПП), сравнительный анализ, государственная регистрация, стандартизация, регулирование.

**Актуальность.** На основании ТР ТС 021/2011 и ТР ТС 027/2012, биологически активные добавки и витаминно-минеральные комплексы являются специализированными продуктами питания [3]. Однако, нормативно-правовое регулирование биологически активных добавок и витаминно-минеральных комплексов имеет особенности, что вызывает определенные проблемы как на начальных этапах экономического обоснования, разработки технологии и соответствующей формы, так и на завершающем этапе их государственной регистрации.

**Цель исследования:** сравнить нормативно-правовое регулирование биологически активных добавок к пище (далее – БАД) и витаминно-минеральных комплексов (далее – ВМК).

**Материалы и методы.** Исследование проведено с использованием метода сравнительного анализа и общенаучных методов исследования. Проанализированы действующие на территории Евразийского экономического союза нормативные документы, национальные стандарты Российской Федерации, регулирующие применение и оборот специализированных продуктов питания, БАД и ВМК в частности, а также проведен контент-анализ и обобщение данных научной литературы по ключевым запросам, отражающих тему исследования, в открытых базах данных e-Library, E.lanbook, Pubmed, Scopus, биотехнологических журналов, а также базы данных российского реестра государственной регистрации и сертификации федеральной службы по аккредитации «ФГИС Росаккредитация» [6], данных государственной регистрации и сертификации специализированных пищевых продуктов ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» [5].

**Нормативно-правовая и эмпирическая база исследования.** Межнациональные правовые акты стран-участниц Евразийского экономического союза (технические регламенты Таможенного союза Евразийского экономического союза, межнациональные стандарты), нормативные правовые акты Российской Федерации (федеральные законы, подзаконные акты федерального уровня: постановления, методические рекомендации, методические указания, национальные стандарты, нормативные правовые акты субъектов РФ).

**Результаты исследования.** Проведена сравнительная характеристика БАД и ВМК в нормативно-правовой регламентации и стандартизации специализированных продуктов питания.

Специализированные продукты питания регулируются более 460 действующими правовыми и нормативно-техническими документами. Все продукты специализированного питания подлежат государственной регистрации, функции которой выполняет федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (далее –

Роспотребнадзор) [4].

Сравнительный анализ показал, что специализированный продукт питания готовый к употреблению ВМК может также позиционироваться и регистрироваться в качестве БАД. Однако, чаще всего ВМК используется в немедикаментозных формах лечения различных заболеваний в виде готовых к употреблению продуктов и компонентов диетического лечебного и диетического профилактического питания, а именно:

1. готовый к употреблению специализированный продукт лечебного питания для непосредственного приема пациентами медицинских организаций при диетическом лечебном питании;

2. готовый к употреблению специализированный продукт питания в качестве компонента обогащения блюд в организованных коллективах;

3. премиксы для производства.

В этих случаях в основе регламентации и государственной регистрации ВМК лежат нормативно-правовые документы методические рекомендации и указания, приказы Министерства здравоохранения РФ [1–2].

По данным проведенного исследования определено, что регулирование и государственная регистрация БАД и ВМК имеют различия. Нормативно-правовое регулирование ВМК, применяемых в стандартах (протоколах) лечения в качестве диетического питания, имеет существенные особенности, основанием для которых являются нормативно-правовая документация Министерства здравоохранения РФ.

Кроме того, с точки зрения экономической составляющей, в разработках технологий для производства с последующим выходом на рынок новых БАД и ВМК, необходимо также учитывать особенности их льготных режимов налогообложения и таможенных пошлин (таблица 1).

Таблица 1

### Сравнительный анализ нормативно-правовой регуляции БАД и ВМК

БАД	ВМК
<b>Наименование</b>	
Биологически активная добавка к пище «Витаминно-минеральный комплекс от А до Z» дополнительный источник ... *флавоноидов, витаминов, минералов	Специализированный пищевой продукт комплекс витаминно-минеральный «от А до Z» для диетического лечебного и диетического профилактического питания при *нозологическая форма* и/или *в составе стандартных/щадящих диет и т.д.*
<b>На основании</b>	
ТУ	ГОСТ Р 57106-2016 или ТУ
<b>Гигиеническая характеристика</b>	
ТР ТС 021/2011	ТР ТС 027/2012
<b>Оборот</b>	
Реализация населению через аптечные сети, интернет-магазины, специальные отделы продовольственных магазинов (ч. 7 ст. 55 ФЗ РФ от 12.04.2010 г. N 61-ФЗ )	Реализация юридическим лицам / ЛПУ для использования в качестве компонента лечебных диет / на производстве (Приказ МЗ РФ от 23.09.2020 г. N 1008н, Приказ МЗ РФ от 21.06.2013 г. № 395н)

<b>Формы выпуска</b>	
Готовый к употреблению продукт (жидкость, таблетки, капсулы, саше, пастилки, леденцы) ГОСТ Р ИСО 22000-2019	1. Готовый к употреблению продукт в качестве компонента диеты (порошок, жидкость); 2. Премиксы для производства (порошок, жидкость). ГОСТ 58040-2017
<b>Маркировка и позиционирование</b>	
Указывается «не является лекарством» (ФЗ РФ от 13.03.2006 №38-ФЗ)	Указывается нозология заболеваний и /или тип диеты
<b>НДС</b>	
20%	10% (Постановлением Правительства РФ от 31.12.2004 N 908)
<b>Таможенные пошлины (с 22.04.2022 г. по 30.09.2022 г. преференциальный режим – 0%)</b>	
0 - 15%	0 - 15%

**Выводы.** Таким образом, сравнительный анализ показал, что нормативно-правовое регулирование специализированных продуктов питания, а именно БАД и ВМК, имеет существенные различия.оборот ВМК, в отличие от БАД, может регламентироваться Министерством здравоохранения РФ с одной стороны, Роспотребнадзором с другой и установленными Федеральной налоговой службой РФ и Федеральной таможенной службой РФ экономическими преференциальными режимами с третьей стороны. Полученные данные исследования могут быть применены для бизнес-планирования, разработки, производства и выхода на рынок новых БАД и ВМК.

### Библиографический список

1. Апалькова Г.Д., Попова Н.В. Актуальные направления национальной стандартизации в современных условиях индустрии инжиниринга новых продуктов питания функционального и специализированного назначения // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. 2019. Т. 7. № 3. С. 5–12.
2. Илларионова, Е. А. Биологически активные и пищевые добавки. Оценка эффективности и безопасности : учебное пособие / Е. А. Илларионова, И. П. Сыроватский; ФГБОУ ВО ИГМУ Минздрава России, Кафедра фармацевтической и токсикологической химии. – Иркутск : ИГМУ, 2020. – 56 с.
3. Тутельян, В. А. Анализ нормативно-методической базы в сфере специализированной пищевой продукции в Российской Федерации / В. А. Тутельян, Н. В. Жилинская, В. А. Саркисян, А. А. Кочеткова // Вопросы питания. 2021. Т. 86. № 6. С. 29–35.
4. Янова, М. А. Основы законодательства и стандартизации в пищевой промышленности: методические указания к лабораторным занятиям / М. А. Янова; Красноярский государственный аграрный университет. – Красноярск, 2020. – 68 с.
5. ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» [Электронный ресурс]. —

Режим доступа: <http://web.ion.ru/files/%.pdf> (дата обращения 17.05.2022).

6. ФГИС Росаккредитация [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://pub.fsa.gov.ru/> (дата обращения: 17.05.2022).

УДК 637.5'6

## **ВКУСО-АРОМАТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЦЕЛЬНОМЫШЕЧНЫХ ИХДЕЛИЙ ИЗ СВИНИНЫ ВЫРАБОТАННЫХ С ПРИМЕНЕНИЕМ АКТЕВИРОВАННЫХ ПОСОЛОЧНЫХ РАССЛОВОВ**

*Спицына Ксения Сергеевна, аспирант технологии хранения и переработки продуктов животноводства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, KseniaSp1004@gmail.com*

*Научный руководитель: Грикшас Стяпас Антанович, дс.-х.н., Профессор, и. о. зав. кафедрой технологии хранения и переработки продуктов животноводства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, grikshas.sa@rgau-msha.ru*

***Аннотация:** в статье представлены результаты мультисенсорного исследования «электронный нос», возникшие в результате выработки свиного карбонада с применением посолочного рассола обработанного сонохимическим методом. В качестве объекта исследования выступили образцы выработанного свиного деликатеса (карбонада).*

***Ключевые слова:** сонохимическая обработка посолочных растворов, цельномышечные деликатесы из свинины, посол сырья методом шприцевания, влагоудерживающая способность мяса*

**Введение.** Многочисленными исследованиями установлено, что использование пищевой сонохимии в технологии посола мяса является достаточно эффективным способом повышения органолептических и физико-химических показателей готовой пищевой продукции [1].

Пищевая сонохимия (звукохимия) - относительно новый раздел химии, который изучает взаимодействие акустических волн с используемым объектом и возникающие при этом химические и физико-химические эффекты.

В сонохимии используется дезинтегрирующее действие кавитационного эффекта. Следовательно, под термином «кавитация» (от лат. cavita - пустота) понимают процесс образования в жидкости полостей (кавитационных пузырьков, или каверн), заполненных паром самой жидкости при прохождении ультразвуковых волн через жидкость в результате местного понижения давления в жидкости [4, 5, 6].

**Цель исследования.** Целью данной работы явилось изучение эффективности использования активированного рассола (за счет применения акустической кавитации) при посоле цельномышечных мясопродуктов из свинины.

**Объект исследования.** В качестве объекта исследования выступили образцы выработанного свиного деликатеса (карбонада), приготовленные согласно схеме технологических операций (таблица 1) [3].

Таблица 1

**Схема технологических операций при выработке карбонада**

№ экспериментальных групп	№ образца эксперимент.	Название технологической операции					
		Отбор мясного сырья	Приготовление рассола	Посол мясного сырья	Выдержка сырья в рассоле	Варка	Охлаждение
1	1.1	Карбонад, т.е. длиннейшая мышца спины	7% поваренной соли к массе исходного сырья	Погружение образца в стандартный рассол	- 12 часов; - 5 суток.	- острым паром; - при t=90°C; - 1 час.	- до t=8°C; - 1,5 часа; - под душем.
	1.2			Погружение образца в активированный рассол			
2	2.1			Шприцевание образца стандартным рассолом в количестве 30% от массы			
	2.2			Шприцевание образца активированным рассолом в количестве 30% от массы			

**Методика и условия проведения опыта:** Экспериментальная часть работы проводилась на базе технологического института РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева.

Вкусо-ароматическая оценка карбонада проводилась на основании мультисенсорного исследования «электронный нос» на приборе «VOCmeter».

Суть метода сводится к способности сенсоров мультисенсорного прибора, «электронный нос» улавливать выделяющиеся с поверхности пробы мяса летучие компоненты. Во время исследования летучие компоненты проходят над поверхностью сенсоров, это происходит с чувствительным слоем и при этом физико-химические изменения с помощью преобразователя превращаются в электронные сигналы, которые передаются на персональный компьютер [2].

**Результаты исследования.** В данной статье сделан упор на результаты практически-методологической оценки интенсивности изменения запаха



свиного карбоната в процессе его посола стандартным и активированным рассолом.

Таблица 2

**Площадь «визуальных отпечатков запаха» образцов экспериментальных групп после их 12-ти часовой выдержки в рассоле**

Номер экспериментальной группы	Номер образца из экспериментальной группы	Площадь «визуального отпечатка запаха» x 10 <sup>7</sup> условных единиц
1	1.1	14,11
	1.2	21,88
2	2.1	19,37
	2.2	26,61

По представленной выше таблице 2 видно, что разница площадей «визуальных отпечатков запаха» образцов, посоленных стандартным рассолом (1.1 и 2.1) составила 5,26 %, тогда как разница площадей образцов, обработанных активированным посолочным рассолом (1.2 и 2.2) составила 4,73 %.

Проведя сравнительный анализ площадей «визуальных отпечатков запаха» опытных образцов первой и второй экспериментальных групп после их 12 часовой выдержки в рассоле любого типа, можно сформулировать следующий вывод. За данный временной отрезок (12 часов) существенного изменения интенсивности запаха мяса не происходит, так как разница между образцами обработанных стандартным рассолом (1.1, 2.1) и образцами засоленных активированным рассолом (1.2, 2.2) составила 0,53 %.

В таблице 3 расположенной ниже видна разница площадей «визуальных отпечатков запаха» образцов, посоленных стандартным рассолом (1.1 и 2.1) и она составляет 10,16 %, а разница площадей отпечатков образцов, обработанных активированным посолочным рассолом (1.2 и 2.2) соответственно составила 23,65 %.

Таблица 3

**Площадь «визуальных отпечатков запаха» образцов экспериментальных групп после их 5-ти суточной выдержки в рассоле**

Номер экспериментальной группы	Номер образца из экспериментальной группы	Площадь «визуального отпечатка запаха» x 10 <sup>7</sup> условных единиц
1	1.1	26,95
	1.2	72,48
2	2.1	37,13
	2.2	96,13

Проведенный сравнительный анализ площадей «визуальных отпечатков запаха», опытных образцов первой и второй экспериментальных групп после выдержки мяса по истечении 5 суток, показал, что за данный временной отрезок в свинине произошло существенное изменение интенсивности запаха. Поскольку разница между образцами 1.1 и 2.1 (посоленных стандартным посолочным рассолом) и образцами 1.2 и 2.2 (обработанных активированным посолочным рассолом) составила 13,49 %.

В конечном итоге проанализировав показатели, полученные в ходе сенсорного анализа «электронный нос» делаем вывод, что 12-часовая выдержка образцов, как в стандартном, так и в активированном посолочном растворе практически не влияет на интенсивность запаха карбонада. Про пятисуточную выдержку мяса в посолочных рассолах не скажешь, что она не оказывает существенное влияние на запах мяса. Разница площадей «визуального отпечатка запаха» между сутками составляет 4,9 и 18,92 % для образцов 1.1, 2.1 и 2.1, 2.2 соответственно.

**Заключение.** Наиболее целесообразно применять на практике активированный посолочный рассол при посоле свинины и производить выдержку мясного сырья в растворе на протяжении 5 суток.

Доказано, что карбонад, приготовленный методом инъектирования с использованием активированного посолочного рассола, обладает лучшими вкусо-ароматическими характеристиками.

### **Библиографический список**

1. Богуш В. И. Разработка технологии производства мясных рубленых полуфабрикатов с применением сонохимических воздействий для системы общественного питания: дис... к.т.н / В. И. Богуш. – М., – 2011г., 150 с. 1992. – 23,5 п.л.
2. Горлов И.Ф. Формирование качества мяса и мясных продуктов с учетом современных технологий / И.Ф. Горлов [и др.] - Орел: изд-во ОрелГАУ 2007. – 368 с.
3. Грикшас С. А. Технология переработки продуктов убоя. Учебник.: Издательство РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2015. – 319 с.
4. Красуля О. Н., Потороко И. Ю., Кочубей-Литвиненко О. В., Мухаметдинова А. К. Инновационные подходы в технологии молочных продуктов на основе эффектов кавитации. Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». 2015. Т.3, № 2. С. 55-63.
5. Шестаков С. Д. Основы теории процессов и аппаратов кавитационных дезинтегрированных сред: автореферат дисс. доктора технических наук, Москва – 2010, 58 с.
6. Выработка цельномышечных изделий из свинины с применением посолочного рассола, обработанного сонохимическим методом / О. Н. Красуля, С. А. Грикшас, К. С. Спицына, А. С. Куприй // Рост и воспроизводство научных кадров в АПК : Сборник трудов по итогам Российской национальной научно-практической интернет-конференции для обучающихся и молодых ученых,

Нижний Новгород, 19–20 декабря 2019 года / Под общей редакцией Н.Н. Бессчетновой. – Нижний Новгород: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия", 2020. – С. 347-350.

УДК 641.05

## **АНАЛИЗ МЯСНОГО И РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ МЯСНОГО ПАШТЕТА ГЕРОДИЕТИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

*Харитоновна Полина Сергеевна, аспирант кафедры УКиТП ФГБОУ О РГАУ-СХА имени К.А. Тимирязева, polina.kharitonova.1996@mail.ru*

*Дунченко Нина Ивановна, д.т.н., профессор кафедры УКиТП ФГБОУ О РГАУ-СХА имени К.А. Тимирязева, ndunchenko@rgau-msha.ru*

*Волошина Елена Сергеевна, к.т.н., доцент кафедры УКиТП ФГБОУ О РГАУ-СХА имени К.А. Тимирязева, voloshina@rgau-msha.ru*

*Коняхина Ульяна Сергеевна врач общей практики (семейный врач), врач гериатр, ГБУЗ ДЗМ, ГП № 22, филиал № 3*

***Аннотация:** почти 25 % населения России составляют люди пожилого и старческого возраста. Сравнительный анализ аминокислотного состава диетического мясного сырья и минерального состава растительного сырья способствует созданию сбалансированного мясного паштета для питания людей пожилого и старческого возраста.*

***Ключевые слова:** мясной паштет, аминокислотный состав, геродиетическое питание.*

В настоящее время в России проживает около 36,9 млн человек старше трудоспособного возраста.

На втором месте после сердечно-сосудистых заболеваний по частоте встречаемости среди госпитализированных пожилых людей, встречаются гастроэнтерологические заболевания, не редки когнитивные нарушения, и травмы после падений.

Не все проблемы решаются нормализацией рациона питания. Однако предотвращение некоторых состояний зависит от правильного выбора пищевых продуктов. Правильный подход к питанию весьма интересен с точки зрения не только общего укрепления здоровья, но и замедления признаков старения [1].

Старение – это нормальный физиолого-биологический процесс. В теле пожилого человека происходят изменения, которые варьируют в зависимости от сочетания множества причин.

В процессе старения развиваются некоторые заболевания ЖКТ. Количество выработки слюны снижается, восприятие вкуса утрачивается и

снижается удовольствие и удовлетворение пищей. В результате атрофии мышц ротовой полости развивается дисфагия, которая несет опасность развития и даже смерти от аспирационной пневмонии [1].

Пожилым людям с подобными проблемами рекомендуют использовать жидкости с более высокой плотностью, а твердую пищу измельчать до мажущейся консистенции.

Паштеты названы наиболее подходящим продуктом для употребления людьми старшего возраста. Из-за распространенной БЭН (белково-энергетической недостаточности) среди пожилого населения важно обеспечить достаточное количество животного белка и микронутриентов. Для более легкого переваривания и всасывания незаменимых аминокислот предпочтительнее употреблять, помимо молочных и рыбы/рыбных продуктов, мясо нежирных сортов – птица (индейка, цыплята бройлеры) [1].

Для улучшения работы ЖКТ в рационе лиц пожилого возраста должно быть достаточное количество растительного белка. Соотношение в пище животного и растительного белков, равно 1:1. Данное соотношение белков способствует их лучшему перевариванию, всасыванию и усвоению. Источниками растительного белка могут быть хлеб, крупы, овощи [1, 2].

Мясные паштеты это поликомпонентный продукт, состоящий из мясного и растительного сырья, в котором доказан синергизм компонентов.

Нами было проведено исследование аминокислотного состава диетического мясного сырья – таблица 1.

*Таблица 1*

**Сравнительный анализ аминокислотного состава диетического мясного сырья**

Незаменимые аминокислоты, мг%	Индейка	Мясо ц/б
Валин	0,954	0,929
Изолейцин	1,235	0,976
Лейцин	1,163	1,023
Лизин	1,525	1,58
метионин + цистин	0,905	1,017
Треонин	1,122	1,112
Триптофан	1,687	1,609
фенилаланин + тирозин	1,213	1,171
Всего	9,804	9,417

Анализ полученных данных показывает – в индейке и мясе ц/б по две лимитирующие аминокислоты – валин и метионин + цистин; валин и изолейцин соответственно.

Растительные ингредиенты важно подобрать с учетом полученных данных. Зерновые или овощные культуры должны восполнять лимитирующие аминокислоты или компенсировать низкое содержание микро- и/ или макроэлементов, витаминов. Растительные компоненты выполняют компенсирующую функцию – обогащение продуктов питания пищевыми

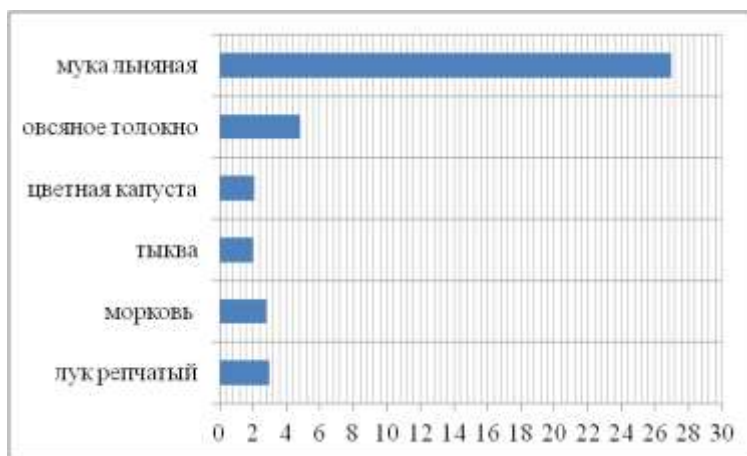
волокнами. В таблице 2 представлены данные минерального состава растительных ингредиентов и содержание пищевых волокон – на рисунке [3].

Таблица 2

**Содержание минеральных веществ в растительных ингредиентах**

Минеральные вещества	лук репчатый	морковь	тыква	цветная капуста	овсяное толокно	мука льняная
калий, мг	175	200	204	299	351	800
кальций, мг	31	51	25	22	55	250
магний, мг	14	38	14	15	144	386

Особое значение в минеральном обмене пожилых людей имеет кальций, калий, магний, натрий и железо. Нормой потребления кальция в пожилом и старческом возрасте является 1200 мг в сутки. Другим важным минеральным элементом в пожилом возрасте является магний. Он оказывает антиспастическое и сосудорасширяющее действие, стимулирует перистальтику кишечника и способствует повышению желчевыделения. Суточная потребность в магнии составляет 400 мг. Третьим минеральным элементом, играющим, большую роль в пожилом возрасте и старости является калий. Основное значение калия заключается в его способности повышать выделение из организма воды и хлорида натрия. Кроме того, калий усиливает сердечные сокращения. Его суточная потребность составляет 2500 мг [4].



**Рис. Содержание пищевых волокон в растительном сырье**

Пищевые волокна участвуют в формировании нормального процесса перистальтики. Это особенно важно в возрасте от 65 лет и старше, в процессе старения истончается толщина слизистой оболочки различных отделов тонкой кишки, из-за укорачивания ворсинок, а также из-за снижения функционирующих желез [2].

Медико-биологические требования – основной показатель, который следует учитывать при разработке продуктов питания геродиетической направленности, особенно это касается мясных продуктов. Основная сложность

при создании мясного продукта заключается в формировании смеси, нутриенты которой будут направлены на снижение рисков развития коморбидных заболеваний и снижение активности хронической неинфекционной болезни.

Нами научно обосновано использование диетического мяса птицы (индейка и мясо ц/б) и растительного сырья в составе мясных паштетов. Растительное сырье представлено богатым минеральным составом, обеспечивающим поддержание общего здоровья людей пожилого и старческого возраста. Высокое содержание пищевых волокон, восполняющееся в мясной фаршевой основе за счет дополнительного введения овощных и зерновых культур обеспечивает положительный эффект на работу ЖКТ.

### **Библиографический список**

1. Денисова Т. П. Гериатрическая гастроэнтерология : избранные лекции / Т. П. Денисова, Л. А. Тюльтяева ; Т. П. Денисова, Л. А. Тюльтяева. – Москва : Мед. информ. агентство, 2011. – 335 с.

2. Погожева А.В. Пищевые волокна в лечебно-профилактическом питании //Вопросы питания. – 2009. № 1. С. 39.

3. Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник / Под ред. член-корр. МАИ, проф. И.М. Скурихина и академика РАМН, проф. В.А. Тутельяна. - М.: ДеЛи принт, 2002. - 236 с.

4. Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека Приложение утвержденное приказом Роспотребнадзора от 7 июля 2020 года № 379 «Об утверждении обучающих (просветительских) программ по вопросам здорового питания» - URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_369924/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_369924/) (дата обращения 24.05.2022 год).

УДК 637.14

## **ПРИМЕНЕНИЕ СЫРЬЕВОГО РЕСУРСА ПАХТЫ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ СМЕТАНЫ С ВЫСОКОЙ ПИЩЕВОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТЬЮ**

*Чеканова Юлия Юрьевна, аспирант кафедры технологии молока и молочных продуктов БГУТ, chekanowa\_07@mail.ru*

*Павлюковец Алексей Андреевич, студент кафедры технологии молока и молочных продуктов БГУТ, alexey200373@mail.ru*

*Купцова Ольга Ивановна, доцент кафедры технологии молока и молочных продуктов БГУТ, ol.skokowa@yandex.by*

**Аннотация:** Разработана технологическая схема получения сметаны на основе смеси сливок и пахты. Исследованы выходные параметры сметаны на основе сливочно-пахтовых смесей на начало и конец срока годности в стандартном температурном режиме (4±2) °С. Изучены пищевая и биологическая ценность сметаны на основе сливочно-пахтовых смесей.

**Ключевые слова:** сметана, пахта, сливочно-пахтовые смеси, пищевая и биологическая ценность

В настоящее время широко востребованным кисломолочным продуктом является сметана, для получения которой, как правило, применяют сливки-сырье натуральные. Вместе с тем, в состав сливочных смесей могут быть включены другие виды молочного сырья, не уступающие по качественным характеристикам и показателям безопасности, к которым можно отнести, например, пахту [1, 2]. На сегодняшний день пахта, полученная при производстве сладкосливочного масла методом сбивания сливок, является ценным вторичным молочным сырьевым ресурсом, что обусловлено высоким содержанием в ней фосфолипидов, богатых полиненасыщенными жирными кислотами, также природных антиоксидантов, витаминов, в частности группы В и полноценным аминокислотным составом [3]. В свою очередь, использование пахты в составе сливочных смесей при получении сметаны может позволить расширить сырьевые ресурсы в технологии высокожирной кисломолочной продукции, получить продукт с высокой пищевой и биологической ценностью, обладающий антиоксидантными свойствами, также высокими показателями качества [4-6]. Поэтому целью работы явилась разработка технологических параметров сметаны с высокой пищевой и биологической ценностью на основе сливочно-пахтовой смеси.

В таблице 1 представлены выходные параметры свежесыворотанных образцов сметаны с массовой долей жира 15 % на основе сливочно-пахтовых смесей и на 45-е сутки их хранения в стандартном температурном режиме (4±2) °С.

Таблица 1

**Выходные параметры сметаны с м.д.ж. 15 % на основе сливочно-пахтовых смесей**

Исследуемые образцы	Сметана на основе сливок		Сметана на основе сливок и пахты	
	0	45	0	45
Органолептические показатели	Преимущественно кисломолочный вкус и аромат Нежная, однородная консистенция		«Плотный» сливочный и мягкий кисломолочный вкус и аромат Нежная, однородная консистенция	
Влагоудерживающая способность, %	93,0±1,0	97,5±1,0	95,0±1,0	98,0±1,0
Эффективная вязкость, мПа*с	50000±5000	70000±5000	40000±5000	60000±5000
Титруемая кислотность, °Т	59,0±1,5	73,0±1,0	63,0±1,0	78,0±1,5
Общее количество молочнокислых микроорганизмов, 10 <sup>7</sup> КОЕ/г	90±5,0	1,5±0,5	85,0±5,0	4,5±1,5
Окислительно-восстановительный потенциал, мВ	135,0±5,0	254,0±5,0	минус (100±10,0)	215,0±10,0

Эксперимент проводили в лабораторных условиях кафедры технологии молока и молочных продуктов Белорусского государственного университета пищевых и химических технологий, адаптированных к производственным. Для исследований была выбрана сметана с массовой долей жира (далее м.д.ж.) 15 %, как наиболее востребованная потребителями всех возрастных категорий. Для получения сметаны использовали бактериальную закваску лиофилизированную концентрированную мезофильных молочнокислых лактококков и термофильного молочнокислого стрептококка СМ-МТв (производитель РУП «Институт мясо-молочной промышленности», Республика Беларусь), которую вносили прямым способом непосредственно в смесь из расчета 10 Е.А на 1000 кг смеси. В готовых образцах сметаны на основе сливочно-пахтовых смесей определяли органолептические, физико-химические, структурно-механические и микробиологические показатели.

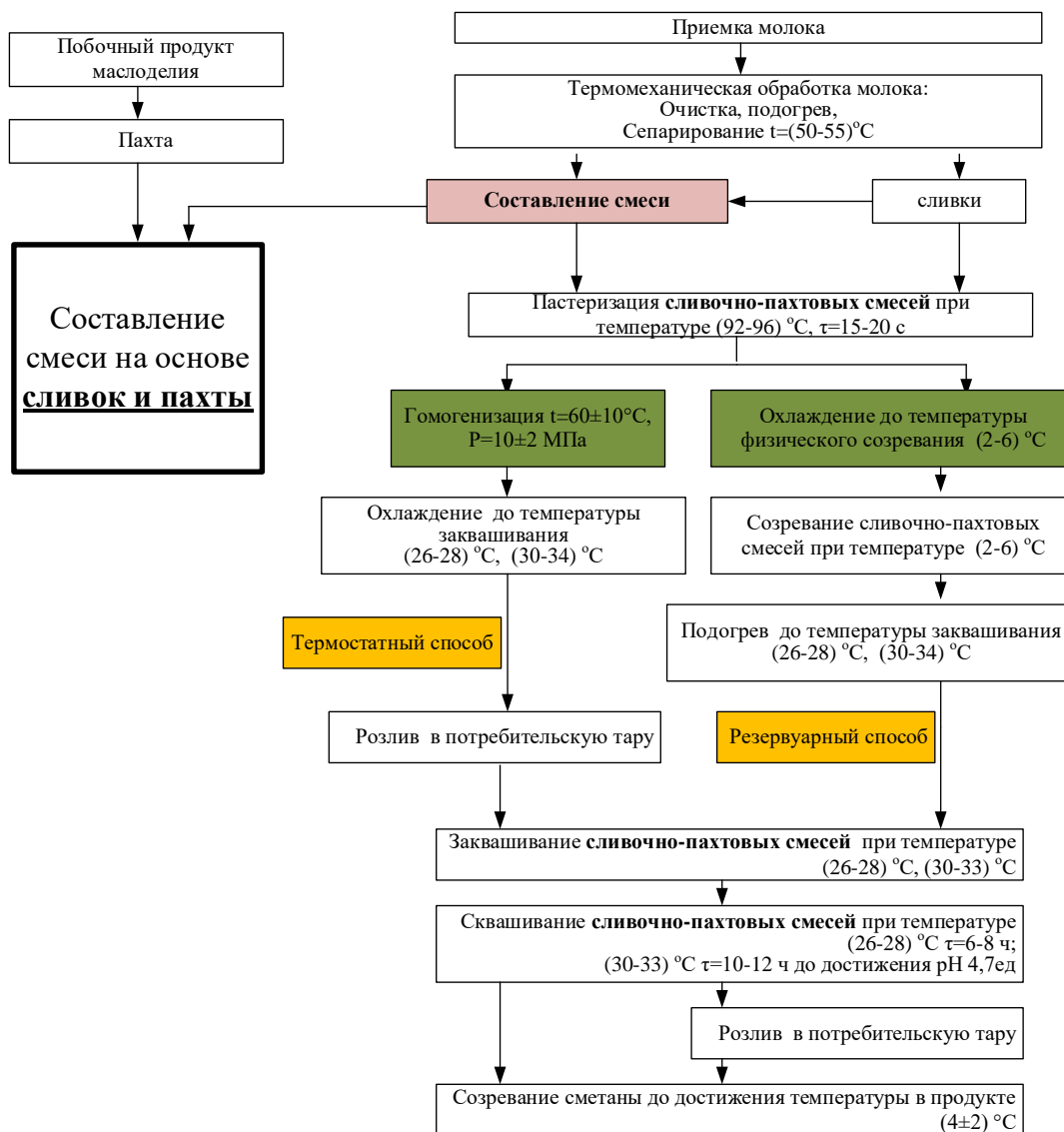
На протяжении 45-ти суток хранения в стандартном температурном режиме ( $4\pm 2$ ) °С сметана с массовой долей жира 15 % на основе сливочно-пахтовых смесей характеризовалась «плотным» сливочным, мягким кисломолочным вкусом и ароматом, без посторонних привкусов и запахов, нежной, однородной консистенцией, однако несколько менее вязкой по сравнению с традиционной сметаной на основе сливок, что, в свою очередь, не оказывало существенного влияния на потребительские характеристики готовой сметаны. Вместе с тем, применение пахты в составе сливочной смеси способствовало получению продукта с высокой влагоудерживающей способностью и стабильным кислотообразованием. Все исследуемые образцы сметаны характеризовались активным развитием заквасочной микрофлоры, при этом на конец срока хранения в кисломолочных продуктах общее количество мезофильных и термофильных молочнокислых микроорганизмов составило не менее  $10^7$  КОЕ/г.

В результате проведенных исследований разработана технологическая схема производства сметаны с высокой пищевой и биологической ценностью на основе сливок и пахты резервуарным или термостатным способом с применением традиционных технологических операций, как гомогенизации, так и с возможностью проведения физического созревания смеси без процесса гомогенизации, которая представлена на рисунке.

Стоит отметить, что на сегодняшний день немаловажную роль играет антиоксидантная активность питания человека. Для поддержания иммунной системы в периоды пандемий и воздействия неблагоприятных факторов окружающей среды в рационе каждого человека должны присутствовать продукты, обладающие антиоксидантными свойствами, например, как зеленый чай, витамин С, рыбий жир и т.д. На ряду с этими продуктами ранее нами выявлены [5] выраженные антиоксидантные свойства сметаны на основе сливок и пахты, обусловленные высоким содержанием в пахте фосфолипидов и природных антиоксидантов, о чем свидетельствуют полученные значения окислительно-восстановительного потенциала (ОВПфакт) свежеработанного



продукта, которые приближены к к ОВПфакт организма человека (-100...-200 мВ) [7].



**Рис. Технологическая схема производства сметаны с высокой пищевой и биологической ценностью на основе сливочно-пахтовой смеси**

Изучена пищевая и биологическая ценность сметаны с м.д.ж. 15 % на основе сливочно-пахтовых смесей, что представлено в таблице 2.

Высокая пищевая и биологическая ценность (таблица 2) сметаны на основе сливок и пахты обусловлена более низкой калорийностью, высоким содержанием водорастворимых витаминов В1, В2, холина, аскорбиновой кислоты, фосфолипидов, богатых полиненасыщенными жирными кислотами, также наличием незаменимых аминокислот по сравнению с традиционной сметаной на основе сливок.

**Пищевая и биологическая ценность сметаны с м.д.ж. 15 % на основе сливочно-пахтовых смесей**

Исследуемые показатели	Сметана на основе сливок	Сметана на основе сливок и пахты
Калорийность, ккал	119-206	100-189
Белки, г	2,5-2,7	2,8-2,9
Жиры, г	10-20	10-20
Углеводы, г	3,4-3,9	4,0-4,2
Витамин В1, мг%	0,02-0,03	0,032-0,038
Витамин В2, мг%	0,10	0,14-0,25
Холин, мг%	13,0-13,5	15,0-20,0
Витамин С, мг%	0,3-0,8	0,7-1,38
Количество фосфолипидов, мг%	160-165	165-170
Полиненасыщенные жирные кислоты, г	0,47-0,93	0,75-1,4
Сумма незаменимых аминокислот, г/100г	35-41	43-51

Таким образом, разработана технология сметаны на основе сливок и пахты, предусматривающая использование в составе сливочной смеси пахты-сырья, полученной при производстве сладкосливочного масла способом сбивания сливок, что позволило расширить сырьевые ресурсы, эффективно использовать вторичный продукт маслоделия в технологии высокожирных кисломолочных продуктов, не меняя традиционные технологии на существующем технологическом оборудовании без дополнительных инвестиций, кроме того, получить продукт с высокой пищевой и биологической ценностью и выраженными антиоксидантными свойствами за счет обогащения водорастворимыми витаминами, природными антиоксидантами, незаменимыми аминокислотами, фосфолипидами и полиненасыщенными жирными кислотами.

#### Библиографический список

1. ТР ТС 033/2013. О безопасности молока и молочной продукции: нормативный документ / Евразийская экономическая комиссия. – Введ. С 2014-05-01. – Минск: Госстандарт, 2013. – 92 с.
2. СТБ 1888-2016 Сметана. Общие технические условия. – Введ. 2017-07-01. М.: Госстандарт, 2017. – 12 с.
3. Храмов, А.Г. Технология продуктов из вторичного молочного сырья / А.Г. Храмов, С.В. Василисин, С.А. Рябцева, Т.С. Воротникова – СПб.: ГИОРД, 2011. – 424 с.
4. Скокова, О.И. Влияние пахты в составе сливочных смесей на показатели качества сметаны / О.И. Скокова, Ю.Ю. Чеканова, А.А. Демьянец, Т.В. Мелех // НАУКА, ОБРАЗОВАНИЕ И ИННОВАЦИИ ДЛЯ АПК: состояние, проблемы и перспективы: Материалы VI Междунар. научно-

практич. онлайн-конф. 25 ноября 2020 года. – Майкоп: ИП «Магарин О.Г.» – 2020. – С. 541-544.

5. Скокова, О.И. Создание нового вида сметаны на основе сливок и пахты с повышенной биологической ценностью и выраженными антиоксидантными свойствами / О.И. Скокова, Ю.Ю. Чеканова, Т.В. Мелех // Global Challenges – Scientific Solutions III. Proceedings. – Nitra, Slovakia: Eurasian Center of Innovative Development «DARA», March 2021. – С. 45-51.

6. Скокова О.И. Применение пахты в технологии производства сметаны с низким содержанием жира / О.И. Скокова, Ю.Ю. Чеканова, А.А. Демьянец // Актуальные вопросы переработки мясного и молочного сырья: сборник научных трудов 2019, Минск / РУП «Институт мясо-молочной промышленности»; редкол.: А.В. Мелешня (гл.ред.) [и др.]. – Минск, 2020. – №14. – С. 152-158.

7. Чанчаева Е.А., Айзман Р.И., Герасев А.Д. Современное представление об антиоксидантной системе человека // Экологическая физиология. 2013. № 7. С. 50-58.

УДК 664

## ANTIOXIDANT CHARACTERISTICS OF NATURAL FOOD SUPPLEMENTS OF VEGETABLE ORIGIN

*Kupriy Anastasia Sergeevna, Post-graduate student of the Department of Product quality management and merchandise knowledge of Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Russian Timiryazev State Agrarian University”, a.kuprii@mail.ru*

**Abstract:** *The article demonstrate the prospects for the use of natural functional ingredients in multicomponent products. Information characterizing the resistance of some natural dyes and antioxidants of plant origin to various modes of heat treatment is presented.*

**Key words:** *multicomponent products, nutritional supplements, functional ingredient*

Competition in the global food market is increasing every year. Manufacturers are expanding their product assortment, following the provisions of the doctrine of food security and focusing on consumer preferences. The food industry must satisfy not only the growing desire of consumers within the country, but also develop innovative strategic directions for exporting goods to other countries [1, 2].

When modeling formulations recipes for new products, special attention should be paid to their safety, properties of consumer preferences and value added, which will directly affect the competitiveness of the product. Following the concept of healthy eating, most consumers want to obtain products with a minimum amount of artificial ingredients, and manufacturers are taking this into account.

The most natural food supplements are made from plant-based ingredients. The effectiveness of the use of functional components of plant origin is quite high, and the range of their application is very wide. These food additives are used to improve the color, taste, aroma, texture and shelf life of foods.

To reduce the rate of oxidation of fats and proteins contained in products and, consequently, increase their shelf life, it is advisable to use plant-derived antioxidants.

The complexity of the use of natural food additives lies in the instability of their content in raw materials, since these are substances of biological origin, which are affected by many factors, both during plant cultivation and during storage and processing.

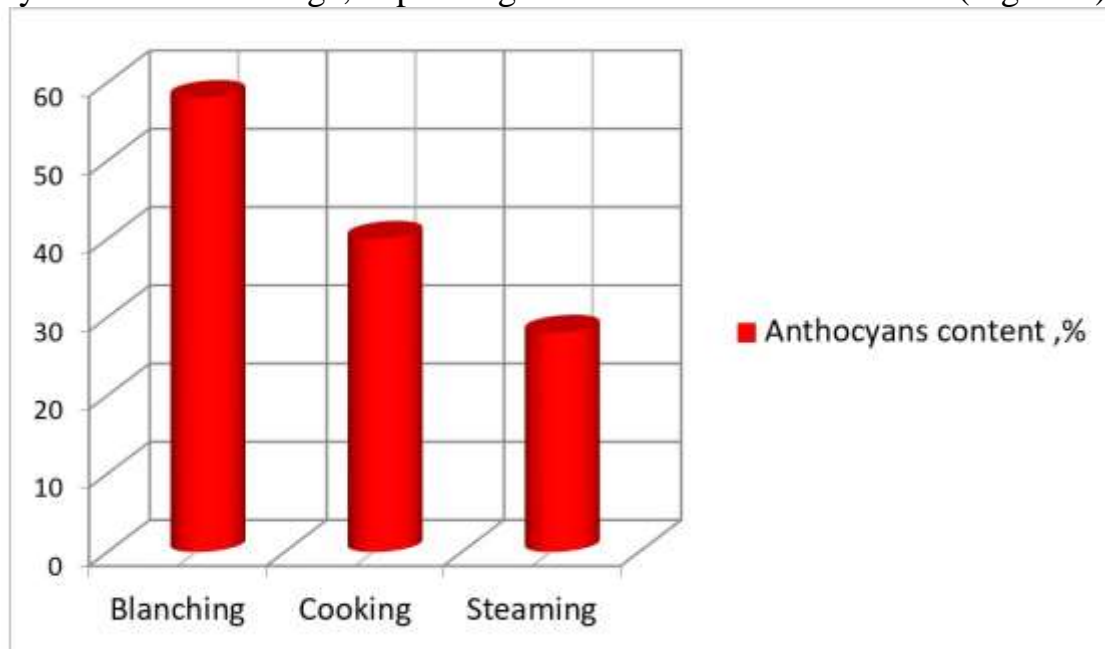
Currently, there are a large number of names of substances and preparations that are included in the group of plant antioxidants.

Some natural antioxidants are used in the food industry not only as antioxidants, but also as natural dyes.

Anthocyanins are natural pigments and have antioxidant properties, their highest content is in brightly colored berries, vegetables and fruits. As a dye, anthocyanins are used to give a red color to sauces, soft drinks, and sweets. In a neutral environment, anthocyanins color foods blue-violet, in an alkaline medium they give a yellow-green tint, so their use as dyes is limited in the dairy industry.

The concentration of anthocyanins of plant origin can vary significantly depending on the various types of thermal preparation of raw materials, its processing.

The diagram shows data characterizing a significant change in the amount of anthocyanins in red cabbage, depending on the heat treatment modes (Figure 1).

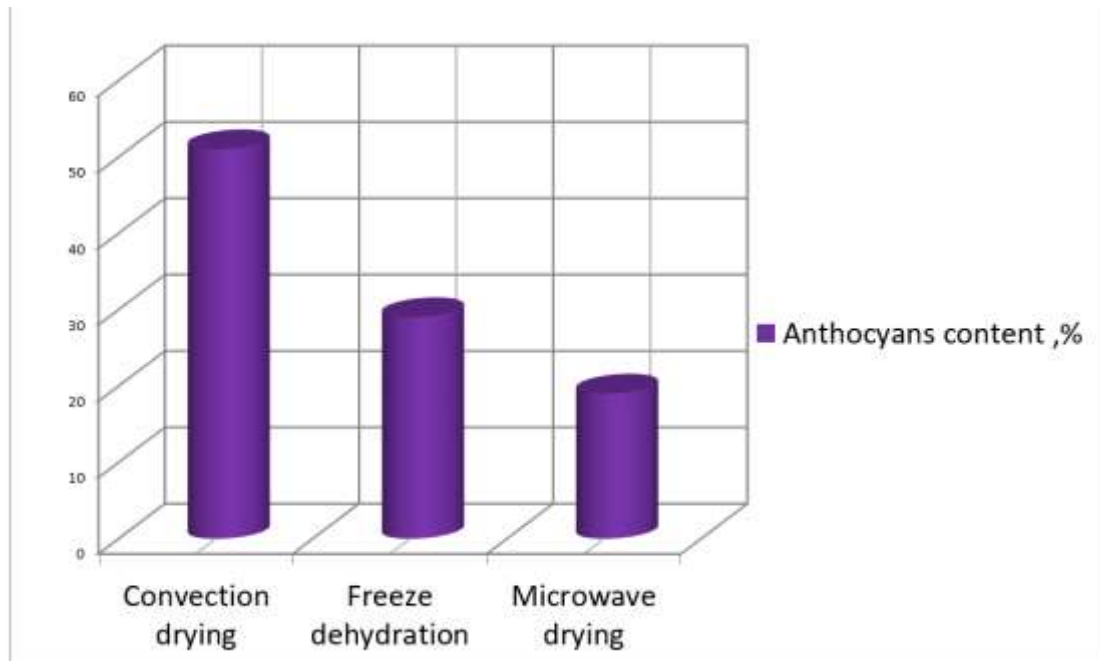


**Fig.1. Effect of heat treatment on the content of anthocyanins in red cabbage**

Blanching red cabbage retains significantly more anthocyanins than boiling and steaming. Similar results are comparable with published scientific papers [3].

For root crops containing anthocyanins, in order to increase the shelf life, convective, freeze-drying and microwave drying are acceptable. Each type of drying provides for a certain temperature and time of its impact on the product, on which the concentration of anthocyanins depends.

The use of different conditions of moisture removal from purple carrots showed that convective drying minimizes the destruction of anthocyanins compared to freeze-drying and microwave drying (Figure 2).



**Fig.2. Influence of the heat treatment condition on the content of anthocyanins in purple carrots**

These diagrams state that with an increase in temperature, as well as the duration of heat treatment, the amount of anthocyanins in vegetables rich in them decreases. Therefore, it is necessary to select such heat treatment modes in order to preserve the native properties of raw materials and ensure the safety of the finished product.

There are studies confirming that anthocyanins in their pure form, isolated from raw materials, are less heat-resistant than in their natural state in the composition of plants [3].

In this regard, it is rational to develop formulations of polycomponent products containing anthocyanins in their natural state.

The most studied carotenoids are lycopene and carotene, their antioxidant activity depends on the number of conjugated double bonds. The carotenoid beta-carotene is converted into vitamin A as a result of metabolism in the human body [4, 5].

Ascorbic acid is found in rose hips, red pepper, black currant, plays an important role in the absorption of iron, the regulation of hypertension and the prevention of vascular diseases. However, under the influence of light and with the access of oxygen, vitamin C is rapidly destroyed and is not thermostable.

Sauces are used in the meat and fish canning industry, many contain vegetable oil. The access of oxygen and light, non-compliance with temperature conditions causes the oil to burn, which reduces the organoleptic properties and leads to product spoilage.

Vitamin E is fat-soluble and found in vegetable oils, nuts, and under appropriate conditions it exhibits antioxidant properties. A number of studies confirm that in multicomponent products containing water-soluble and fat-soluble vitamins, synergism of some antioxidant substances occurs.

The presence in the product of tocopherol in the fatty component of the product and ascorbic acid in the water-soluble phase enhances the antioxidant effect of these biologically active substances [6].

Thus, to preserve the antioxidant activity of natural substances, the parameters of heat treatment, pH of the medium, reduction of oxygen access, and the amount of bound moisture are important. The addition of herbal ingredients to meat or fish products helps to balance them in terms of vitamin and mineral composition. The consumption of dietary fiber contained in plants allows you to normalize digestion. Bran, vegetables and fruits have different amounts of soluble and insoluble fiber, but both types of dietary fiber must be included in the diet, in the correct ratio. The consumption of multicomponent food products from fish, meat and vegetable raw materials will allow you to get the maximum benefit.

Ensuring proper modes of heat treatment of raw materials rich in antioxidants will allow designing functional products that largely retain these biologically active substances and their antioxidant properties.

Conducting research to determine the antioxidant activity in food systems, matrices, is promising, because anthocyanins interacting with other ingredients, certain polysaccharides, in conditions of low oxygen availability, without increasing pH, will be more thermally stable. Such factors are typical for most natural biologically active substances.

### References

1. Указ Президента РФ от 21 января 2020 г. N 20 "Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации"
2. Kupriy, A. S. State of aquaculture business and consumer preferences / A. S. Kupriy // Материалы Всероссийской с международным участием научной конференции молодых учёных и специалистов, посвящённой 155-летию со дня рождения Н.Н. Худякова: сборник статей, Москва, 07–09 июня 2021 года.– Москва: Российский государственный аграрный университет-Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева, 2021. – С. 413-416.
3. Oancea, S. A Review of the Current Knowledge of Thermal Stability of Anthocyanins and Approaches to Their Stabilization to Heat. *Antioxidants* 2021, 10, 1337. <https://doi.org/10.3390/antiox10091337>
4. Stahl, W.; Sies, H. Antioxidant activity of carotenoids. *Mol. Aspects Med.* 2003, 24, 345–351, doi:10.1016/S0098-2997(03)00030-X.

5. Russell, R.M.; Paiva, S.A.R.  $\beta$ -Carotene and Other Carotenoids as Antioxidants. J. Am. Coll. Nutr. 1999, 18,426–433, doi:10.1080/07315724.1999.10718880.

6. Fabre G, Bayach I, Berka K, Paloncýová M, Starok M, Rossi C, Duroux JL, Otyepka M, Trouillas P. Synergism of antioxidant action of vitamins E, C and quercetin is related to formation of molecular associations in biomembranes. Chem Commun (Camb). 2015 May 4;51(36):7713-6. doi: 10.1039/c5cc00636h. PMID: 25851839.

## **ИНСТИТУТ САДОВОДСТВА И ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ**

### **СЕКЦИЯ «АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ САДОВОДСТВА И ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ»**

УДК 576.53

#### **ПОЛУЧЕНИЕ ИЗОЛИРОВАННЫХ ПРОТОПЛАСТОВ КУЛЬТУР РОДА *ALLIUM* ИЗ СУСПЕНЗИОННОЙ КУЛЬТУРЫ КЛЕТОК**

*Вишнякова Анастасия Васильевна, доцент кафедры ботаники, селекции и семеноводства садовых растений, РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, a.vishnyakova@rgau-msha.ru*

**Аннотация:** Работа посвящена получению суспензионной культуры *Allium cepa* и *Allium fistulosum*, подбору условий культивирования клеток каллуса в суспензионной культуре и выделению протопластов. В ходе работы изучен плазмолиз и рассчитано осмотическое давление в клетках каллуса репчатого лука и батуна.

**Ключевые слова:** *Allium cepa*, *Allium fistulosum*, суспензионная культура, протопласты, плазмолиз

Изолированные протопласты являются объектами для ряда технологических процессов, таких как генетическая трансформация, редактирование генома, соматическая гибридизация. Интерес к соматической гибридизации у ряда культур в настоящее время возвращается: исследователей интересует создание цибридных растений, как возможность объединять цитоплазматические гены разных видов в одном генотипе. Создание цибридов дает возможность передачи селекционно-ценных генов цитоплазмы [1], а также создание растений с новыми типами мужской стерильности, что важно для упрощения процесса семеноводства при получении гибридных семян.

Изоляцию протопластов культур рода *Allium* обычно проводят из каллуса, предварительно культивируемого в жидкой питательной среде [2, 3]. Сложности на данном этапе возникают при неподходящем осмотическом давлении

питательного раствора для культивирования каллусных клеток различных видов рода *Allium*.

**Цель работы:** отработка этапов получения изолированных протопластов *Allium fistulosum*, *Allium cepa*, *Allium roylei*

#### **Задачи**

1. Получение каллусной культуры из стерильных проростков *Allium fistulosum*, *Allium cepa*, *Allium roylei*
2. Получение суспензионной культуры клеток *Allium fistulosum*, *Allium cepa*, *Allium roylei*
3. Изучение плазмолиза в клетках *Allium fistulosum*, *Allium cepa*, *Allium roylei*
4. Получение изолированных протопластов.

**Материалы и методы.** Проростки луков получали асептическим проращиванием семян на питательной среде с половинным содержанием солей BDS с добавлением 25 г/л сахарозы. Проростки делили на части: корень, гипокотиль и лист и переносили на питательную среду BDS с добавлением 2 г/л БАП, 1 г/л 2,4 D, 40 г/л сахарозы и 7 г/л агар-агар, на которой культивировали экспланты до нарастания каллуса.

Полученный каллус пересаживали на питательную среду BDS с добавлением 2 г/л БАП, 1 г/л 2,4 D и сахарозы в концентрациях: А. 0 г/л сахарозы, В. 40 г/л сахарозы, С. 80 г/л сахарозы, D. 120 г/л сахарозы, Е. 160 г/л сахарозы, F. 200 г/л сахарозы. Проводили наблюдения за дальнейшим развитием каллуса.

В растворах сахарозы, следующих концентраций А. 0 г/л сахарозы, В. 40 г/л сахарозы, С. 80 г/л сахарозы, D. 120 г/л сахарозы, Е. 160 г/л сахарозы, F. 200 г/л сахарозы, проводили исследование плазмолиза клеток каллуса *Allium fistulosum*, *Allium cepa*, *Allium roylei*. Наличие плазмолиза оценивали, как отхождение протопласта от клеточной стенки, судорожным плазмолизом считали сильное отхождение протопласта от клеточной стенки и его неравномерное сжатие, разрушение протопласта отмечали при отсутствии внутри клеточной стенки оформленного протопласта.

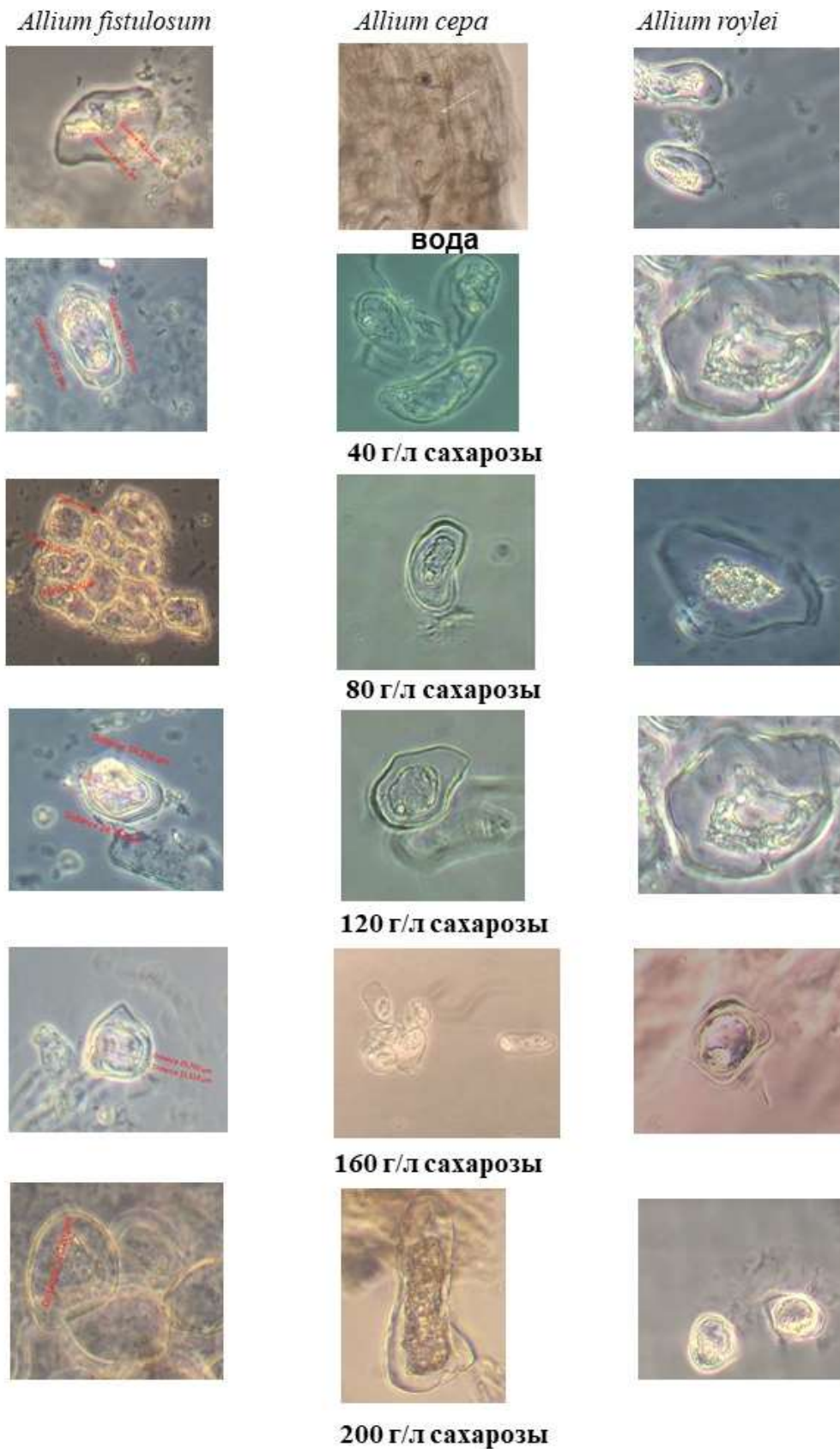
Выделение протопластов проводили в питательной среде Као с добавлением 138 г/л сахарозы, 5 г/л целлюлазы и 2,5 г/л пектиназы, экспозиция 4 ч. при медленном покачивании. От ферментов протопласты отмывали питательной средой Као с добавлением 138 г/л сахарозы. Для оценки жизнеспособности протопласты окрашивали ацетокармином.

**Результаты.** При индукции каллуса из частей проростков отмечали развитие каллусной ткани из гипокотелей и корней всех видов лука на питательной среде BDS с добавлением 2 г/л БАП, 1 г/л 2,4 D, 40 г/л сахарозы и 7 г/л агар-агар. Зеленая часть проростков некротировала на питательной среде, развитие каллуса не наблюдали.

При изучении оптимальной концентрации сахарозы в питательной среде BDS с добавлением 2 г/л БАП, 1 г/л 2,4 D выявлено, что пересаженный каллус *Allium cepa* не развивался ни в одном из вариантов опыта. Каллус *Allium*



*fistulosum* начал развитие на питательной среде с добавлением 80 г/л сахарозы через 2 недели после пересадки на жидкую питательную среду.



**Рис. Плазмолиз в каллусных клетках *Allium fistulosum*, *Allium cepa*, *Allium roylei* при различных концентрациях сахарозы**

При исследовании плазмолиза в растворах сахарозы наблюдали разрушение протопластов *Allium fistulosum* в воде, и достаточно равномерный плазмолиз в вариантах с концентрацией сахарозы 40, 80 и 120 г/л, в вариантах опыта с концентрацией сахарозы 160 и 200 г/л наблюдали судорожный плазмолиз, сопровождающийся гибелью клеток (рис.).

Плазмолиз в клетках каллуса *Allium cepa* наименее интенсивно шел в воде (рис. 1), что свидетельствует о низком осмотическом давлении в протопластах. Судорожный плазмолиз в клетках *Allium cepa* наблюдали уже в растворе сахарозы с концентрацией 40 г/л, при более высоких концентрациях он только усиливался.

Клетки каллуса *Allium roylei* имеют высокое осмотическое давление, о чем свидетельствует начало уголкового плазмолиза в растворе сахарозы 160 г/л и разрушение протопласта в следствии избыточного поступления в него воды при более низких концентрациях сахарозы 0 г/л, 40 г/л, 80 г/л, 120 г/л (рис. 1). При концентрации сахарозы 200 г/л наблюдали небольшой равномерный плазмолиз. Из суспензионной культуры *Allium fistulosum* и каллусной культуры *Allium cepa* были выделены протопласты, более 40% которых после центрифугирования была жизнеспособна.

**Заключение.** При индукции каллуса *Allium fistulosum*, *Allium cepa*, *Allium roylei* лучшим эксплантом из стерильных проростков является гипокотиль. Каллус *Allium fistulosum* был успешно введен в суспензионную культуру, из которой были выделены жизнеспособные протопласты. Из каллуса *Allium cepa* так же получены жизнеспособные протопласты, однако получить устойчиво растущую суспензионную культуру не удалось. У *Allium roylei* была получена суспензионная культура клеток каллуса, выделение протопластов не проводили.

#### **Библиографический список**

1. Bradley, P.M. Production of enucleated plant protoplasts of *Allium cepa* P.M. Bradley // Plant Science Letters – 1978. – Vol. 13 – P. 287 – 290
2. Karim, M.A. Cell suspension, isolation and culture of protoplasts of *Allium cepa* / M.A. Karim, T. Adachi // Plant Cell, Tissue and Organ Culture – 1997. – Vol. 51 – P. 43-47
3. Masahito, S. Production of Somatic Hybrid Plants between Japanese Bunching Onion (*Allium fistulosum* L.) and Bulb Onion (*A. cepa* L.) via Electrofusion / S. Masahito, H. Takashi, T. Motonori, Y. Yoshimasa // Journal of the Japanese Society for Horticultural Science – 2002. – Vol. 71 – P. 623-631

УДК 635.92

#### **ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СОРТА ХЕНОМЕЛЕСА (CHAENOMELES LINDL.) ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ОЗЕЛЕНЕНИИ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Локонова Анна Алексеевна, аспирант кафедры декоративного садоводства и газоноведения, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, annalokonova@gmail.com*

**Аннотация:** Работа посвящена изучению сортового ассортимента хеномелеса из коллекции ГБС имени Н. В. Цицина РАН для использования в озеленении Московской области. Объектами исследования были 20 сортов, принадлежащие к разным видам хеномелеса. Среди них есть новые сорта, полученные из Латвии, Польши и Крыма. Предметом исследований были такие признаки, как размер цветка, тип цветка, количество лепестков, количество цветков в пучке, окраска цветка, период цветения.

**Ключевые слова:** *Chaenomeles*, хеномелес, декоративные сорта, красивоцветущие кустарники

Айва не только плодородное растение, но и декоративное. Она с успехом используется для создания невысоких живых изгородей, подходит для одиночных и групповых посадок. Широко применяется в озеленении при создании рокария и бордюров. Хеномелес отлично подходит для каменистых садов и декоративных композиций мини-сада, украшают их на протяжении всего сезона [1].

Продолжительность цветения хеномелеса в весенний период составляет от двух до четырёх недель, иногда больше, всё зависит от видовых особенностей и условий выращивания. Встречается также дополнительное цветение в летний или осенний период. Цветки могут быть как белыми, так и розовыми, оранжевыми, до тёмно-красных.

Благодаря длительному весеннему цветению и богатой цветовой палитре хеномелес незаменим в садах непрерывного цветения, хорошо смотрится в аллеиных посадках, чаще всего его используют для создания живых изгородей. Цветущие ветви используют для создания флористических композиций и букетов.

Хеномелес является ценной декоративной культурой в озеленении. Он ветроустойчив, пыле-, дымо-, газоустойчив, хорошо переносит городскую среду. Благодаря фитомелиоративным свойствам, кусты хеномелеса рекомендуют для озеленения функциональных зон предприятий металлургической промышленности, где в воздухе содержится большое количества дыма, газов, пыли и различных химических веществ.

Он довольно засухоустойчив, устойчив к вредителям и болезням, переносит стрижку. Его мощная корневая система защищает почвы от эрозии, поэтому кустарник используют в озеленении склонов холмов [2].

Хеномелес (*Chaenomeles* Lindl.) был и остается как самым известным, так и малоизученным родом в декоративном садоводстве России. Начиная с систематики и заканчивая названием. Согласно современной систематике, род *Chaenomeles* Lindl. насчитывает 5 восточноазиатских видов [3, 4]. Помимо природных видов у хеномелеса есть пять межвидовых гибридов, возникших в культуре [3,4,6].

В данной статье будут упомянуты 2 природных вида: *Chaenomeles japonica* (Thunb.) Lindl. ex Spach (хеномелес японский), *Chaenomeles speciosa*

(Sweet) Nakai (хеномелес прекрасный), и один межвидовой гибрид между хеномелесом японским и прекрасным - *Chaenomeles × superba* (Frahm) Rehder (хеномелес превосходный) [5].

Целью исследования является изучение сортового ассортимента хеномелеса из коллекции ГБС имени Н. В. Цицина РАН для использования в озеленении Московской области.

Мировой сортимент хеномелеса насчитывает более 550 сортов [4]. В ГБС имени Н. В. Цицина РАН на данный момент культивируются 20 сортов. Из них 11 сортов *Chaenomeles × superba* («Orange beauty», «Scarlet Storm», «Crimson and Gold», «Mango Storm», «Pink Trail», «Orange Trail», «Andenken an Karl Ramcke», «Cameo», «Fire Dance», «Nikoline», «Salmon horizon»); 5 сортов *Chaenomeles speciosa* («Pink Storm», «Nivalis», «Orange Storm», «Yukigoten», «Red kimono») и 4 сорта *Chaenomeles japonica* («Red Joy», «Cido Red», «Sargentii», «Cido»).

Объектами исследования были 20 сортов, принадлежащие к разным видам хеномелеса. Среди них есть новые сорта, полученные из Латвии, Польши и Крыма. Предметом исследований были такие признаки, как размер цветка, тип цветка, количество лепестков, количество цветков в пучке, окраска цветка, период цветения (таблица 1).

Таблица 1

### Характеристика сортов хеномелиса

ВИД	сорт	диаметр цветка (см)	размер цветка	тип цветка	кол-во лепестков (шт.)	шт. в пучке	окраска цветка	период цветения
<i>Chaenomeles × superba</i>	"Orange beauty"	3	средний	простой	5	2-6	оранжевые	май-июнь
	"Scarlet Storm"	5	крупн.	махровый	17-25	2-6	красные	апрель-май
	"Crimson and Gold"	2,5-3	средн.	простой	5	4-6	темно-красные	май
	"Mango Storm"	5-7	очень крупные	махровый	от 15	3-5	кораллово-оранжевые	май-июнь
	"Pink Trail"	3-5	крупн.	простой	5	2-6	розовые	май
	"Orange Trail"	2,5	средн.	простой	5	2-3	светло-оранжевый	май
	"Andenken an Karl Ramcke"	до 3	средн.	простой	5	2-6	ярко-красные	апрель-май
	"Cameo"	3-5	крупн.	махровые	15	2-5	персиково-розовые	май
	"Fire Dance"	3,5-4,8	крупн.	простой	5	2-6	темно-красная	май
	"Nikoline"	4-5	крупн.	полу-махровые	6-8	4-6	багряно-красные	май
	"Salmon horizon"	3-5	крупн.	простой	5	4-5	оранжево-розовые	май

<i>Ch. speciosa</i>	"Pink Storm"	3-5	крупн.	махровый	от 15	2-6	ярко розовые	май
	"Nivalis"	2,1-3,5	средн.	простые	5	2-6	белые	апрель-май
	"Orange Storm"	5-6	очень крупные	Махровый	30-49	3-5	оранжево-красными	май
	"Yukigoten"	3-5	крупн.	махровые	от 12	2-6	кремово-белые	апрель-май
	"Red kimono"	3-4	крупн.	простой	5	2-6	красные	май
<i>Ch. japonica</i>	"Red Joy"	3,5-4	крупн.	полумахр. и махровые	9-12	2-4	лососево-красные	май
	"Cido Red"	3-4	крупн.	простой	5	2-6	красные	май
	"Sargentii"	2-3	средн.	простой	5	2-6	оранжево-красный	апрель-май
	"Cido"	3-4	крупн.	простой	5	2-6	оранжево-красными	май-июнь

Декоративность хеномелесов зависит от видовой и сортовой принадлежности, условий выращивания [6]. В условиях затенения обильность цветения у хеномелеса может снижаться, поэтому для успешного развития айве японской необходимо солнечное место.

Среди 20 сортов самыми перспективными сортами для ландшафтного дизайна показали себя *Ch. × superba* "Mango Storm" и *Ch. speciosa* "Orange Storm", они обладают самыми крупными (5-7см и 5-6см) махровыми цветками с большим количеством лепестков.

Также крупные цветки среди сортов *Ch. × superba* встречаются у "Scarlet Storm" (5 см), "Pink Trail" (3-5см), "Cameo" (3-5см), "Fire Dance" (3,5-4,8см), "Nikoline" (4-5 см), "Salmon horizon" (3-5см); среди сортов *Ch. speciosa* встречаются у "Pink Storm" (3-5см), "Yukigoten" (3-5см), "Red kimono" (3-4см); а среди *Chaenomeles japonica* у сортов "Red Joy" (3,5-4 см), "Cido Red" (3-4 см), "Cido" (3-4см).

Наибольшую популярность сейчас имеют сорта с махровыми цветками какие встречаются у *Ch. × superba* "Scarlet Storm", *Ch. × superba* "Mango Storm", *Ch. × superba* "Cameo", *Ch. speciosa* "Pink Storm", *Ch. speciosa* "Orange Storm", *Ch. speciosa* "Yukigoten", *Ch. japonica* "Red Joy".

Сорта *Ch. × superba* "Scarlet Storm" и *Ch. speciosa* "Yukigoten" также выделяются цветками, распускающимися до появления листьев.

Стоит учитывать, что сроки цветения хеномелесов зависят не только от сортовых особенностей, но и от погодных условий, поэтому каждый год может наступать в разное время. Наиболее предпочтительны для озеленения сорта раннего срока цветения, когда раскрытие бутонов начинается до распускания листьев и листья не портят декоративный эффект цветения [6].

Хеномелес имеет очень богатую цветовую палитру, поэтому он легко впишется в любые цветовые решения в ландшафтном дизайне.

Практически все сорта хеномелеса имеют большое количество цветков в пучке (в среднем 2-6 шт.), что говорит об их многочисленности на ветке и обильном цветении.

Сравнительная характеристика сортов хеномелеса позволит увеличить ассортимент растений для озеленения Московской области и улучшить внешний вид объектов ландшафтной архитектуры.

### Библиографический список

1. Хеномелес / айва превосходная "пикк трейл". [Электронный ресурс]– Режим доступа: <https://dekorsad56.ru>, свободный. - Загл. с экрана. – Яз. рус.
2. Меженский В.Н. Хеномелес. — М.: ООО «Издательство АСТ»; Донецк: «Сталкер», 2004. – 62 с.
3. Chaenomeles in the Plant List [Электронный ресурс]. URL: <http://www.theplantlist.org/browse/A/Rosaceae/Chaenomeles>.
4. Рындин А.В. Красивоцветущие кустарники на юге России (хеномелес, форсайтия, вейгела, гидрангея, гибискус) Монография / А.В. Рындин, В.И. Маляровская, Ю.Н. Карпун, Г.А. Солтани, В.А. Кунина, Е.Л. Тыщенко, М.В. Кувайцев – Сочи: ФИЦ СНЦ РАН, 2020. – 188 с
5. Комар-Тёмная Л.Д. Декоративные плодовые растения для озеленения / Под общей редакцией чл.-корр. РАН Ю.В. Плугатаря. - Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2020.
6. Солтани Г. А., Маляровская В. И. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СОРТА ХЕНОМЕЛЕСА (CHAENOMELES LINDL.) ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ОЗЕЛЕНЕНИИ ЮГА РОССИИ // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2020. № 66(6).

УДК 634.23

### РАЗМНОЖЕНИЯ И КАЧЕСТВА РОСТА КЛОНОВОГО ПОДВОЯ ВСЛ-2 В УСЛОВИЯХ КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ

**Яндиев Ахмед Русланович**, аспирант ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУг,  
[KRONUS06123@yandex.ru](mailto:KRONUS06123@yandex.ru)

*Аннотация:* Одним из важнейших элементов, возделываемых по интенсивным технологиям, является использование клоновых подвоев, которые положительно зарекомендовали себя в производственных насаждениях региона. В связи с этим, посадочный материал косточковых культур на клоновых подвоях пользуется повышенным спросом, но производится в питомниках Кабардино-Балкарии в ограниченных объемах. Во многом это объясняется недостаточной разработкой и использованием современных технологий выращивания саженцев косточковых культур на клоновых подвоях.

*Ключевые слова:* клоновый подвой всл 2; зеленые черенки; прививка; привой.

Наблюдается тенденция к увеличению площадей косточковых садов, возделываемых по интенсивным технологиям. Одним из важнейших элементов таких технологий является использование клоновых подвоев, которые положительно зарекомендовали себя в производственных насаждениях.

В связи с этим, посадочный материал косточковых культур на клоновых подвоях пользуется повышенным спросом, но производится в питомниках Кабардино-Балкарской Республики в ограниченных объемах. Во многом это объясняется недостаточной разработкой и использованием современных технологий выращивания саженцев косточковых культур на клоновых подвоях [1-7].

#### **Цель и задачи исследований.**

Основная цель работы состояла в оптимизации элементов технологии производства саженцев черешни, на клоновых подвоях.

В соответствии с целью исследований были поставлены следующие задачи:

- изучить динамику роста и развития саженцев черешни, на клоновом подвое ВСЛ-2;

Отводки и укорененные зеленые черенки и подвоев ВСЛ-2 высаживают в феврале-марте по принятой в ГНУ «Крымская опытно-селекционная станция» схеме 90х20см. Одревесневшие черенки высаживают в это же время при тех же междурядьях, но с расстоянием между черенками 7-10 см. Уход в течение вегетации заключался в периодической прополке, рыхлении междурядий, поливе и борьбе с вредителями. В опыте изучалась динамика роста растений, в частности изменения таких важных для питомника показателей, как высота растений, характер их ветвления и утолщение ствола.

В результате изучения динамики роста подвоев ВСЛ-2, было установлено, что при высадке укорененных зеленых черенков растут подвои при высадке более крупномерного посадочного материала - черенков первого сорта. Хорошо растут и развиваются растения, выросшие из укорененных зеленых черенков второго сорта.

К концу вегетации высота растений в первом варианте была 96,5 см, а во втором 69,9 см.

Значительно уступают по силе роста в начале вегетационного периода растения, выросшие из мелких черенков третьего сорта. В конце мая их высота составляла 14,7 см, т.е. растения были почти в 2 раза ниже, чем выращиваемые из укорененных черенков первого (24,4см) и второго сорта (22,5см).

Однако уже к началу августа укорененные зеленые черенки третьего сорта достигают стандартной высоты 36,8 см, а к концу вегетации 51,3 см, хотя и уступают по этому показателю растениям, выращенным из укорененных черенков первого (на 45,2 см) и второго (на 18,6 см) сортов. Хорошо развиваются в течение вегетации и растения, полученные из укорененных горизонтальных отводков. В конце мая они имели высоту 16,4 см, а к концу вегетации этот показатель был практически на уровне с вариантом «укорененные черенки 1 сорта» - 98,9 см и превышал вариант «укорененные

черенки 3 сорта» почти в два раза. Достаточного роста достигают и растения, выросшие из одревесневших черенков. В конце мая высота этих растений составила 20,9 см, а в конце вегетации 79,3 см. По своему развитию они всего лишь на 9,4 см оказались ниже растений, полученных из черенков второго сорта, превосходя растения, выращенные из укорененных черенков третьего сорта на 28,0 см.

*Таблица*

**Характеристика роста клонового подвоя ВСЛ-2 в зависимости от способов размножения и качества посадочного материала**

Вариант	29.05	28.06	23.07	30.08	26.09
Высота растений, см					
Укорененные зеленые черенки 1-го сорта	24,4	33,4	48,8	96,5	96,5
Укорененные зеленые черенки 2-го сорта	22,5	30,2	38,6	69,9	69,9
Укорененные зеленые черенки 3-го сорта	14,7	18,2	36,8	51,3	51,3
Укорененные отводки	16,4	25,9	33,5	98,9	98,9
Одревесневшие черенки	20,9	42,6	69,0	79,3	79,3
Диаметр ствола на высоте 15 см, мм					
Укорененные зеленые черенки 1-го сорта	4,7	5,7	6,3	7,4	11,0
Укорененные зеленые черенки 2-го сорта	3,9	5,7	6,1	7,3	8,2
Укорененные зеленые черенки 3-го сорта	2,4	2,1	3,2	4,7	5,2
Укорененные отводки	7,6	7,9	7,9	8,8	10,6
Одревесневшие черенки	2,0	6,4	6,5	6,9	7,4

Важное значение при характеристике подвоев имеет характер ветвления растений в первом поле питомника, особенно высота от земли, на которой начинают образовываться боковые побеги.

Наиболее сильно ветвятся растения, выросшие из укорененных зеленых черенков первого и второго сорта, а также из горизонтальных отводков. В мае эти варианты имеют уже соответственно 2,0; 2,0; и 0,8 штук боковых побегов на одно растение, а в конце вегетационного сезона этот показатель составлял 5,4; 5,1; 3,3. Укорененные зеленые черенки 3 сорта ветвились хуже всех других вариантов, и на последнюю дату учета имели в среднем 1,2 штук боковых побегов на растение.

Боковые побеги, образовавшиеся у растений из одревесневших черенков, начинают активно ветвиться несколько позже — в июле, но к концу сезона по побегообразованию они сравниваются с растениями, выращенными из отводков и имеют 3,2 шт. боковых побегов на одно растение. Учеты общей длины боковых разветвлений в динамике показали, что укорененные зеленые черенки



первого и второго сорта, а также одревесневшие черенки развивались одинаково.

Укорененные черенки третьего сорта почти в 5 раз отставали от вышеперечисленных вариантов. Укорененные отводки имели общую длину бокового прироста в 1,5 раза меньше, чем укорененные зеленые черенки первого, второго сортов и одревесневшие черенки. Для определения готовности подвоя к окулировке решающее значение имеет толщина ствола растений на высоте, где чаще всего проводится окулировка - 15 см от корневой шейки.

Растения почти во всех вариантах опыта имели диаметр ствола не менее 5-7 мм (требования стандарта) к концу июля, диаметр ствола у них к этому времени составляет от 6,1 до 7,9 мм. Наиболее толстые стволы были у растений, полученных из горизонтальных отводков.

Исключение составляли растения, выросшие из укорененных зеленых черенков третьего сорта, их ствол утолщался намного медленнее, но несмотря на это растения в этом варианте были готовы к окулировке в сентябре месяце.

Таким образом, можно считать, что клоновый подвой ВСЛ-2 при высадке укорененных зеленых и одревесневших черенков, а также горизонтальных отводков гарантировал во все годы проведения опытов получение готовых к окулировке растений.

Лишь растения при посадке третьесортных укорененных зеленых черенков значительно отстают в развитии. Это делает необходимым давать им усиленное питание в течение вегетации для форсирования роста, или высаживать их на доращивание в школку.

### **Библиографический список**

1. Бербекоев, В.Н. Режим капельного орошения интенсивных садов на галечниковых и глубоко профильных почвах в условиях предгорий Северного Кавказа / Расулов А.Р, Бакуев. Ж.Х //« Научное обеспечение устойчивого развития АПК горных и предгорных территорий» // Матер. Межд. НПК, посвящ.90-летию Горского ГАУ. – Владикавказ, 2008. – С.113-116.

2. Гегечкори, Г.Б. Экономическая эффективность производства плодов (по материалам Прикубанской зоны Краснодарского края)/ Г.Б.Гегечкори // Краснодар: КубГАУ, 2005. – 217с.

3. Гудковский, В.А, Концепция развития интенсивного садоводства в современных условиях России./ Кладь А.А.// Садоводство и виноградарство. 2001.–№4,С.2-8.5.

4. Каиров А.К. Некоторые биологические особенности и размещение плодовых пород в Кабардино-Балкарии в связи с экологическими условиями // Тр. Кабардино-Балкарской опытной станции садоводства. Нальчик: Эльбрус, 1977. вып. 1. – С. 62-78

5. Расулов, А.Р. Расчет влагозапасов в почве по агроклиматическим показателям / Матер. Межд. НПК, посвящ 25-летию КБГСХА. –Нальчик,2006. - С.66-68.

6. Соломахин, А.А. Особенности технологии возделывания интенсивного сада в условиях ЗАО «Сад-Гигант».— Садоводство и питомниководство (интернет-журнал).- WWW ASP-RUS «Blog Archive».

7. Ханиева И.М. Биоэнергетическая оценка технологий возделывания сельскохозяйственных культур и расчет экономической эффективности внесения удобрений/Ханиева И.М., Бекузарова С.А., Апажев А.К.// Нальчик.- 2019.-с.251.

УДК 558

## **ИНТРОДУКЦИЯ НЕКОТОРЫХ ТЕПЛОЛЮБИВЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ В СРЕДНЮЮ ПОЛОСУ РОССИИ**

*Абрамов Андрей Александрович, аспирант кафедры ботаники, селекции и семеноводства садовых растений ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им К. А. Тимирязева, abramovbe@gmail.com*

*Савинов Иван Алексеевич, доцент кафедры ботаники, селекции и семеноводства садовых растений ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им К. А. Тимирязева, i.savinov@rgau-msha.ru*

***Аннотация:** Разработан план интродукции некоторых теплолюбивых видов в Среднюю полосу России. В данной работе речь пойдет об интродукции этих видов растений в условия Средней полосы России. Будет рассказано о видах, которые есть смысл попытаться интродуцировать, агротехнике их выращивания и перспективах дальнейшего использования этих видов.*

***Ключевые слова:** интродукция растений, азимина, платан, юкка славная, нотофагус антарктический, трахикарпус Форчуна, можжевельник высокий, садовая экзотика, аукуба японская*

**Интродукция** (от латинского слова *introductio* — «введение») - биологический термин, обозначающий случайное или целенаправленное переселение человеком какого-либо вида живых организмов за пределы их нативно-природного ареала в те места, в которых они ранее не водились. Интродукция это процесс, конечным продуктом которого является искусственное введение в экосистемы видов, нехарактерных для этих экосистем.

**Интродуцированный**, или **чужеродный вид** (в биологии) (от англ. *Introduced species*) — биологический вид, несвойственный для той территории, в отношении которой используется этот термин. Этот вид был преднамеренно или случайно завезён человеком на новое место, где его не было. Конкретно интродукция растений — это процедура внедрения новых видов растений в культуры за пределами их естественного ареала.

Все растения, которые планируется использовать в интродукционном эксперименте условно можно разделить на 2 категории:

1) Интродуценты для сельского хозяйства

## 2) Интродуценты для декоративного садоводства

К интродуцентам для сельского хозяйства следует отнести: инжир (*Ficus carica*), персик (*Prunus persica*), зизифус настоящий (*Ziziphus jujuba*), кудrania триострённая (*Cudrania tricuspidata*), каштан американский зубчатый (*Castanea dentata*), азимина трёхлопостная (*Asimina triloba*), хурма кавказская (*Diospyros lotus*). Если эти виды растений будут интродуцированы, со временем их можно будет использовать как сельскохозяйственные, так как плоды каждого из них съедобны.

К интродуцентам для декоративного садоводства можно отнести: платан кленолистный (*Platanus acerifolia*), юкка славная (*Yucca gloriosa*), аукуба японская (*Aucuba japonica*), кедр ливанский (*Cedrus libani*), нотофагус антарктический (*Nothofagus antarctica*), можжевельник высокий (*Juniperus excelsa*), трахикарпус Форчуна (*Trachycarpus fortunei*). Если интродукционные эксперименты будут успешны, будет смысл использовать эти растения для городского озеленения. Особое внимание следует обратить на то, что ливанский кедр и можжевельник высокий – краснокнижные виды, нуждающиеся в охране. Поэтому их интродукция за пределы естественного ареала положительно скажется на поддержании их численности и их сохранении. Растения, выбранные для эксперимента отличаются довольно высокой зимостойкостью, что позволяет им расти в сходном с московским климате. Да и в последнее время, на территории Евразии, наблюдается глобальное потепление. Максимально низкие характерные для тех или иных регионов температуры проявляют себя всё реже, а средняя температура зимних месяцев повышается. Теперь время разобрать конкретные примеры, в которых я экспериментировал с интродукцией этих видов. Ещё 6 лет назад первые экзоты были посажены мной на дачном участке, расположенном в деревне «Грибки». Это были трахикарпус Форчуна, инжир, хурма кавказская, можжевельник высокий, и юкка славная. Как гласят источники литературы, подкреплённые экспериментами по культивированию этих видов в разных ботанических садах, трахикарпус Форчуна способен выносить до -15, инжир до -20, хурма до -17, можжевельник высокий до -25, а юкка славная до -23. Все эти растения растут и по сей день в том месте, где я их сажал. Чтобы уберечь их от морозных зим Средней Полосы России, на зиму все эти растения, кроме можжевельника, укрывались двумя слоями белого спанбонда средней плотности (60 г/м<sup>2</sup>). А ствол и зона роста пальмы засыпались опилками. Можжевельник зимовал без укрытия. По первым трём годам успешных зимовок стало ясно, что укрытие спасает растения от морозов. Трахикарпус Форчуна подмерзал лишь в суровые зимы, когда температура довольно продолжительное время колебалась в диапазоне -25 -30, он либо терял всю листву, либо определённое её количество. Юкка не подмерзала ни разу. Хурма вымерзала до уровня снега при таких же температурных показателях. Юкку и инжир я сейчас укрываю одним слоем спанбонда такой же плотности, юкка подмерзла лишь один раз после этого, инжир подмерзал лишь в суровые зимы с продолжительными температурами в диапазоне -25 -30, но терял лишь 10-15 см

годового прироста. Можжевельник и по сей день спокойно зимует без укрытия, незначительно подмерзал всего один раз, когда долго было около – 27. Хурма и трахикарпус по-прежнему укрываются двумя слоями спанбонда. Спустя 2 года после посадки этих растений были посажены ещё пять видов: азими́на трёхлопостная, каштан зубчатый, аукуба японская, нотофагус антарктический и кедр ливанский. Азими́на сразу успешно зимовала без укрытия и зимует сейчас, хоть и растёт очень медленно. Кедр был укрыт одним слоем спанбонда лишь в первую зиму, остальные зимовал без укрытия. Незначительно подмерзал, когда температура продолжительное время была ниже – 20. В прошлом году вымерзло половина растения из-за довольно длительных заморозков в диапазоне -25-29, но растение выжило. Нотофагус чувствовал себя абсолютно комфортно и вымерз примерно на четверть при продолжительных морозах в - 27. При этом он без проблем зимовал до -23-25 и растёт и по сей день. Каштан сразу зимовал без укрытия и ни разу не подмерзал. Аукуба без проблем зимовала всё это время и зимует сейчас под одним слоем спанбонда и не подмерзает даже в суровые зимы. А два года назад в МПГУ на экспериментальной грядке был посажен ещё один трахикарпус Форчуна и ещё одна юкка славная. Трахикарпус был укрыт двумя слоями белого спанбонда и опилками точно также, как и у меня на даче. Юкка была укрыта одним слоем спанбонда. Зимние температуры в пережитую этими растениями зиму опускались до – 27. Пальма потеряла все листья, но зона роста выжила, поэту за вегетационный период эта пальма восстановилась. А юкка не пострадала вообще.

**Заключение.** Результаты исследования показывают, что выбранные мной виды для интродукции являются перспективными, что подтверждается опытами. Многие из них могут в недалёком будущем стать сельскохозяйственными видами, которые будут свободно культивироваться в Средней полосе России. В дальнейшем, это будет развивать науку и экономику страны, а также способствовать сохранению редких видов растений. Также я планирую разработать шкалу оценки перспективности интродукции растений, которая в дальнейшем будет использоваться для более точного прогнозирования успешности или безуспешности интродукции того или иного вида растений.

### **Библиографический список**

1. Иваненко Ф. К. Азими́на трёхлопостная - американская / Ф.К. Иваненко – М. : Издательство. Русское географическое общество. , 2008. – 106
2. Викторов В.П., Черняева Е.В. Интродукция растений. Изд-во «Прометей», 2013. - 156 с. (<https://iknigi.net/avtor-v-viktorov/94476-introdukciya-rasteniy-v-viktorov/read/page-1.html>)

**БИОРАЗНООБРАЗИЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *HYDRANGEA* L. В  
КОЛЛЕКЦИИ РГАУ- МСХА ИМ. К. А. ТИМИРЯЗЕВА И ГБС ИМ. Н. В.  
ЦИЦИНА РАН**

*Ахметова Лилия Рафисовна, аспирантка кафедры декоративного садоводства и газоноведения ФГБОУ ВО РГАУ- МСХА им. К. А. Тимирязева, liliyashka94@mail.ru*

*Шарафутдинов Хасян Вагизович, профессор кафедры декоративного садоводства и газоноведения ФГБОУ ВО РГАУ- МСХА им. К. А. Тимирязева, доктор с.-х. наук, h.v.sh@mail.ru*

**Аннотация:** *Выявлены наиболее декоративные и перспективные сорта гортензии для использования в ландшафтном дизайне. Создана коллекция in vitro лаборатории биотехнологий растений ГБС им. Н. В. Цицина РАН. Проводится работа по поддержанию коллекции открытого грунта РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева и ГБС им. Н.В. Цицина РАН. Изучены особенности клонального микроразмножения отобранных сортов трех видов гортензии: *Hydrangea paniculata*, *Hydrangea arborescense*, *Hydrangea macrophylla*.*

**Ключевые слова:** *Hydrangea paniculata, Hydrangea arborescense, Hydrangea macrophylla, клональное микроразмножение, биоразнообразие.*

Род Гортензия (*Hydrangea* L.) семейства Гортензиевые (Hydrangeaceae Dumort.), относится к порядку Кизилоцветные (*Cornales* Dumort.). Род представлен более 80 видами и большим количеством сортов. Культура распространена в Восточной и Южной Азии, Китае, Японии, Северной и Южной Америке, России. В Европе видовые гортензии появились в 1789 году. Появлению этих видов способствовал ботаник Д. Бэнкс. Селекция культуры началась в 1900 году. Самый первый сорт был выведен ученым В. Лемуаном в 1904 году. Сорт носит название «Blue Wave». Также в селекции гортензии известны такие фамилии, как: Муер, Вендом, Нанси. Позже такие оригиналы, как: Кайе и Домото (Франция), Винтердален и Фишер (Германия) начали заниматься выведением низкорослых, компактных сортов с ранними сроками цветения [1].

Гортензия по праву считается одной из красивейших декоративных культур, которая ценится за разнообразие сортов, продолжительный период цветения и нетребовательность в уходе. В настоящее время растет спрос на высокодекоративные и малораспространенные сорта гортензии, на ремонтантные сорта, в частности, гортензии крупнолистной [2].

На базе Тимирязевской академии создана богатая коллекция представителей рода *Hydrangea* L. Коллекция состоит из 41 сорта *Hydrangea paniculata*, 10 сортов *Hydrangea macrophylla*, 7 сортов *Hydrangea arborescense*. Коллекция высажена в мае 2011 года. Все сорта коллекции уникальны,

совершенно не похожи друг на друга. Исходя из исследований 2016 - 2018 гг. хотелось бы выделить наиболее декоративные сорта. За основу оценки декоративных качеств видов и сортов гортензий была взята методика Государственного сортоиспытания декоративных культур 1960 года, которая предусматривает характеристику каждого вида и сорта по 11 признакам: окраска цветка и соцветий и изменение окраски, размер цветка, форма цветка, соцветие (размер, плотность), аромат (интенсивность, специфичность), обилие цветения, продолжительность цветения, декоративность генеративных побегов растений, оригинальность, состояние растений, зимостойкость. Согласно исследованиям к наиболее декоративным сортам можно отнести следующие: гортензия метельчатая «Angels Blush», гортензия метельчатая «Early sensation», гортензия метельчатая «Levana», гортензия метельчатая «Limelight», гортензия метельчатая «Pink Queen», гортензия метельчатая «Pinky Winky», гортензия метельчатая «Silver dollar», гортензия метельчатая «Wims red», гортензия древовидная «Annabelle», гортензия древовидная «Pink Annabelle», гортензия крупнолистная «Bailmer».

Богатая коллекция открытого грунта так же представлена на промышленной территории Главного Ботанического сада РАН. Коллекция высажена в 2020 году согласно биологическим особенностям культуры. На опытной территории лаборатории биотехнологий растений произрастает 40 сортов *Hydrangea paniculata*, 5 сортов *Hydrangea macrophylla*, 5 сортов *Hydrangea arborescense*. Коллекция *in vitro* состоит из 15 сортов трех видов гортензии.

Огромное внимание уделяется методам размножения культуры. Одним из наиболее применяемых способов вегетативного размножения гортензии является метод зеленого черенкования. Однако существуют некоторые трудности в получении большого количества посадочного материала новых и высокодекоративных сортов. Поэтому немаловажным является разработка эффективных технологий размножения изучаемой культуры. Метод клонального микроразмножения позволяет быстро и в больших объемах получать генетически однородный, оздоровленный посадочный материал, идентичный исходным генотипам [3].

В ходе исследований 2020 - 2022 гг. на этапе собственно микроразмножения были выявлены особенности регенерации эксплантов, относящихся к разным видам и сортам рода *Hydrangea* L. На этапе получения асептической культуры *in vitro* в качестве инициальных эксплантов использованы латеральные почки и метамеры молодых побегов [4]. Наиболее эффективным был способ 3-х ступенчатой стерилизации, состоящий из последовательного применения 2% раствора «Фундазол» в экспозиции 10...15 минут, 70% этанола в течение 1...2 минуты, 7%-ным гипохлорита кальция – 7...10 минут. На этапе собственно микроразмножения установлено влияние разных концентраций 6-БАП (6-бензиламинопурина) 0,5...2,0 мг/л и типа углеводного питания (сахарозы и глюкозы) в составе питательной среды MS (Murashige and Skoog) на коэффициент размножения. Для эффективного

клонального микроразмножения исследуемых сортов была установлена оптимальная концентрация 6-БАП. В ряде случаев показано положительное влияние замены дисахарида – сахарозы на моносахарид – глюкозу [5].

Также в лаборатории биотехнологий растений ГБС РАН ведется научно - исследовательская работа по адаптации растений, культивируемых в условиях *in vitro*: активно изучается вопрос подбора оптимального состава почвогрунта при высадке укорененных регенерантов, проводятся испытания по подбору удобрений и регуляторов роста растений. Часть экспериментальных растений зимует в условиях фитотрона, часть – в траншеях под укрывным материалом спанбондом и листвой в естественных природных условиях.

В 2022 году были высажены новейшие сорта мировой селекции: «Little Spooky», «Hercules», «Magical Pinkerbelle», «Golden Annabelle», «Candybelle Marshmallow».

### **Библиографический список**

1. Шевырева, Н. Календарь ухода за гортензиями/ Н. Шевырева // Гортензии: Виды и сорта для российских садов. -2015.-59с.

2. Сигналова, О. Цветы в саду и дома. Декоративные виды гортензий, ботаническое описание, сорта, использование в озеленении / О. Сигналова.- М.: Сельская новь, 2003.-С.14.

3. Муратова, С.А. Индукция морфогенеза из изолированных соматических тканей растений: Монография / С.А. Муратова, Н.В. Соловых, В.И. Терехова. - Мичуринск: Изд-во МичГАУ, 2011. - 107 с.

4. Preece, J.E. and Ledbetter, D.I. 2003. The influence of thidiazuron on in vitro shoot proliferation of Oak leaf Hydrangea. *Hydrangea quercifolia* Bartr. *Acta Hort.*, 625: 233-236.

5. Деменко, В.И. Микроразмножение садовых растений: учебное пособие/ В.И. Деменко.- М.: ТСХА ФГОУ ВПО РГАУ- МСХА им. К.А. Тимирязева, 2007.- 56с.

УДК 635.63

## **СПОСОБ ВЫРАЩИВАНИЯ КУЛЬТУРЫ ОГУРЦА В ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ**

*Воробьев Михаил Владимирович, старший преподаватель кафедры овощеводства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, voro1011@bk.ru*

*Богданова Варвара Дмитриевна, доцент кафедры декоративного садоводства и газоноведения ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, teecado@gmail.com*

**Аннотация:** Представлено изучение влияния использования пластиковых арочных кистедержателей на скорость созревания плодов и продуктивность гибрида огурца F1 Эстафета, выращиваемого в весенне-летнем обороте в пленочной теплице методом малообъемной гидропоник на низкой шпалере.

**Ключевые слова:** *пластиковый крючок, шпалера, «зонтичный способ», теплица.*

По прогнозам аналитиков, обеспечение рынка РФ продукцией отечественного огурца, поступающей из защищенного грунта в 2021 г. может составить около 90 % от имеющегося потребления [1].

Для оптимизации процесса выращивания урожая помимо датчиков, установленных в процессе проектирования и строительства теплиц, агроному зачастую требуются дополнительные измерения параметров среды, в которой происходит процесс выращивания [2]. Применение аксессуаров в тепличном овощеводстве способствует сохранению сформированной структуры стеблей растений и продуктивных органов в течении всего вегетационного периода. Это способствует получению более высокой урожайности и раннему поступлению продукции.

Увеличение производства огурцов возможно не только за счет расширения площадей защищенного грунта, но и за счет разработок новых более эффективных технологий, обеспечивающих повышение урожайности с единицы занимаемой площади [4].

Одним из обязательных технологических приемов по выращиванию огурца, является формировка растений. В зависимости от особенностей гибрида, периода выращивания и конструкций теплиц, применяют различные схемы формирования огурца. Для продления периода вегетации и сбора дополнительных плодов в теплицах с низкой шпалерой (высота 2-3 метра) применяется так называемый «Зонтичный способ». Его особенность заключается в следующем:

1. Главный побег достигает шпалерной проволоки и продолжает свой рост (15-20 см).
2. Укладка главного побега производится на шпалеру
3. Обкручивание главного побега вокруг шпалерной проволоки по мере роста.
4. Когда верхушка главного стебля достигла соседнего растения, ее следует опустить вниз.
5. Прищипка главного стебля после формирования 1-2 листьев.

Несмотря на кажущуюся простоту, данный способ имеет ряд особенностей и проблем, которые могут возникнуть. Например, если запоздать с укладыванием стебля на шпалеру, он потеряет свою эластичность, как результат – можно сломать главный стебель. В этом случае придется ждать несколько дней пока не сформируется боковой побег. Очень часто появляются заломы и трещины на главном стебле, проводящие ткани будут травмированы, что в свою очередь затруднит поступление в плоды питательных веществ, замедляя их созревание и снижая урожайность [3]. При этом трещины на стебле ускоряют процесс проникновения патогенов в растение. Если уложить стебель на шпалеру недостаточно аккуратно, он может соскочить и продолжить самостоятельный рост. В этом случае повторно уложить стебель, не повредив его, достаточно трудно.



Для предотвращения заламывания стеблей огурца на высокой шпалере, как и для томата, используется технология приспускания. На низкой шпалере при использовании «Зонтичного способа» потери урожая по указанным выше причинам могут достигать 10-15%. Можно использовать подручные средства такие как веревка или шпагат, для фиксации главного стебля на шпалере, однако данный способ замедляет скорость работ по уходу за растениями и снижает производительность труда. Благодаря использованию пластиковых аксессуаров на низкой шпалере выращивание огурца «Зонтичным способом» становится более удобным для овощеводов и менее опасным для растения (Рис.).

В современных промышленных теплицах с высотой шпалеры 4,5 метра для короткого оборота огурца используется специальный пластиковый крючок Paskal (Израиль). Данный аксессуар представляет собой конструкцию в форме полумесяца, длина 10 см, ширина захвата 1,0 см, куда укладывается стебель огурца. Крючок защелкивается на шпагате специальным механизмом, который обеспечивает его надежную фиксацию. Стебель, предусмотрительно укладывается в специальное ложе, которое не травмирует растение. Стебель погибает естественным образом без повреждений.

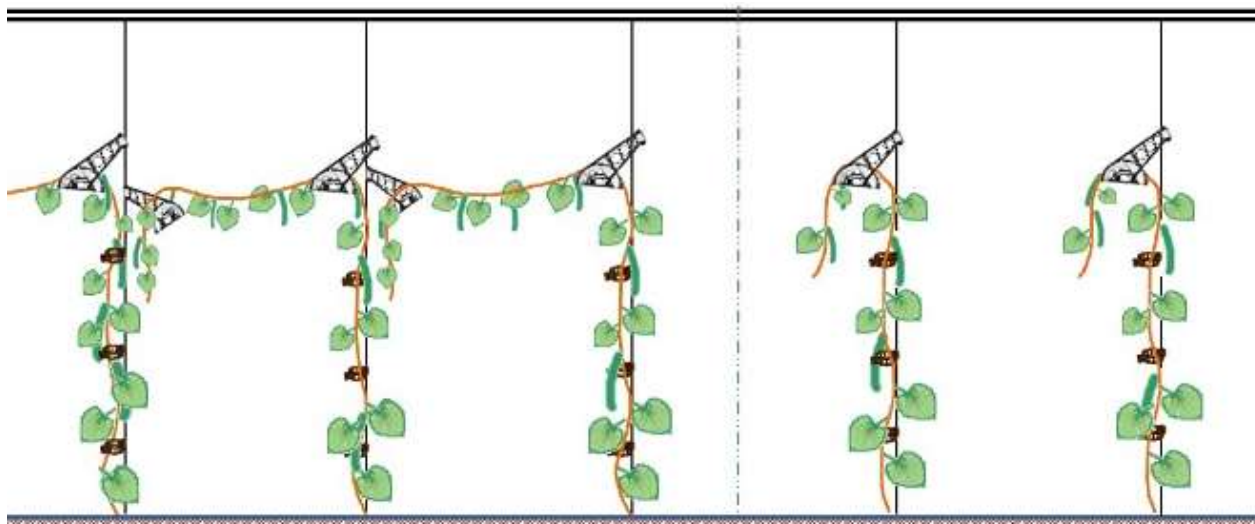
Однако травмирование стебля можно избежать и на низкой шпалере с использованием данного аксессуара. Именно поэтому в представленной работе мы изучали использование пластиковых аксессуаров на различных гибридах огурца в пленочной теплице.

Целью работы является определение эффективности использования пластиковых крючков для выращивания гибридов огурца на низкой шпалере «Зонтичным способом».

Задачи:

1. Определить влияние пластиковых крючков на урожайность
2. Определить влияние пластиковых крючков на травмирование стеблей
3. Определить экономическую эффективность использования пластиковых крючков.

Стоимость 1 крючка составляет от 1 до 1,5 рублей в зависимости от модели, производителя и объёма партии при закупке. Время на установку 1 аксессуара 5-10 секунд в зависимости от квалификации овощевода, диаметра стебля и высоты растения. При средней стоимости огурцов в зимне-весеннем обороте в 200 рублей за кг. На каждом растении, выращиваемом «Зонтичным способом», после укладывания на шпалеру и до прищипывания центрального стебля, успевает сформироваться в среднем от 1 до 2 кг плодов, в зависимости от гибрида и условий выращивания. Таким образом, получаем возможность дополнительных сборов качественной продукции, стоимостью 200-400 рублей с каждого растения. Данные рекомендации можно использовать в тепличных комплексах и КФХ, специализирующихся на выращивании различных гибридов огурца, что будет способствовать повышению урожайности и рентабельности производства.



**Рис. Схема установки пластиковых крючков на шпагат**

Для проведения работы заложили опыт в пленочных арочных теплицах компании Richel на территории УНПЦ «Овощная станция имени В.И. Эдельштейна». В данной теплице выращиваются партенокарпический гибрид огурца F1 Мамлюк и пчелоопыляемый гибрид огурца F1 Эстафета хорошо зарекомендовавшие себя для выращивания в защищенном грунте на отечественном рынке методом малообъемной гидропоники на торфяном субстрате с добавлением перлита. 10 января 2021 года высеяли семена на рассаду, 14 февраля высадили рассаду, 04 марта начало массового плодоношения. Для опыта методом случайных повторений выбрали 3 опытных участка по 10 растений в каждом. Когда главный стебель достиг шпалеры, установили пластиковые крючки на части растений. Другие стали укладывать на шпалеру традиционным способом. В ходе работ регулярно проводили выборочные сборы. Оценивали число плодов и их вес после укладывания на шпалеру, учитывали число стеблей с перегибом, число соскочивших стеблей и поломанных верхушек в результате укладывания (Рис. 4,5,6). Густота стояния 2,5 растения на метр квадратный. Данные представлены в таблице 1.

*Таблица 1*

**Результаты выращивания гибрида F1 Мамлюк «Зонтичным способом»**

Повторность	Число плодов, шт.	Вес плодов, кг.	Стебли с перегибом, шт.	Соскочившие стебли, шт	Сломанная верхушка, шт.
<b>Растения без крючков</b>					
1	342	41,1	3	2	1
2	349	41,9	2	1	0
3	346	41,6	3	1	1
<b>Растения с крючками</b>					
1	357	42,9	0	0	0
2	354	42,5	1	0	0
3	361	43,4	0	0	0

Исходя из полученных данных таблицы 1, видим прибавку урожайности и увеличение числа плодов у растений, выращиваемых с помощью

пластиковых крючков на 3,3%, при полном отсутствии перегибов и соскоков стеблей со шпалеры, и сломанных верхушек.

Таблица 2

**Результаты выращивания гибрида F1 Эстафета «Зонтичным способом»**

Повторность	Число плодов, шт.	Вес плодов, гр.	Стебли с перегибом, шт.	Соскочившие стебли, шт	Сломанная верхушка, шт.
Растения без крючков					
1	162	32,4	4	1	0
2	159	31,9	5	2	1
3	165	33,0	3	1	0
Растения с крючками					
1	171	34,2	1	0	0
2	168	33,5	0	0	0
3	147	34,8	0	0	0

Исходя из полученных данных таблицы 2, видим прибавку урожайности и увеличение числа плодов у растений, выращиваемых с помощью пластиковых крючков на 5,2%, при практически полном отсутствии перегибов и соскоков стеблей со шпалеры, и сломанных верхушек.

В результате проделанных исследований можно рекомендовать использование пластиковых крючков для выращивания различных гибридов огурца на низкой шпалере. Представленные аксессуары способствуют правильному росту центрального стебля, препятствуя его перегибам, соскакиванию со шпалеры, заломам верхушек, что в свою очередь ведет к нормальному питанию плодов, ускорению их созревания и увеличению урожайности в целом. Даже небольшая прибавка урожайности на 1-3% с квадратного метра позволит получить дополнительные выручку с реализации продукции и повысить рентабельность производства при несущественных затратах на приобретение и установку аксессуаров, которые можно использовать многократно.

**Библиографический список**

1. Воробьев М.В., Богданова В.Д., Фильцына Ю.Г., Федоров Д.А. В сборнике: АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ АПК И ИННОВАЦИОННЫЕ ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ. Сборник статей по материалам Международной научно-практической конференции. Курган, 2021. С. 22-26.

2. Воробьев М.В., Богданова В.Д., Федоров Д.А. В сборнике: Овощеводство - от теории к практике: Практика использования инновации в овощеводстве. Сборник статей по материалам Международной научно-практической конференции. Краснодар, 2021. С. 26-31.

3. Воробьев М.В., Федоров Д.А., Богданова В.Д. В сборнике: Материалы Всероссийской с международным участием научной конференции молодых учёных и специалистов, посвящённой 155-летию со дня рождения Н.Н. Худякова. сборник статей. Москва, 2021. С. 316-319.

4. Федоров Д.А., Богданова В.Д., Фильцына Ю.Г., Воробьев М.В. Овощи России. 2021. № 2. С. 45-50.

## ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ РАССАДЫ ТОМАТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРИВИВКИ

**Иванов Павел Игоревич** – аспирант кафедры овощеводства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, p.ivanov@ghgt.ru

Научный руководитель: **Терехова Вера Ивановна** – доцент кафедры овощеводства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, v\_terekhova@rgau-msha.ru

**Аннотация:** Представлены результаты экспериментальных исследований сравнительной оценки эффективности укоренения подвоев, с точки зрения пригодности ее для использования в продленном обороте на культуре томата в условиях промышленной теплицы. Научные исследования проводили в 2020-2021 годах на базе тепличного комплекса «Луховицкие овощи».

**Ключевые слова:** томат, прививка, подвой, защищенный грунт

**Введение.** Корневая система является неотъемлемой частью растений, обеспечивая их водой и элементами питания. Она участвует в донорно-акцепторных отношениях в растении, получая фотоассимиляты для своего роста и снабжая ими микроорганизмы прикорневой зоны.

Растениям необходима хорошо развитая корневая система, но корни получают ассимиляты в последнюю очередь, что делает их уязвимыми при недостаточно высоком фотосинтезе и приводит к их отмиранию и водному стрессу растений. Особенно чувствительны ткани поглощающей поверхности корня – *эпидемия*, (до 400 шт./мм<sup>2</sup>). Корневые волоски – основное место поступления в корень ионов, которые живут недолго, и при отсутствии достаточного количества ассимилятов их образование существенно сокращается, снижая доступное растению количество воды и элементов питания. Избыток ассимилятов тоже нежелателен, так как вызывает неконтролируемый рост корней и избыточное корневое давление.

Для регулярного поступления ассимилятов важен донорно-акцепторный баланс растения, и своевременная нагрузка растений плодами и их сбор оказывает важное влияние на корневую систему из-за конкуренции за ассимиляты. Растения способны поглощать из питательного раствора именно те элементы, которые им необходимы, однако опытные агрономы используют растворы рекомендованные по фазам роста [4].

Растения, которые находятся в балансе, имеют стабильную скорость роста и постоянное усвоение всех элементов питания, что помогает избежать сильных колебаний в прикорневой зоне. Баланс развития растений определяется правильным соотношением между температурой, приходом света и постоянной нагрузкой плодами. Это, в свою очередь, обеспечивает

правильный баланс в прикорневой зоне, стабильную концентрацию (ЕС), рН и доступность элементов питания.

Элементы питания поглощаются преимущественно в ионной форме активно (белками-переносчиками) и пассивно (по градиенту химического потенциала), и, помимо разности концентраций элемента вне и внутри корня, на его поступление будет влиять и отрицательный электрический заряд свободного пространства клеток, облегчающий поглощение катионов и затрудняющий – анионов.

Когда растение усваивает положительно заряженный катион, оно выделяет в прикорневую зону  $H^+$ , а при поглощении аниона – ион бикарбоната ( $HCO_3^-$ ).

Если в растворе катионов больше, то раствор будет кислым ( $pH < 7,0$ ), а если меньше – то щелочным ( $pH > 7,0$ ). Оптимальный рН лежит в пределах 5,5-6,5.

В прикорневой зоне рН может существенно отличаться от рН подаваемого питательного раствора. Это связано с выделением корнями кислоты или основания. Кроме того, растение потребляет элементы не поверхностью корней, а их внутренней частью, где рН может повышаться за счет выделения оснований – до 7,5 при рН в прикорневой зоне 6,0.

При нормальном росте растений усвоение ими положительно и отрицательно заряженных элементов питания примерно равное, но оно может меняться в зависимости от стадии роста растений, факторов микроклимата и концентрации ионов в прикорневой среде.

Поглощение корнями элементов питания зависит не только от рН, но и от температуры корневой зоны, поэтому ее мониторинг важен для успешного выращивания. Температура определяет интенсивность дыхания корней, в результате которого производится энергия (АТФ), необходимая для синтеза мембранных транспортных белков и создания на мембранах электрохимического потенциала, влияющего на поглощение анионов и катионов. Акцепторами поглощаемых ионов также становятся кислоты, образующиеся при распаде дыхательного субстрата, а образующийся при дыхании  $CO_2$  диссоциирует на ионы  $H^+$  и  $HCO_3^-$ , служащие обменным фондом и ускоряющие адсорбцию элементов [1].

При низких температурах корневой зоны транспортные белки в мембранах работают медленнее, а при очень высоких температурах они инактивируются, также увеличивается проницаемость мембран, и ионы пассивно выделяются из клеток.

Температура корневой зоны влияет и на усвоение воды: так при  $5^\circ$  у томата поглощение воды прекращается, есть проблемы и с поглощением элементов питания: если корни слишком холодные, не все элементы питания могут усваиваться, а если температура корневой зоны слишком высокая, то в ней падает содержание  $O_2$ , и активность корней снижается. Падение концентрации  $O_2$  на 70-80% от необходимого количества приводит к отмиранию корней [1].

У томата лучшее корнеобразование активируется при относительно высоких температурах (22-23°), более низкие температуры (15-19°) способствуют плодообразованию, а оптимальными считаются 18-20°. Позитивное влияние более высокой температуры корней в холодный период связано с улучшением поглощения воды и питательных элементов.

Температура корневой зоны, рН и ЕС важны и для функционирования микроорганизмов вокруг корней. Бактерии и грибы, поддерживающие рост растений, полезны для иммунной системы, но при слишком низкой или высокой температуре они могут погибнуть. С микроорганизмами связан и баланс ассимилятов в растении, поскольку они питаются корневыми выделениями и обитают на мертвом материале корней (до 1 млрд. бактерий на 1 г корней). При избыточной нагрузке плодами или в условиях стресса ассимилятов для корней может не хватать, что негативно повлияет на устойчивость растений к вредителям и болезням.

Управление выращиванием растений томата начинается со стадии рассады, где и формируется корневая система.

Рассаду выращивают двумя способами: корнесобственную и с прививкой. Выращивание корнесобственной рассады самый простой способ, не требующий много усилий.

В нормальных условиях осмотическое давление в клетках корней уравновешено упругостью клеточных мембран и внешних оболочек клеток. Оно направляет воду внутрь клеток и не оказывает прямого действия на скорость течения испаряемой растениями воды, поступающей по капиллярам ксилемы.

Прикорневая среда в субстрате не является основным лимитирующим фактором для получения урожая, но она сильно влияет на качество продукции [2].

**Цель исследования.** Цель исследований - сравнительная оценка эффективности укоренения подвоев, с точки зрения пригодности ее для использования в продленном обороте, которая позволила бы получать запланированный урожай при рациональном использовании материальных ресурсов.

**Место, материал и методы исследования.** Исследования проводили в промышленных теплицах в ТК «Луховицкие овощи», площадь опытных делянок - 173 м<sup>2</sup> типа «Venlo» в соответствии с общепринятыми методиками для овощных культур в защищенном грунте. Схема опыта: 1 вариант - традиционный способ выращивания рассады томата, 2 вариант – подвой F<sub>1</sub> Арнольд, 3 вариант - подвой F<sub>1</sub> ДР 0141. Агротехника в опыты общепринятая в производстве. Посев семян производили 15 июля в минераловатные мультиблоки. Посеянные кассеты загружали в камеру проращивания.

**Результаты исследования.** При выращивании рассады мы поддерживали режимы температуры и влажности, основные параметры которых представлены в таблице 1.

Поскольку при выращивании в защищенном грунте особое значение имеет рациональное использование растениями полезного объема теплиц, зависящее в свою очередь от характера проявления ростовых процессов у гибридов в наших опытах экономический эффект напрямую зависит от количества и качества укоренившихся подвоев.

Таблица 1

**Технологические параметры выращивания рассады**

Фазы развития	Температура (С°)	Досветка (час/сут.)	рН пит. раствора	ЕС пит. Раствора (мСм/см)
До всходов	24-25	-	5,3-5,5	1,5-2,0
2-3 дня после всходов	23-24	24	5,5	2,0-2,3
До пикировки	День 23/ночь 20	18	5,5	2,2-2,3
Пикировка	День 23/ночь 20	-	5,5	2,3-2,4
2-4 дня после пикировки	21-22	18	5,5	2,5
После пикировки до расстановки	День 21/ночь 19	18	5,5	2,5
После расстановки	День 20/ночь 18	16	5,5	2,5

Таблица 2

**Процент укоренившихся подвоев растений томата**

Варианты	Количество высеянных растений, шт	Стандартные		Нестандартные	
		%	количество	%	количество
Корнесобственный ДРК564	500	91	455	9	45
Подвой F <sub>1</sub> Арнольд	500	91,5	457	8,5	43
Подвой F <sub>1</sub> ДР0141	500	99	495	1	5

Данные свидетельствуют о том, что наиболее высокий выход стандартных укорененных растений был отмечен у подвоя ДР0141 99%, что на 7,5% превышает показатели подвоя F<sub>1</sub> Арнольд. У корнесобственного гибрида ДРК564 процент стандартных укоренившихся растений составил 91%, что говорит о том, что была необходимость дополнительно использовать страхфонд растений, затрачивая дополнительно денежные средства на семена гибрида и на энергообеспечение рассадных отделений. Наибольшая продуктивность была получена в опыте при применении подвоя F<sub>1</sub> ДР0141. В этом варианте получено 495 укорененных растения, что на 7,5% выше, чем при использовании подвоя F<sub>1</sub> Арнольд и на 8% выше контрольной группы.

**Библиографический список**

1. Ахатов А.К., Шишкина С.Н. // Мир Томата глазами фитопатолога. Издание 4. Москва – 2021. С. 99 – 107
2. Гиш Р.А. Инновационные способы выращивания рассады овощных культур. // Овощеводство юга России. Краснодар -2012. Эдвн, с. 164-189.

3. Гиш Р.А., Кибанова Н.А., Цыгикало С.С. // Операционная технология выращивания рассады для малообъемных технологий. // Гавриш – 2016, №1 с. 24 – 31.

4. Цыдендамбаев А.Д. // Томат под стеклом. Москва – 2021. С. 241 – 290.

УДК 635.64:631.589.2

## **ВЛИЯНИЕ ВЫСОТЫ РАСТЕНИЙ И СРОКА ПОЯВЛЕНИЯ ПЕРВЫЙ КИСТИ У ГИБРИДОВ ТОМАТА С РАЗНЫМ УРОВНЕМ СКОРОСПЕЛОСТИ В МНОГОЯРУСНОЙ ГИДРОПОНИКЕ**

*Аль-рукаби Маад Нассар Мохаммед, аспирант кафедры овощеводства ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА им. К.А. Тимирязева, maad\_n.m@yahoo.com*

*Терешонкова Татьяна Аркадьевна, заведующий лабораторией иммунитета и селекции пасленовых культур ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО, селекционер по томату Агрохолдинга «Поиск», tata7707@bk.ru*

*Научный руководитель: Леунов Владимир Иванович, профессор кафедры овощеводства ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА им. К.А. Тимирязева, vileunov@mail.ru*

***Аннотация:** В статье представлено исследование по сроку появления и высоте растения на уровне формирования 1 кисти гибридов томатов с целью позволяющей получить максимальную реализацию потенциала по урожайности и качеству. Сравнивали 11 гибридов разных товарных групп, в условиях технологии (Фитопирамида). Выявлено, что наиболее приспособленными по показателю «самый ранний срок появления 1 кисти» являются черри гибриды Волишебная арфа F<sub>1</sub> и Эльф F<sub>1</sub> (22,00 сут.). Самая низкая высота растения на уровне 1 кисти была у гибрида Донской F<sub>1</sub> (39,83 см).*

***Ключевые слова:** фитопирамида, защищённый грунт, срок появления 1 кисти, высота растения, гибриды.*

Урожайность томатов зависит в основном от сорта, морфологических и биологических характеристик, способа выращивания - в открытом грунте или в защищённом. Общий урожай зависит от нескольких элементов, таких как: количество цветочных кистей, количество цветов, количество плодов на цветочной кисти и растении, массе плодов и других факторов, способствующих формированию урожая [4]. Выведение сортов с высоким потенциалом урожайности наряду с устойчивостью к биотическим и абиотическим стрессам представляет собой экологически чистую задачу [6]. Увеличение количества кистей на растении приводит к увеличению высоты растений томатов, а также к увеличению количества и урожайности коммерческих и общих плодов, однако это приводит к уменьшению диаметра стебля и веса коммерческих плодов [5].

Для обеспечения непрерывного поступления продукции томата на рынок в настоящее время разработаны технологии круглогодичного выращивания томата, в том числе на малообъемной технологии типа «Фитопирамида». Гидропонные системы считаются более экологическими по сравнению с



системами выращивания на основе грунтов [1]. Гидропонная система «Фитопирамида» обеспечивает рациональное использование пространства с наибольшим количеством растений на единицу площади за счет использования многоярусных вегетационных трубных установок. Технология «Фитопирамида» – альтернативное решение для получения экологически безопасных органических продуктов при одновременном снижении потребления воды, удобрений и пестицидов [2].

Интенсивное сельское хозяйство сталкивается с проблемами конкуренции между растениями, затенения и распространения болезней при отсутствии надлежащих методов обрезки и управления. Для решения этих проблем требуется оценка подходящих гибридов на ранних производства и соответствующей высе. **Цель** изучить влияние технологии гидропоники (Фитопирамида) на гибриды томатов с разным уровнем скороспелости, позволяющие получить максимальную реализацию потенциала по урожайности и качеству.

**Материалы и методы.** Исследования проводили в 2021 год во ВНИИО – филиал ФГБНУ «Федеральный Научный Центр Овощеводства», Московская область. В поликарбонатной теплице, площадь выращивания - 326,4 м<sup>2</sup>, стеллажная установка «Фитопирамида». В испытании участвовало 11 гибридов томатов различных товарных групп (биф, со стандартным плодом (150-200 г) и черри) с разным уровнем спелости, селекции Агрофирмы «Поиск» (Россия), в том числе: 2 раннеспелых (ран) черри (Т2- Волшебная арфа F<sub>1</sub> (ран), Т5- Эльф F<sub>1</sub>(ран), 3 ультраранних (у-ран) детерминантных крупноплодных гибрида (Т1- Капитан F<sub>1</sub>(у-ран), Т7- Донской F<sub>1</sub>(у-ран), Т8- Афродита F<sub>1</sub>(у-ран)), 2 среднеспелых (ср) индетерминантных гибрида типа биф ( Т3- Коралловый риф F<sub>1</sub>(ср), Т11- Румяный шар F<sub>1</sub>(ср)), крупноплодные среднепоздние (с-п) индетерминантные гибриды (Т6- Маргарита блюз F<sub>1</sub>(с-п), Т10, Огонь F<sub>1</sub>(с-п)), кистевой среднепоздний гибрид (Т4- Алая каравелла F<sub>1</sub>(с-п)), средне ранний полудетерминантный гибрид (Т9- Мангусто F<sub>1</sub>(с-ран)). Посев семян произвели 13.04.2021. Семена высевали в перфорированные стаканчики-контейнеры, которые впоследствии переставляли в отверстия на трубах стеллажной установки (посадка). Посадка растений на постоянное место произведена 05.05.2021 в фазе 2-3 настоящих листьев в горшки. Плотность посадки на 5 ярусах -16,2 растения/м<sup>2</sup>. Растения получали сбалансированное минеральное питание из питательного раствора, периодически поступающего к корням (по принципу прилив-отлив). Питательный раствор содержит все микро- и макроэлементы, необходимые растениям в конкретный период роста и развития [3]. Растения томата формировали в один стебель, еженедельно проводили подкручивание, удаление пасынков, при формировании первой кисти регулярно удаляли нижние листья. Для лучшего завязывания плодов в теплице использовали шмелей. Схема опыта: Варианты опыта Т1-Т11 (изучаемые гибриды). Опыт проведен в 4-х кратной повторности. Учеты: срок появления 1 кисти, (всходы-появления) сут., высота растения на уровне формирования 1 кисти (см).

**Результаты и их обсуждение.** Оценивались показатели - срок появления 1 кисти и высота растения на уровне формирования 1 кисти (Таблица 1). Полученные результаты свидетельствуют о том, что наблюдается значительный эффект влияния вариантов гибридов томатов. Самым ранним гибридом по сроку появления 1 кисти, были Волшебная арфа F<sub>1</sub>(T2) и Эльф F<sub>1</sub> (T5). Он составил (22,00 сут.). Самым поздним был у Алой каравеллы F<sub>1</sub> (T4) (29,00 сут.). Самая низкая высота растения на уровне формирования 1 кисти была отмечена у гибрида Донской F<sub>1</sub> (T7) - (39,83 см). Наиболее высокие растения были у гибрида Огонь F<sub>1</sub> (T10) и составили (53,50 см).

Таблица 1

**Оценка гибридов томата по показателям «срок появления 1 кисти», «высота растения на уровне формирования 1 кисти» в условиях технологии «Фитопирамида», 2021 г**

№ п/п	Сорт/гибрид	Группа спелости (по описанию)	Срок появления 1 кисти, (всходы-появления) сут.	Высота растения на уровне формирования 1 кисти (см)
Группа «биф»				
T3	Коралловый риф F <sub>1</sub>	ср	26,00	53,08
T11	Румяный шар F <sub>1</sub>	ср	26,00	52,58
Группа черри				
T2	Волшебная арфа F <sub>1</sub>	ран	22,00	52,17
T5	Эльф F <sub>1</sub>	ран	22,00	48,83
Группа Детерминантных ультраранних крупноплодных				
T1	Капитан F <sub>1</sub>	у-ран	24,00	42,42
T7	Донской F <sub>1</sub>	у-ран	25,00	39,83
T8	Афродита F <sub>1</sub>	у-ран	24,00	39,92
Группа Индетерминантных крупноплодных				
T6	Маргарита блюз F <sub>1</sub>	с-п	25,00	52,58
T10	Огонь F <sub>1</sub>	с-п	27,00	53,50
Полудетерминантный крупноплодный				
T9	Мангусто F <sub>1</sub>	с-ран	25,00	50,83
Индетерминантный крупноплодный кистевой				
T4	Алая каравелла F <sub>1</sub>		29,00	52,25
НСР <sub>05</sub>			1,48	4,51

Одной из особенностей технологии гидропоники при использовании всех 5 ярусов установки «Фитопирамида» является некоторый дефицит освещенности на нижних ярусах и на внутренних поверхностях установки, что приводит к вытягиванию стеблей растений. Это требует поиска раннеспелых и

высокопродуктивных гибридов, адаптированных к этой особенности технологии. Гибриды томатов с детерминантного типа были лучшими в том, что обеспечивали самую низкую высоту растения на уровне образования первой кисти. Это гибрид Донской F<sub>1</sub>, затем Афродита F<sub>1</sub>, и Капитан F<sub>1</sub>, которые были лучшими среди этих гибридов, потому что они сочетали в себе скороспелость, повышенную продуктивность и большинство желательных признаков для этой технологии. Что касается гибридов, у которых повышенная высота растения на уровне образования первой кисти, это гибрид Огонь F<sub>1</sub>, который относится к индетерминантным типам. Что касается срока появления 1 кисти, то гибриды черри Волшебная арфа F<sub>1</sub> (Т2) и Эльф F<sub>1</sub> (Т5) были самыми ранними среди всех гибридов томатов, в том числе и среди ультраранних типов.

Уменьшение высоты растения при правильном формировании сокращает трудозатраты, повышает качество плодов, эффективность в борьбе с болезнями, улучшает распределение света, поглощение питательных веществ растением и сокращает культурный цикл, способствует максимальному использованию энергии роста молодого растения, ухода от разрастания вегетативной части растения и вследствие этого затенения, избежать в развитии накопления инфекции. Растения формируют на «Фитопирамиде», на 3-4 кистей и после их вызревания и сбора, растения удаляют и заменяют подрощенной рассадой. Одной из стратегий получения высоких урожаев является быстрые культурообороты.

**Заключение.** Одной из важных вещей для селекционеров и производителей растений является ускорение созревания, убыстрение формирования первой кисти и укорочение стебля для облегчения операции по уходу за растениями, что отражается на увеличении производства. Черри гибриды томата были самыми ранними по сроку появления 1 кисти. Самая низкая высота растения на уровне формирования 1 кисти была у гибрида Донской F<sub>1</sub>.

#### **Библиографический список**

1. Аль-рукаби, М. Н. М. Дегустационная оценка гибридов томатов с традиционной грунтовой технологии и с малообъемной (Фитопирамида) / М. Н. М. Аль-рукаби, В. И. Леунов, Т. А. Терешонкова // Студенчество России: век XXI : Материалы VIII Всероссийской молодежной научно-практической конференции, Орёл, 15 декабря 2021 года. – Орёл: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2022. – С. 63-70.

2. Аль-Рукаби, М. Н. М. Малообъемная технология типа "Фитопирамида" и потенциал гибридов томата / М. Н. М. Аль-Рукаби, В. И. Леунов, Т. А. Терешонкова, А. К. Спасский // Картофель и овощи. – 2021. – № 12. – С. 31-34. – DOI 10.25630/PAV.2021.33.13.006.

3. Селянский А. И. Практическая светокультура на «Фитопирамидах» в светонепроницаемых помещениях / А. И. Селянский, Е. В. Лобашев // Овощеводство. 2013. – № 1. – С. 62–65.

4. Ibraim, J. Characterization of beef tomato landraces in the republic of macedonia / J. Ibraim, D. Jankulovski, R. Agic, I. Iljovski // 2012. – P. 478–483.

5. Mueller S. Combination of planting densities with top lopping heights of tomato plants / S. Mueller, A. F. Wamser // Hort. Bras. 2009. – V. 27 (1) – P. 64–69.

6. Singh T. H. Evaluation of Solanum species and eggplant cultivated varieties for bacterial wilt resistance / T. H. Singh, D. L. Reddy, C. A. Reddy, и др. // J. Hort. Sci. 2019. – V. 14(1) – P. 13–19.

УДК 57.082.261: 582.734.4

## ОПТИМИЗАЦИЯ УКОРЕНЕНИЯ И АДАПТАЦИИ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ *ROSA L.* В КУЛЬТУРЕ *IN VITRO*

**Соболева Екатерина Владиславовна**, аспирант кафедры декоративного садоводства и газоноведения ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 9030096237@mail.ru

Научный руководитель: **Шарафутдинов Хасян Вагизович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры декоративного садоводства и газоноведения ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, h.v.sh@mail.ru

**Аннотация:** Данная работа посвящена усовершенствованию протокола укоренения и адаптации роз некоторых сортов. Было оценено влияние типа и концентраций ауксина на укореняемость различных сортов роз, а также изучены особенности адаптации растений-регенерантов к условиям *ex vitro*. Определено, что для эффективного ризогенеза рекомендуется применение питательной среды MS с добавлением регулятора роста ИУК в концентрации 1 мг/л. Успешная адаптация растений-регенерантов к условиям *ex vitro* достигалась с применением субстрата, содержащего перегной, торф, песок и перлит в соотношениях 1:1:1:2.

**Ключевые слова:** *Rosa L.*, сорта, клональное микроразмножение, укоренение *in vitro*, адаптация *ex vitro*

**Введение:** на сегодняшний день роза является не только важнейшей декоративно-цветочной культурой, но и ценным ароматическим и лекарственным растением. Благодаря последним работам селекционеров появилось много не только новых сортов, но и отдельных садовых групп, каждая из которых имеет свои уникальные особенности [1].

В связи с этим посадочный материал культуры роз является одним из наиболее востребованных на современном рынке. Выращивание различных представителей рода *Rosa L. in vitro* даёт возможность получить большое количество генетически однородного, корнесобственного посадочного материала за короткий срок.

Целью данной работы является оптимизация условий укоренения *in vitro* и адаптации *ex vitro* некоторых сортов рода *Rosa L.*

**Материалы и методы исследований.** В опытах по изучению особенностей укоренения *in vitro* и адаптации *ex vitro* использовали сорта из группы Шрабы: «Hope for Humanity», «Morden Centennial» и «Prosperity».

На стадии ризогенеза экспланты помещали на питательную среду MS – (Murashige, Skoog, 1962 г.) с содержанием ИМК – (индолил-3-масляная кислота) и ИУК – (индолил-3-уксусная кислота) в концентрациях 0,5 и 1,0 мг/л. В качестве контроля использовали питательную среду MS без гормональных добавок. Микропобеги выращивали в условиях лаборатории при освещении (2000 лк) и фотопериоде 16/8 ч., температуре 23-25 °С и влажности 70 %. Через 20-30 суток измеряли длину побегов и рассчитывали коэффициент размножения.

На этапе адаптации изучали два вида субстрата смесь торфа, песка, дерновой земли и перлита в соотношении (1:1:1:1) и ту же смесь, но с двойным перлитом (1:1:1:2). Первый вариант субстрата использовался как контроль. Эффективность применения почвенного субстрата определяли по двум показателям – количеству образовавшихся междоузлий на растениях и высоте растения через 20 дней с начала адаптации.

**Результаты и обсуждения.** Известно, что развитие корневой системы в культуре *in vitro* определяется, в первую очередь, генотипом и поддается управлению с помощью химических факторов лишь в определенных пределах [7].

Проведенные исследования подтвердили, что укоренение микропобегов роз *in vitro* зависит не только от состава питательной среды, но и от сортовых особенностей. При культивировании сорта «Hope for Humanity» наблюдали пропорциональное увеличение количества укоренившихся микропобегов при увеличении концентрации ауксина. При этом лучший результат укоренения был получен при культивировании на питательной среде MS с добавлением 0,5-1,0 мг/л ИУК.

Наибольшее количество корней у обоих сортов наблюдали на питательной среде, содержащей 1 мг/л ИУК. Необходимо отметить, что сорт Morden Centennial образовывал больше корней и отличался лучшим развитием микропобегов.

После анализа полученных данных было отмечено, что применение двойного перлита эффективно влияет на развитие растений-регенерантов во время адаптации к условиям *ex vitro*, за счет улучшения водо-и воздухопроницаемости субстрата.

В целом, хорошо развитые за период адаптации корневая система и надземная часть растений, обеспечивали высокую приживаемость растений в условиях открытого грунта (табл.)

Адаптация растений к нестерильным условиям была успешно проведена с применением почвенного субстрата с содержанием перегноя, торфа, песка и перлита в соотношении 1:1:1:2 (рис.).

**Сравнительная характеристика некоторых показателей регенерантов роз  
до/после адаптации**

Сорт	Кол-во растений	Высота растения, см		Средняя длина корней, см		Количество листьев, шт.	
		до	после	до	после	до	после
Prosperity	29	1,9±0,1	10,7±0,7	1,8±0,1	6,9±0,3	8,9±0,7	14,7±1,2
Hope for Humanity	24	2,7±0,1	9,5±0,4	1,9±0,1	5,3±0,3	8,3±0,9	10,4±0,9



**Рис. Растения сорта «Hope for Humanity», адаптированные на субстрате с одиночным и двойным перлитом**

Растения, адаптированные на субстрате с одиночным и двойным перлитом, отличались по высоте в среднем на 5-8 см.

**Заключение.** Успешно проведено изучение особенностей укоренения *in vitro* и адаптации к условиям *ex vitro* некоторых сортов рода *Rosa* L.

Установлено, что наиболее оптимальным регулятором роста является ИУК в концентрации 1 мг/л; первые корни появлялись уже спустя 15 дней культивирования; при всех испытанных концентрациях ИУК не отмечается появление каллуса на базальной части микрочеренков; формировалась более развитая корневая система.

На сортах Prosperity и Hope for Humanity показана эффективность применения смеси (перегной, торф, песок, перлит (1:1:1:2)) в качестве элемента почвенного субстрата во время адаптации растений-регенерантов к условиям *ex vitro*.

### Библиографический список

1. Хессайон, Д.Г. Исчерпывающее руководство по выращиванию и уходу за розами / Д.Г. Хессайон: -Москва: Кладезь-Букс, 2004. - 142 с.
2. Тюканова, Л.И. Морфологические особенности роста и развития парковых роз: автореф. дис. канд. биол. наук: 06.07.01. / Л.И. Тюканова. - М.: 1965. 21 с.
3. Бессчетнова, М.В. Розы / М.В. Бессчетнова. - Алма-Ата: Наука, 1975. - 201 с.
4. Ангизитова, Н.В. Розы / Н.В. Ангизитова. - Москва: Кладезь-Букс, 2006. - 95 с.
5. Horn WAN (1992) Micropropagation of rose (*Rosa* spp. L.). In Bajaj, Y.P.S. (ed.), *Biotechnology in Agriculture and Forestry* 20: 320-342 p.
6. Поздняков, И.А. Особенности микрклонального размножения шиповника и декоративных сортов рода *Rosa* L.: автореф. дис. канд.с-х. наук: 06.07.01. / И. А. Поздняков. – М., 2007. – 25 с.
7. Pati P.K, Rath S.P, Sharma M., Sood A., Ahuja P.S. In vitro propagation of rose – a review // *Biotechnology Advances*. – 2006. – №24. – P. 94– 114.

УДК 6.63.635.11

### УРОЖАЙНОСТЬ ОГУРЦА F1 КВИРК В УСЛОВИЯХ СВЕТОКУЛЬТУРЫ

*Федоров Даниил Алексеевич, преподаватель кафедры овощеводства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, d\_fedorov@rgau-msha.ru*

**Аннотация:** Проведена оценка динамики недельной урожайности снекового огурца F1 Квирк при выращивании в теплицах типа Venlo, на светокультуре.

**Ключевые слова:** снековый огурец, Квирк, светокультура, высокая шпалера, зимние теплицы, тип Venlo

Рынок огурца РФ поступающего из защищенного грунта в зимний период практически полностью заполнен [1, 2]. Между тепличными хозяйствами начинает наблюдаться конкуренция, сказывающаяся на снижении цен реализации продукции. Повышение эффективности производства тепличные хозяйства решают за счет повышения урожайности выращиваемых гибридов и снижения затрат, т.е. понижения себестоимости получаемой продукции. Повышение урожайности возможно в том числе и в случае замены выращиваемого гибрида на более урожайный, однако перед этим в каждом хозяйстве обязательно проводятся сравнительные испытания гибридов [3, 4]. Снизить затраты возможно проводя кропотливый анализ всех статей затрат, которые вносят вклад в себестоимость продукции. По результатам такого анализа могут предприниматься изменения. Это могут быть как выбор

субстрата иного производителя, при поливах снижение доли суточного дренажа, для снижения затрат на удобрения, повышение дисциплины сотрудников и усиление фитосанитарного контроля, что позволит снизить затраты на средства защиты растений.

Наравне с повышением эффективности производства, руководство ставит отделу продаж задачи по поиску путей и условий для реализации продукции по более высоким ценам. Кроме получения урожая в периоды высокого спроса, одним из путей является развитие собственного бренда, работа над его узнаваемостью. Достаточно эффективным методом является проведение рекламных компаний в социальных сетях, съемка промо роликов, также положительный эффект может дать выращивание и реализация эксклюзивной продукции. Одновременно с этим при продвижении продукции своего бренда на локальном и региональном рынках часто делается упор на развитие культуры здорового питания. В качестве предложения по замене традиционных снеков используемых для перекуса на здоровые – овощные, селекционные компании уже давно ведут исследовательские программы по выведению гибридов с порционными плодами, которые можно будет употребить за один прием пищи или перекус [5]. На сегодняшний день по культуре огурца таких гибридов представлено мало. Один из них F1 Квирк.

Компания Райк Цван (Нидерланды) предлагает производителям гибрида снекового мини огурца F1 Квирк, заявляя следующие его характеристики:

Новинка 2020 года! Снековый огурец с уникальной расцветкой: снаружи бело-зелёный, внутри - ярко-зелёный.

- плоды 5-6 см, с шипами, блочные;
- растение очень компактное тёмно-зелёное, с небольшим листом.

Входит в продуктовую линейку «Сенсационные снеки».

Гибрид включён в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию на территории Российской Федерации [6].

В осенне-зимнем обороте 2020 в тепличном комбинате расположенном в третьей световой зоне в отделении, где выращивался среднеплодный гибрид F1 Святогор (селекция Райк Цван), на части площади было проведено выращивание гибрида F1 Квирк.

Растения выращивались на высокой шпалере по технологии приспускания, с использованием ассимиляционного освещения мощностью 120 Вт/м<sup>2</sup>. Субстрат – минеральная вата Belagro, кубик размерами -100\*100\*65 мм, мат – 1000\*150\*100 мм. Густота стояния растений: 2,86 раст/м<sup>2</sup>, площадь под гибридом F1 Квирк 1188,9 м<sup>2</sup>, количество растений – 3408 шт.

Дата посева семян на рассаду - 26.08.2020 г., дата высадки рассады в теплицу – 15.09.2020 г., дата первого сбора – 03.10.2020 г., дата начала массовых сборов – 05.10.2020 г., дата заключительного сбора 09.01.2021 г.

Динамика недельной урожайности представлена на рис. 1





**Рис. Урожайность по неделям, кг/м<sup>2</sup>**

При составлении производственной программы выращивания обязательным требованием к агрономическому отделу является указание запланированной урожайности по каждому сорту или гибриду. Эти данные являются ключевыми для отдела реализации при составлении договоров, изучении цен и объемов продукции в зависимости от недель года. Специалисты компании Райк Цван осуществляли консультативную технологическую поддержку по выращиванию F1 Квирк и перед началом выращивания озвучивали в качестве планируемой урожайности – 1 кг/м<sup>2</sup> в неделю, однако опыт выращивания показал меньшую цифру и по итогу средняя урожайность составил 0,64 кг/м<sup>2</sup>.

Максимальная урожайность в 1,30 кг/м<sup>2</sup> на 43 неделе была связана с молодым возрастом культуры и высокой массой собираемых плодов. Райк Цван рекомендовал собирать плоды массой 50-60 г, однако при сборе таких плодов выяснилось, что внутри они пустотелые и потребители предъявляют претензии по этому поводу. Опытным путем было выявлено, что для получения плодов требуемого качества необходимо собирать плоды массой от 45 до 50 г. При сборе плодов такой массой урожайность составила 0,85-0,83 кг/м<sup>2</sup> на 45,46 неделях 2020 года. Начиная с 47 недели было отмечено еженедельное снижение урожайности, стали проявляться прикорневые гнили, растрескивание стеблей у основания. Цвет листьев изменился, стал значительно светлее чем на предыдущих неделях, стали проявляться некрозы на листовых пластинках. Наблюдался сброс завязей, растение самостоятельно регулировало нагрузку, абортируя завязи, это происходит из-за нехватки продуктов фотосинтеза на формирования того количества плодов, которые были завязаны. В период 51-53/1 недели урожайность оставалась на низком уровне. Незначительное увеличение урожайности на заключительной 2ой неделе 2021 г было связано с

проведенной на 1ой неделе прищипкой (удаление точки роста для увеличения доли ассимилянтов, перераспределяемых в плоды).

Выводы:

- Средняя еженедельная урожайность F1 Квирк при выращивании в осенне-зимнем обороте составила 0,64 кг/м<sup>2</sup>
- В течении периода сборов (14 недель) были отмечены значительные колебания в урожайности от 1,3 до 0,19 кг/м<sup>2</sup> в неделю.
- Оптимальная масса плода для сбора 45-50 г.
- Необходимо изучить схему нормировки завязей для получения стабильного, одинакового от недели к неделе урожая в течении всего периода выращивания.

### Библиографический список

1. В России выросло потребление овощей защищенного грунта // Гавриш – 2020. – № 5. – С. 22-25.

2. Федоров Д.А., Богданова В.Д., Фильцына Ю.Г., Воробьев М.В. Сортоиспытание огурца F1 Киборг, F1 Баварец при выращивании в защищенном грунте на светокультуре. Овощи России. 2021;(2):45-50. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-245-50>.

3. Федоров Д.А. Сортоиспытание огурца F1 Киборг при выращивании в защищенном грунте на светокультуре / Д.А. Федоров, М.В. Воробьев// Растениеводство и луговое хозяйство: материалы Всероссийской научной конференции с международным участием / под ред. А.В. Шитиковой. – М.: Изд-во РГАУ – МСХА, 2020. – С. 565-569.

4. Бочарова М.А. Результаты экспериментальных исследований по сравнительной оценке хозяйственно-ценных признаков сливовидных гибридов томата F1 в переходном обороте на базе предприятия ООО «ОВОЩИ ЧЕРНОЗЕМЬЯ» / М.А. Бочарова, В.И. Терехова // Теоретический и практический потенциал в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: Материалы Национальной научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых 4 марта 2021 года. – Рязань : РГАТУ, 2021. – С. 18-22.

5. Попасть в сети//Райк Цваан и технологии. – 2020. – № 3. – С.52-57.

6. Официальный сайт компании Rijk zwaan. Режим доступа: <https://www.rijkszwaan.ru/Поиск-продукта/огурец/квирк-f1>.

УДК 631.363

### ОЦЕНКА СОРТОВ САЛАТА РАЗЛИЧНЫХ СОРТОТИПОВ НА ПРИГОДНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ В ПРОТОЧНОЙ ГИДРОПОНИКЕ

*Ковальчук Мария Вячеславовна, аспирант кафедры ботаники, селекции и семеноводства садовых растений ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, mariyak737@gmail.com*

*Гавриш Сергей Федорович, профессор кафедры ботаники, селекции и семеноводства садовых растений ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, s.gavrish@rgau-msha.ru*

***Аннотация:** Для разработки модели сорта была произведена оценка сортов салата семи различных сортоотипов на пригодность выращивания в проточной культуре. Описание сортов проводилось по основным морфологическим признакам. Для более детального изучения учитывались различные фенотипические признаки. Проведены измерения *Brix* и количества нитратов. По итогам исследования были выделены сорта салата пригодные для выращивания в проточной культуре.*

***Ключевые слова:** салат, модель сорта, проточная гидропоника*

Увеличение ассортимента зеленных культур, в том числе, за счет более широкого внедрения в производство новых сортов салата является одной из задач селекционной работы. Селекция салата ведется как для открытого, так и для защищенного грунта, по следующим направлениям: устойчивость к болезням и вредителям, увеличение урожайности и однородности, повышенное содержание питательных веществ, низкое накопление нитратов, устойчивость к цветущности, пригодность для выращивания во всех световых зонах, селекция на качество (консистенция, цвет, форма листа), возможность механизированной уборки, транспортабельность.

Также, одна из важных задач современной селекции – выделение эффективных источников устойчивости к болезням и создания на их основе новых устойчивых сортов салата. Донорами устойчивости могут быть сорта, селекционные линии, дикорастущие виды салата.

Салат входит в число основных зеленных культур, выращиваемых тепличными комбинатами. Повсеместно внедряется проточная технология выращивания, которая обеспечивает круглогодичное получение продукции. Поэтому производство нуждается в сортах, соответствующих требованию времени, а сортимент салата отечественной селекции пока ограничен и не удовлетворяет требования, предъявляемые к этой культуре производством. В связи с этим назрела проблема теоретической необоснованности селекции салата для гидропонной культуры, а также проблема отсутствия модели сорта для различных сортоотипов.

Для разработки модели сорта было необходимо описать и учесть морфологические и фенотипические признаки и классифицировать сорта салата, выращиваемые в проточной культуре.

Производство зеленных культур в теплицах на гидропонике позволяет решить проблему круглогодичного обеспечения населения свежей продукцией. Такой способ выращивания позволяет увеличить урожайность в десятки раз и получать продукцию высокого качества. В настоящее время широкое распространение получил метод проточной гидропоники. Круглогодичное

производство салата-латука в гидропонных теплицах на салатных линиях имеет высокие экономические показатели.

Основной плюс гидропонного салата в горшочках в том, что это «живой продукт», т. е. покупатель получает салат вместе с субстратом, из которого растение продолжает получать питательные вещества, соответственно в нем нет продуктов распада и оно максимально свежее.

В рамках исследования был использован коллекционный и селекционный материал ООО «НИИСОК»: сорта салата различных типов, предназначенные для использования в проточной технологии и в открытом грунте (**Светло-зеленая батавия**: Гранд Рапидс, Jade, Афицион РЗ, Лолло Бионда, Хризолит, Абордаж; **Темно-зеленая батавия**: Старфайтер, Лифли, Нефрит; **Окрашенная Батавия**: Гренадин, Леа; **Хрустящелистные**: Фриллис, Фрил Грин, Филигрань, Фрезер; **Маслянистый**: Аквино, Лимпопо; **Ромен**: Квинтус и **Саланова**: Кук).

- Всего 7 типов сортов
- по 1-6 сортов каждого типа
- по 9 горшочков каждого сорта
- в 1 горшочке 3 растения.

На территории России методом проточной гидропоники практически повсеместно выращиваются салат листовой, ромен и в меньшей степени маслянистый.

Листовой салат — наиболее скороспелая разновидность, техническая спелость наступает через 30-40 суток после посева. Масса одного растения 85-150 гр. Объединяет сортотипы: Батавия (полукочаный), Дуболистный, Кудрявый, Хрустящий, Лолло Бионда, Лолло Росса, Лолло Грин. Форма листьев отличается большим разнообразием: яйцевидная, обратнойцевидная, широкоовальная, ланцетовидная; края листьев могут быть гладкими, зубчатыми, волнистыми, лопастными, фестонобразными (бахромчатыми). Окраска листьев зеленая, светло-зеленая, желто-зеленая, зеленая с пигментацией антоцианом. Старые листья, обычно, имеют более темную окраску, чем молодые.

Салат ромэн или кос-салат – образует плотную крупную приподнятую розетку прямостоящих листьев (удлиненная форма кочана, но в условиях проточной технологии не образует кочан или только очень рыхлый). Окраска листьев зеленая, светло-зеленая, сизо-темно-зеленая, зеленая с антоциановой пигментацией различной интенсивности.

Маслянистые кочанные салаты образуют гладкие, нежные листья, у которых изгибается только базальная часть, в результате чего формируется неплотный, рыхлый кочан.

В начале проводилось морфологическое описание сортов салата, выращиваемых в проточной культуре (Листовая пластинка: окраска, степень глянецвитости, форма, пузырчатость, характер края, характер жилкования; Форма листовой розетки; Наличие краевого ожога; Цвет корней).

Отсутствие краевого ожога одно из самых важных требований к сортам салата от производителей. Ожог края листа (краевой некроз) – неинфекционное заболевание, массовое распространение которого происходит в фазу наступления хозяйственной годности. Симптомы проявляются в некрозе края листовой пластинки, побурении больных тканей листа. Постепенно отдельные пятна сливаются, образуя сплошной краевой некроз. Причиной является нарушение режима питания, резкие перепады температуры и влажности, сочетание высокой ночной температуры с большой влажностью воздуха.

Учет проводился по следующим фенотипическим признакам: диаметр и высота розетки, длина гипокотыля, длина и ширина листовой пластинки, ширина и толщина черешка, количество листьев, масса розетки, масса корней. Также измерялись  $W_{\text{r}} \times$  и количество нитратов.

Качество растительной продукции оценивают не только по содержанию витаминов, но и по содержанию нитратов. Нитраты могут преобразовываться в нитросоединения, многие из которых являются канцерогенами. Исследованиями многих ученых на овощных культурах выявлено, что зеленные культуры обладают высокой способностью накапливать нитраты. В зеленных листовых культурах, выращенных в открытом грунте, допустимый уровень нитратов 2000 мг и в защищенном – 3000 мг на 1 кг продукции. Нитраты накапливаются в результате неполного их использования в обмене веществ. Это связано не только с применением высоких доз удобрений, но также обусловлено многими факторами (например, густота стояния растений, режим орошения, обработки почвы; для овощей, выращенных в защищенном грунте – недостаток света).

Для точного определения нитратов в салатной продукции использовался нитратомет (для этого необходимо срезать розетку листьев целиком и воткнуть щуп прибора в нижнюю часть стебля, через несколько секунд на электронном дисплее появляется информация о содержании нитратов).

Для проточной гидропоники требуются: мощная корневая система (имеет белый цвет в здоровом состоянии), устойчивость к корневым гнилям (частая проблема из-за повышенной влажности), компактная розетка листьев, легкость уборки и упаковки (размер розетки должен соответствовать стандартному упаковочному пакету).

Были выделены различия между сортовыми типами салата для проточной культуры, определена пригодность сортов салата различных сортовых типов для выращивания в проточной культуре.

### **Библиографический список**

1. Neocleous, D., Koukounaras, A., Siomos, A.S., Vasilakakis, S. (2013). Assessing the salinity effects on mineral composition and nutritional quality of green and red “Baby” Lettuce. *J. Food Qual.* 37, 1–8.
2. Пинчук Е.В., Беспалько Л.В., Козарь Е.Г., Балашова И.Т., Сирота С.М., Шевченко Т.Е. Ценная овощная зелень на гидропонике для круглогодичного потребления. *Овощи России.* 2019;(3):45-53.

3. Ракутько С.А., Ракутько Е.Н., Васькин А.Н., Капошко Д.А. Энергоэкологическое обследование светокультуры салата (*Lactuca sativa* L.) на конвейерной линии // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 6-1. – С. 27-31

УДК 635.53:573.6

**ОСОБЕННОСТИ ИНДУКЦИИ ГИНОГЕНЕЗА В КУЛЬТУРЕ  
ИЗОЛИРОВАННЫХ СЕМЯЗАЧАТКОВ И ФРАГМЕНТОВ ЗАВЯЗИ  
*CUCUMIS SATIVUS* L.**

*Осминина Екатерина Васильевна, аспирант 2 года обучения института садоводства и ландшафтной архитектуры ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, e.osminina@rgau-msha.ru*

*Монахос Сократ Григорьевич, заведующий кафедрой ботаники, селекции и семеноводства садовых растений ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, s.monakhos@rgau-msha.ru*

**Аннотация:** Применение современных биотехнологических методов – одно из перспективных направлений в селекции в настоящее время. ДН-технологии значительно сокращает срок получения гомозиготных родительских линий, необходимых для производства конкурентноспособных коммерческих F1 гибридов. В статье описываются особенности индукции гиногенеза у огурца в зависимости от технологий создания удвоенных гаплоидов.

**Ключевые слова:** удвоенные гаплоиды, огурец (*Cucumis sativus* L.), гиногенез, ДН-технология

**Введение.** Огурец (*Cucumis sativus* L.) – одна из наиболее востребованных и широко выращиваемых культур. По данным FAOSTAT за 2017 год огурец занимает 6-ое место по посевным площадям [5]. На сегодняшний день в мировой селекционной практике урожайность сельскохозяйственных культур может быть значительно повышена за счет широкого использования F1 гибридов [4]. Благодаря методам традиционной селекции производство коммерческих F1 гибридов занимает до 8-10 лет, особенно у перекрестноопыляемых видов [3]. ДН-технологии позволяют существенно сократить сроки получения чистых гомозиготных линий, необходимых для производства коммерческих F1 гибридов. Изучение и оптимизация технологии создания удвоенных гаплоидов огурца посредством гиногенеза позволит значительно увеличить темпы производства конкурентноспособных коммерческих F1 гибридов [3, 6].

Целью данного исследования является изучение особенностей индукции эмбриогенеза в культуре изолированных семязачатков и в культуре изолированных фрагментов завязи огурца.

**Материалы и методы**

### **Растительный материал и условия выращивания донорных растений**

В качестве исходного материала использовали гибриды F1 Мамлюк и F1 Эстафета. Донорные растения выращивали в теплице по общепринятой технологии. Отбор завязей осуществляли спустя месяц после начала цветения.

### **Культура изолированных семязачатков**

С завязей удаляли околоцветник и волоски и промывали под проточной водопроводной водой. Завязи стерилизовали в 2%-ном растворе гипохлорита натрия (NaOCl) с добавлением 1-2 капель Tween 20 в течение 10 мин. с последующим трехкратным промыванием в стерильной дистиллированной воде в течение 1, 5, 10 мин.

Семязачатки вводили в культуру согласно методике Домблides Е.А., 2019. [6]. Завязи на стадии за 1 сутки до раскрытия цветка с вечера изолировали при помощи ваты, утром отбирали в фазе раскрытого венчика. Семязачатки изолировали с использованием стереомикроскопа при помощи пинцета и скальпеля и инокулировали на твердую питательную индукционную среду в чашки Петри диаметром 3,5 см по 25 штук в чашку. Из каждой завязи выделяли 50 семязачатков. Повторность – 50 семязачатков. Для каждого изучаемого генотипа было использовано не менее 4 повторностей.

В качестве индукционной питательной среды использовали ИМС (Домблides Е.А., 2019), с добавлением 3 % сахарозы, 0,7 % агара, 0,2 мг/л TDZ. Тидиазурон разводили при помощи 1 мл 1 М КОН, доводили дистиллированной водой до концентрации 1 мг/мл, стерилизовали при помощи фильтрстерилизации. рН среды 5,8-5,9 до автоклавирования. Каждые 2 недели осуществляли пересадку семязачатков на свежую питательную среду до формирования эмбриоидов. Экспланты инкубировали при температуре 25 °С, с фотопериодом 16/8, 3500 Лк.

### **Культура фрагментов завязей**

С завязей удаляли околоцветник и волоски и промывали под проточной водопроводной водой. Завязи стерилизовали в 2%-ном растворе гипохлорита натрия (NaOCl) с добавлением 1-2 капель Tween 20 в течение 10 мин. с последующим трехкратным промыванием в стерильной дистиллированной воде в течение 1, 5, 10 мин.

Фрагменты завязей вводили в культуру согласно методике Diao, W. P., 2009 [1]. Завязи отбирали за 1 сутки до раскрытия венчика. Завязи разрезали на поперечные фрагменты толщиной 0,5-1 мм и инокулировали на твердую питательную среду в чашки Петри диаметром 10 см по 1 завязи на чашку. Повторность – 1 завязь. Для каждого изучаемого генотипа было использовано не менее 4 повторностей.

В качестве индукционной питательной среды использовали МС (Murashige T., Skoog F., 1962), дополненную 3 % сахарозой, 0,8 % агаром, 0,04 мг/л TDZ, 10 мг/л нитрата серебра. Тидиазурон разводили при помощи 1 мл 1 М КОН, доводили дистиллированной водой до концентрации 1 мг/мл, стерилизовали при помощи фильтрстерилизации, рН среды 5,8-5,9 до автоклавирования.

Экспланты инкубировали при температуре 35 °С в течение 3 суток в темноте, далее при температуре 25 °С до формирования эмбриоидов при освещенности 3500 Лк с фотопериодом 16/8.

Спустя 2 недели, после того как эмбриоиды переходили в глобулярную стадию развития, культивирования на индукционной питательной среде экспланты переносили на регенерационную питательную среду (Diao, W. P., 2009). В качестве регенерационной питательной среды использовали МС, дополненную 3 % сахарозой и 0,8 % агаром, 1,5 мг/л 6-ВАР. 6-ВАР разводили при помощи 1 мл 1 М КОН, доводили дистиллированной водой до концентрации 1 мг/мл, стерилизовали при помощи фильтрстерилизации. рН среды 5,8-5,9 до автоклавирования. Пересадку на свежую питательную среду осуществляли через каждые 2 недели.

**Результаты.** Через 1 неделю изолированные семязачатки, культивируемые на твердой питательной среде ИМС, увеличивались в размерах в 2-3 раза и изменяли цвет с белого на зеленый. Индуцированные семязачатки образовали небольшое количество желтоватого или прозрачного каллуса. Было отмечено, что у генотипа F1 Мамлюк индуцировалось большее число семязачатков по сравнению с генотипом F1 Эстафета. Фрагменты завязей формировали видимые структуры спустя 1 неделю после инокуляции на твердую индукционную питательную среду МС. Семязачатки увеличивались в размерах, изменяли цвет с белого на зеленый, выступали на поверхности поперечного среза фрагмента завязи огурца и образовали эмбриоиды глобулярной стадии развития. Спустя 1,5-2 недели после инокуляции на индукционную питательную среду на поверхности фрагментов завязей образовались клетки каллуса зеленого цвета. Через 30-40 суток эмбриоиды огурца образца F1 Эстафета образовали побегообразные структуры. Было отмечено, что у генотипа F1 Эстафета индуцировалось большее число семязачатков по сравнению с генотипом F1 Мамлюк.

Генотип F1 Эстафета показал значительное повышение числа индуцированных семязачатков при культивировании фрагментов завязей на питательной среде МС по сравнению с культурой изолированных семязачатков на питательной среде ИМС (207 и 111 шт. индуцированных семязачатков соответственно). Генотип F1 Мамлюк сформировал большее количество индуцированных семязачатков в культуре изолированных семязачатков на питательной среде ИМС по сравнению с культурой фрагментов завязей на питательной среде МС (163 и 45 шт. индуцированных семязачатков соответственно). Однако образование побегообразных структур наблюдали только у генотипа F1 Эстафета в культуре фрагментов завязи на питательной среде МС с добавлением сахарозы 3 %, агара 0,8 %, TDZ 0,04 мг/л, нитрата серебра 10 мг/л.

Разработка и оптимизация способов получения удвоенных гаплоидов является перспективным направлением, как в селекционном процессе, так и в области фундаментальных исследований. Технологии производства удвоенных гаплоидов огурца немногочисленны, что указывает на необходимость



дальнейшего изучения факторов, влияющих на эффективность эмбриогенеза, для разработки и использования рутинной ДН-технологий в селекции.

**Благодарность:** Работа выполнена при поддержке Минобрнауки России, в рамках дополнительного соглашения № 075-15-2021-537/3 к соглашению № 075-15-2021-537 от 31.05.2021 г.

### **Библиографический список**

1. Diao, W. P., Jia, Y. Y., Song, H., Zhang, X. Q., Lou, Q. F., & Chen, J. F. (2009). Efficient embryo induction in cucumber ovary culture and homozygous identification of the regenerants using SSR markers. *Scientia horticulturae*, 119(3), 246-251.

2. Dong Y. Q. et al. Androgenesis, gynogenesis, and parthenogenesis haploids in cucurbit species //Plant cell reports. – 2016. – Т. 35. – №. 10. – P. 1991-2019.

3. Kurtar, E. S., Seymen, M., & Ünal, K. A. L. (2020). An overview of doubled haploid plant production in Cucurbita species. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 30(3), 510-520.

4. Григолава, Т. Р., Вишнякова, А. В., Сеницына, А. А., Воронина, А. В., Зубко, О. Н., Зудова, О. В., & Монахос, С. Г. (2021). Методические подходы создания удвоенных гаплоидов сахарной и столовой свеклы (*Beta vulgaris* L.). *Вавиловский журнал генетики и селекции*, 25(3), 276-283.

5. Домблидес, Е. А., Белов, С. Н., Солдатенко, А. В., & Пивоваров, В. Ф. (2019). Получение удвоенных гаплоидов огурца (*Cucumis sativus* L.). *Овощи России*, (5), 3-14.

6. Домблидес, Е. А., Шмыкова, Н. А., Белов, С. Н., Коротцева, И. Б., & Солдатенко, А. В. (2019). Получение ДН-растений огурца (*Cucumis sativus* L.) в культуре неопыленных семян *in vitro*. *Овощи России*, (6), 3-9.

УДК 634.739.2

### **ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФОРМ ДИКОРАСТУЩЕЙ КЛЮКВЫ БОЛОТНОЙ (*VACCINIUM OXYCCOS* L.) В МОСКВЕ И МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Наконечная Дарья Владимировна, агроном лаборатории культурных растений ГБС РАН, darla90@mail.ru*

*Крючкова Виктория Александровна, доцент кафедры декоративного садоводства и газоноведения ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, vkruchkova@mail.ru*

**Аннотация:** *Клюква болотная произрастает в северной части России. Имеет значительную вариабельность биоморфологических признаков. Количество отечественных сортов не велико. Необходимо продолжать деятельность по созданию новых сортов. Для этого требуется методика и средства по улучшению выживаемости сеянцев. Информация в литературных источниках оказалась противоречива. Поэтому наша цель обобщить имеющиеся данные и провести дополнительные исследования на базе*

лаборатории культурных растений Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина Российской академии наук.

**Ключевые слова:** *Vaccinium oxycoccos* L., Клюква болотная, селекция, дикорастущие формы.

Клюква болотная (*Vaccinium oxycoccos* L.) относится к семейству Вересковые, роду Вакциниум, включающему кроме клюквы болотной клюкву крупноплодную (*Vaccinium macrocarpon* Ait.), клюкву мелкоплодную (*Vaccinium microcarpum* (Turcz. ex Rupr.) Schmalh.), вакциниум красноплодный (*Vaccinium erythrocarpum* Michx.) [1].

Является стелящимся вечнозеленым кустарничком. Ареал произрастания северные широты Евразии и Северной Америки. Надземная часть растения состоит из стелящихся, способных к укоренению стеблей с кожистыми листьями, цветков, расположенных на длинных цветоножках. Подземная часть – из волосовидных корней, вступающих в симбиоз с грибом *Pezizella ericae* [3].

Облигатный гелофит, растет на сфагновых и осоково-сфагновых болотах [4]. В Костромской области имеется положительный опыт закладки плантаций клюквы на осушенных и частично выработанных торфяниках верхового и переходного типов [6].

Клюква болотная обладает значительной вариабельностью морфобиологических признаков. Листья вечнозеленые, простые, с загнутым краем, расположены очередно, длина 8-16 мм, ширина – 3-6 мм. Цветки актиноморфные, белого, светло-розового или розового цвета, поникающие, собраны в зонтиковидное соцветие, число цветков – 2-6 (7). Форма, цвет, размер и масса плода очень вариабельны. Количество семян от 2 до 12 шт. Методика проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность клюквы болотной включает в себя восемь форм плода и семь форм листа [7]. А. Ф. Черкасов выделял 20 форм плода клюквы.

Плоды клюквы являются ценным пищевым и фармацевтическим сырьем. Они содержат большое количество кислот, витаминов, макро- и микроэлементов. Необходимость возделывания клюквы болотной в культуре связана с потребностями промышленности и истощением природных запасов в результате сбора ягод. На данный момент на Костромской лесной опытной станции (ЛОС) выведены и запатентованы семь российских сортов клюквы болотной: 'Алая заповедная', 'Дар Костромы', 'Краса Севера', 'Сазоновская', 'Северянка', 'Соминская', 'Хотавецкая' [6]. Отбор форм с ценными хозяйственными признаками в естественных популяциях, с целью дальнейшей внутривидовой гибридизации, остается актуальным. Не менее актуальна проблема получения семян для селекционной работы. Поэтому в данный момент в лаборатории культурных растений Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина проводится работа в следующих направлениях: изучение популяций дикорастущей клюквы болотной на территории Московской области с последующим отбором перспективных форм; изучение условий хранения семян; подбор оптимального состава субстрата для получения выровненных

сеянцев; изучение влияния стратификации, освещения, стимуляторов роста на энергию прорастания семян; поиск методов и способов для увеличения жизнеспособности сеянцев.

Перспективы использования форм дикорастущей клюквы болотной в Московском регионе: возможность использования территорий непригодных для возделывания других сельскохозяйственных культур; закладка коллекций дикорастущих форм и сортов клюквы болотной, сортов клюквы крупноплодной.

#### Библиографический список

1. GBIF Backbone Taxonomy. *Vaccinium oxycoccos* L. in GBIF Secretariat (2021). [Электрон. ресурс] <https://doi.org/10.15468/39omei> accessed via GBIF.org on 2022-06-10.

2. Česonienė L., Daubaras R., Paulauskas A., Žukauskienė J., Zych M. Morphological and genetic diversity of European cranberry (*Vaccinium oxycoccos* L., Ericaceae) clones in Lithuanian reserves / L. Česonienė, R. Daubaras, A. Paulauskas, J. Žukauskienė, M. Zych // *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*. – 2013. - № 82 (3). – P. 211-217.

3. Jacquemart A-L. *Vaccinium oxycoccos* L. (*Oxycoccus palustris* Pers.) and *Vaccinium microcarpus* (Turcz. Ex Rupr.) Schmalh. (*Oxycoccus microcarpus* Turcz. Ex Rupr.) / A-L. Jacquemart // *Journal of Ecology*. - 1997. – № 85. – P. 381-396.

4. Горбунов А.Б., Интродукция и селекция брусничных на юге западной сибирей / А.Б. Горбунов // *Селекция и сорторазведение садовых культур*. – 2020. - Т. 7, № 1-2. – С. 52-54.

5. Лютикова М.Н., Ботиров Э.Х. Химический состав и практическое применение ягод брусники и клюквы / М.Н. Лютикова, Э.Х. Ботиров // *Химия растительного сырья*. – 2015. – №2. – С. 5-27.

6. Макеев В.А., Макеева Г.Ю. Некоторые результаты внутривидовой гибридизации клюквы болотной / В.А. Макеев, Г.Ю. Макеева // *Состояние и перспективы развития ягодоводства в России (Материалы Всерос. науч.-метод. конф. 19-22 июня 2006)*. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 2006. – С. 192-195.

7. Общее введение по испытанию на отличимость, однородность и стабильность и составлению описаний от 22.07.2002 г. №12-06/52 // *Официальный бюллетень Госкомиссии*. – 2002. – №6.

УДК 635.92: 582.751.2

#### НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ВЕГЕТАТИВНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ МНОГОЛЕТНИХ ДЕКОРАТИВНЫХ ГЕРАНЕЙ

*Корякина Ольга Вячеславовна, аспирант кафедры ботаники, селекции и семеноводства садовых растений ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, okoryakina@rgau-msha.ru*

*Сорокопудова Ольга Анатольевна, профессор кафедры ботаники, селекции и семеноводства садовых растений ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, o.sorokopudova@rgau-msha.ru*

**Пунавцева Алина Николаевна**, магистрант кафедры ландшафтной архитектуры ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, [purnavseva@tim-stud.ru](mailto:purnavseva@tim-stud.ru)

**Аннотация:** Приведены результаты деления 16 видов и сортов декоративных многолетних гераней через год после посадки; определены коэффициенты их размножения в условиях Центрального Нечерноземья. Выявлены длиннокорневищные виды герани.

**Ключевые слова:** *Geranium*, вегетативное размножение, корневища, декоративные растения, коллекция.

**Введение.** Возрастающий интерес к многолетним гераням (*Geranium* L.) в сфере озеленения обусловлен их биологическими особенностями: высокой декоративностью цветков и листьев, большим разнообразием форм и окрасок, устойчивостью к засухе и морозостойкостью. Многие представители рода *Geranium* являются медоносными и лекарственными растениями, что позволяет использовать их в аромасадах и аптекарских цветниках. Перспективным направлением является применение гераней в качестве почвопокровных растений. Такие признаки, как продолжительная декоративность, свойственная некоторым видам гераней, высокая вегетативная подвижность, нетребовательность в уходе и устойчивость к болезням и вредителям, позволяют создавать плотные напочвенные покровы, предотвращая эрозию почв [2]. В настоящее время, многие вопросы вегетативного размножения видов и сортов *Geranium* в культуре являются недостаточно освоенными. Успешность вегетативного размножения в условиях открытого грунта тесно связана с особенностями жизненных форм, строением корневищ. Наиболее подробная характеристика жизненных форм азиатских гераней дана А.Б. Безделевым и Т.А. Безделевой [1], В.И. Трошкиной [6]. Среди травянистых поликарпических гераней с разнообразными типами побегов ими выделены виды короткокорневищно-кистеконовые (*G. sylvaticum*, *G. pratense* и др.), короткокорневищные (*G. sergievskajae*, *G. collinum* и др.) и короткокорневищно-кистеконовые с клубневидно утолщенными придаточными корнями (*G. transversale*) [1,6]. Ранее Н.С. Сугоркиной дана характеристика жизненных форм некоторых гераней средней полосы России [5]. Растения короткокорневищных видов (*G. sylvaticum*, *G. pratense*, *G. palustre*) ею охарактеризованы как полициклические, моноцентрические, неспособные формировать разветвленную систему корневищ. Вид *G. sanguineum* при затенении также развивается как короткокорневищный полициклический моноцентрический многолетник, но в освещенных местообитаниях годовичные приросты плагиотропных корневищ достигают 13-16 см, в связи с чем в таких случаях данный вид можно считать длиннокорневищным и полицентрическим [5].

В биоресурсных коллекциях травянистых корневищных многолетников важным показателем образцов растений является коэффициент вегетативного размножения, который определяют при делении кустов, чаще через 3-5 лет после посадки. Однако при пополнении коллекций новыми видами и сортами целесообразно поступивший материал изолировать от основных насаждений и размещать его в полевые коллекции не ранее, чем через год для наблюдений за растениями, предотвращения возможного распространения опасных возбудителей болезней и вредителей, занесенным с посадочным материалом. Степень разрастания органов растений у различных видов и сортов в течение года также необходимо учитывать для внесения корректив в схемы их посадки.

**Цель данной работы** – оценить коэффициент вегетативного размножения зимостойких декоративных гераней в условиях Центрального Нечерноземья на дерново-подзолистых почвах через год после посадки.

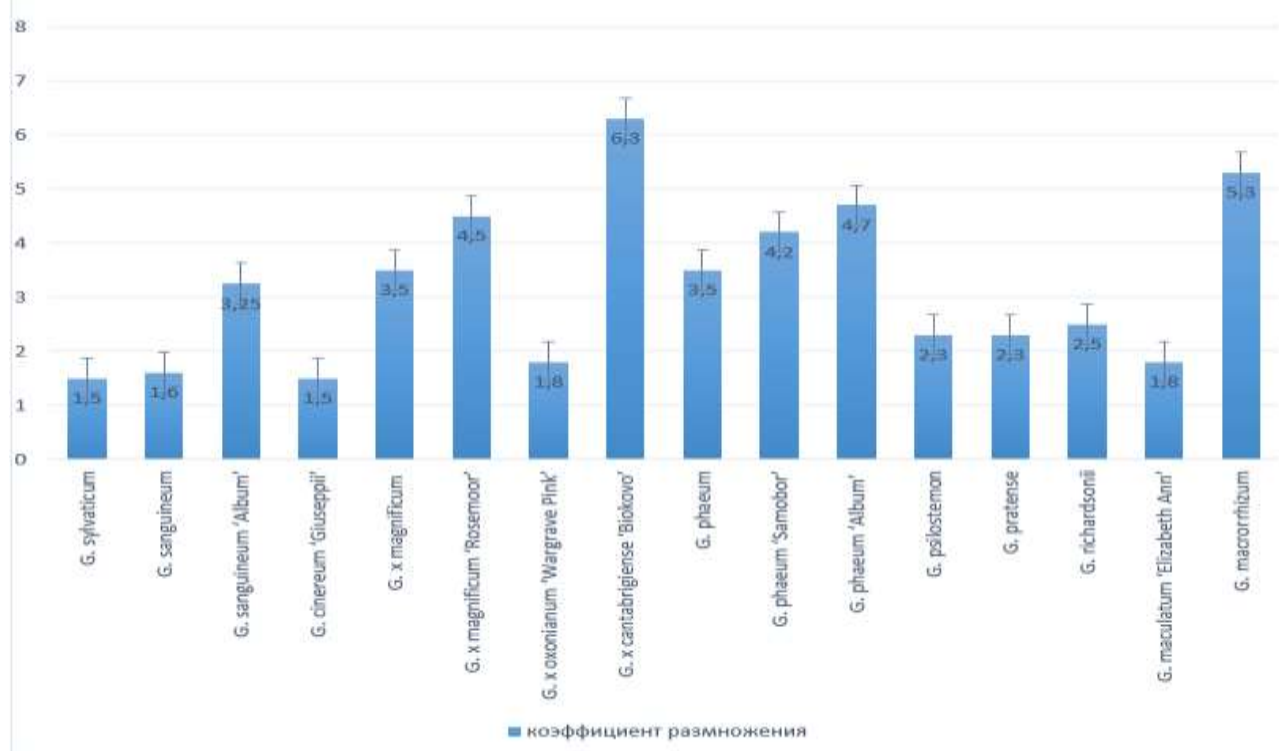
**Материалы, условия и методы.** Виды и сорта (35 образцов) были изучены в 2021 году – в первый год после приобретения и осенне-весенней посадки деленок растений (от 1 до 10 шт. каждого образца) на территории Ботанического сада имени С.И. Ростовцева РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева при формировании коллекции декоративных гераней. Образцы получены из Ботанического сада ВИЛАР, экспозиций дендрологического сада имени Р.И. Шредера РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, в питомниках садовых растений г. Москвы и Московской области «Garden plants», «Gdesemena», «Виктория», магазина «Подворье» и у садоводов-любителей. Растения высаживали в открытый грунт. Посадка деленок проводилась по схеме 15 см × 20-25 см. Исследования проведены в соответствии с общепринятыми методиками фенологических наблюдений и государственного сортоиспытания декоративных культур. Вместо единицы посаженного и разросшегося в течение вегетационного периода растения использован термин «куст», вместо одной посадочной единицы при делении – «деленка». Названия видов и сортов приведены в соответствии с международным кодексом номенклатуры культурных растений [7].

По нашим данным большинство растений образцов гераней зацвело в 2021 году и находились в молодом генеративном состоянии. Молодое генеративное состояние выражалось в небольшом числе генеративных побегов в каждом кусте, меньших параметрах генеративных побегов (по высоте и длине – у стелющихся побегов), характерных для изученных образцов по литературным данным [3]. В октябре 2021 года было проведено деление кустов и перенос растений в полевые условия овощной опытной станции имени В.И. Эдельштейна РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

По данным Метеорологической обсерватории имени В.А. Михельсона РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, зимне-весенний период 2021-2022 гг. характеризовался как снежный, сопровождаемый температурными «качелями». Дата первого заморозка – 7 октября, дата последнего заморозка – 1 мая. Первый снежный покров появился 11 ноября. Устойчивый снежный покров образовался 30 ноября и продолжался 129 дней. Максимальная высота снежного покрова

составила 49 см. Весна 2022 года была холодной, с максимальной среднесуточной температурой воздуха 10,6°C. Минимальная температура в весенний период зафиксирована в марте и составила -14,1°C.

**Результаты и их обсуждение.** Несмотря на суровые условия зимовки, в период активного весеннего отрастания побегов отмечены лишь единичные выпады *G. maculatum* 'Espresso', *G. phaeum* 'Album', *G. psilostemon*, *G. sanguineum*, *G. × magnificum* 'Rosemoor', *G. × cantabrigiense* 'Biokovo'. В целом, коэффициент размножения с учетом благополучно перезимовавших деленок, имеет положительную динамику. На рисунке 1 отражен средний коэффициент размножения видов и сортов гераней, у которых число растений для деления превышало 4-5 шт. (рис. 1).

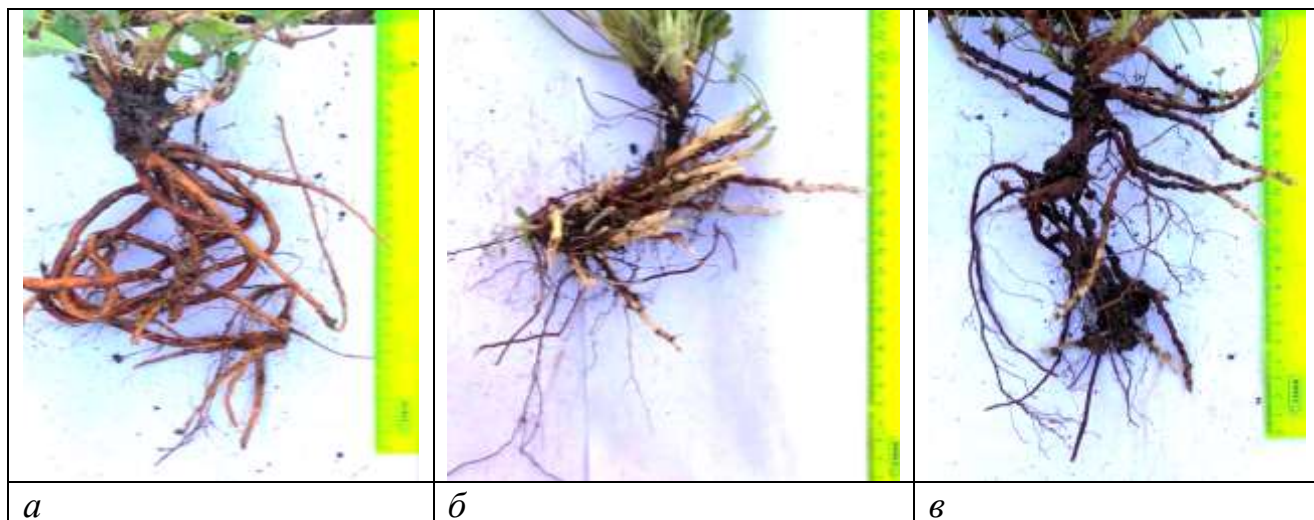


**Рис. 1. Средний коэффициент размножения видов и сортов гераней через год после посадки**

Визуальная оценка подземной части образцов выявила разнообразие внешнего облика и размеров корневищ многолетних гераней. Наряду с короткокорневищными видами нами выделены и длиннокорневищные – *G. sanguineum*, *G. macrorrhizum* и *G. × cantabrigiense*, у которых осенью на корневищах с удалением от материнского растения на 7-10 см и более начинали формироваться дочерние розеточные побеги (рис. 2).

Наибольший коэффициент вегетативного размножения через год после посадки наблюдался у короткокорневищных видов *G. phaeum*, *G. × magnificum* (более 3,5) и длиннокорневищных *G. macrorrhizum* и *G. × cantabrigiense* (более 5), минимальный коэффициент составил 1,5-2. Несмотря на относительно невысокий коэффициент размножения у длиннокорневищного вида *G. sanguineum*, на второй год после посадки у интактных растений наблюдалось активное отрастание побегов из почек корневищ на удалении от материнского

растения, в отличие от *G. macrorrhizum* и *G. × cantabrigiense* (*G. dalmaticum* × *G. macrorrhizum*), у которых отмечалось активное ветвление и разрастание в первую очередь надземных розеточных побегов у материнского куста. Можно прогнозировать значительное увеличение коэффициента размножения у всех длиннокорневищных видов и сортов через 2 года после посадки деленок.



**Рисунок 2. Внешний вид корневищ некоторых длиннокорневищных видов гераней: а – *Geranium sanguineum* ‘Elke’, б – *G. macrorrhizum*, в – *G. × cantabrigiense* ‘St. Ola’**

**Заключение.** В ходе исследований установлено, что в условиях открытого грунта Центрального Нечерноземья на дерново-подзолистых почвах через год после посадки растений эффективнее производить деление видов *G. phaeum*, *G. × magnificum*, *G. macrorrhizum*, *G. × cantabrigiense* и сортов, созданных на их основе. Эти виды с розеточными и полурозеточными побегами можно рекомендовать в качестве почвопокровной культуры. Выявлены крупнокорневищные виды герани: *G. sanguineum*, *G. macrorrhizum* и *G. × cantabrigiense*, активно разрастающиеся на второй год после деления. Эти виды, особенно *G. sanguineum*, целесообразно размножать путем деления кустов, как и большинство короткорневищных видов гераней, через 2 года после посадки. Однако не выявлено видов и сортов, у которых осеннее деление через год после посадки привело к потере посадочного материала. Больше или меньше увеличение числа растений зафиксировано у всех образцов многолетних зимостойких гераней. Длиннокорневищные виды рекомендуем сажать по той же схеме (15 см × 20-25 см), но с увеличением междурядий на границах с другими образцами.

#### **Библиографический список**

1. Безделев А. Б., Безделева Т. А. *Жизненные формы семенных растений российского Дальнего Востока.* – Владивосток: Дальнаука, 2006. – 296 с.



2. Боллебух Я. Р., Калашников Д. В. Методика комплексной оценки многолетних почвопокровных растений в озеленении курортной зоны Южного берега Крыма // Вестник ландшафтной архитектуры. – 2020. – №22. – С. 6-11.
3. Корякина О. В., Сорокопудова О. А., Наскидаева Е. А. Особенности развития декоративных зимостойких гераней в первый год после деления кустов // Агробиотехнология-2021: Сборник статей международной научной конференции / Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева. – 2021. – С. 713-717.
4. Онтогенетический морфогенез вегетативных органов травянистых растений: Учеб. пособие / И. П. Игнатъева. – М.: ТСХА, 1983. – 55 с.
5. Сугоркина Н. С. Род Герань // Биологическая флора Московской области. – 1995. – №10. – С. 134-163.
6. Трошкина В. И. Род Geranium L. (Geraniaceae Juss.) во флоре Алтайской горной страны: систематика, палиноморфология, хорология: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Новосибирск, 2019. – 17 с.
7. International Code of Nomenclature for Cultivated Plants (ICNCP or Cultivated Plant Code) / Eighth Edition. – 2009. – URL: [https://www.actahort.org/chronica/pdf/sh\\_10.pdf](https://www.actahort.org/chronica/pdf/sh_10.pdf).

УДК 631.823

## **ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ПОЧВЕННЫХ КОНДИЦИОНЕРОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ГАЗОННЫХ ТРАВ**

*Голоктионов Иван Иванович, аспирант кафедры декоративного садоводства и газоноведения ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, [goloktionov.ivan@mail.ru](mailto:goloktionov.ivan@mail.ru)*

***Аннотация:** проведена оценка влияние почвенных кондиционеров на рост и развитие газонной травы на примере Райграса пастбищного при условиях оптимального полива. Определена водопоглощающая способность почвы при применении почвенных кондиционеров. Определена водоудерживающая способность почвы при применении почвенных кондиционеров. По результатам исследований были определены почвенные кондиционеры с наилучшими свойствами.*

***Ключевые слова:** почвенные кондиционеры, рост, развитие.*

Газон является важнейшим элементом озеленения в любом типе зеленых насаждений.

И при начальном этапе обустройства газонного покрытия требует повышенного внимания к агротехническим мероприятиям, к которым зачастую пренебрегают. Что касается почвенных кондиционеров, то их применение позволит не только снизить экономические затраты на обустройство газонов, но и повысит приживаемость газона, его качественные характеристики и продолжительность жизни.



Исследование направлено на изучение применения почвенных кондиционеров при устройстве газонных покрытий, что является особо актуальным для нарушенных урбанизированных почв и засушливых районов, а также на начальном этапе обустройства газонного покрытия [1].

Актуальностью данного исследования является отсутствие исследований применения почвенных кондиционеров при устройстве газонного покрытия.

#### **Цель и задачи исследования**

Изучение перспективы использования почвенных кондиционеров при устройстве газонных покрытий [2].

Для достижения данной цели были решены следующие задачи:

1. Оценить влияние почвенных кондиционеров на рост и развитие газонной травы на примере Райграса пастбищного в условиях оптимального полива;

2. Определение водопоглощающих свойств почвы при применении почвенных кондиционеров.

3. Определение водоудерживающей способности почвы при применении почвенных кондиционеров.

Объектами исследования было выбрано 4 почвенных кондиционера разного состава: Reasil® Soil Conditioner, ЗЕБА®, Adsoil® Soil Conditioner Universal, Агригейт®, Райграс пастбищный (*Lolium perenne* L.) [2].

#### **Методы исследования, использованные в работе**

Методика оценки влияния почвенных кондиционеров на рост и развитие газонной травы на примере Райграса пастбищного (*Lolium perenne* L.) в оптимального полива.

Для определения влияния почвенных кондиционеров на рост и развитие газонной травы на примере Райграса пастбищного (*Lolium perenne* L.) в условиях оптимального полива было подготовлено 15 ёмкостей (5 вариантов по 3 повторности), наполненные по 400 граммов подготовленного почвогрунта с внесением почвенного кондиционера. Далее произаодился расчет посевной нормы Райграса пастбищного (*Lolium perenne* L.) и посев. Полив (2л/м<sup>2</sup>) во время проведения опыта. Каждодневный замер результатов в условиях оптимального полива. После проведения последних замеров проводился дисперсионный анализ и НСР лабораторного опыта.

Оценка водопоглощающих свойств почвы при применении почвенных кондиционеров была проведена по соответствующей методике.

Для определения влажности почвы в стеклянный весовой стаканчик берется навеска почвы и высушивается в сушильном шкафу при температуре 100-150° С в течение пример-но 6 часов. После этого стаканчик с почвой ставят в эксикатор, где он ос-тывает, а затем взвешивают. После первого взвешивания высушивание продолжается в течение часа, затем стаканчик с почвой взвешивают еще раз. Если вес стаканчика с почвой не изменился, то после второго взвешивания делают соответствующие расчеты [3].

После определения влажности почвогрунта берем 15 ёмкостей объемом по 500мл наполненные по 200 граммов грунта (5 вариантов по 3 повторности).

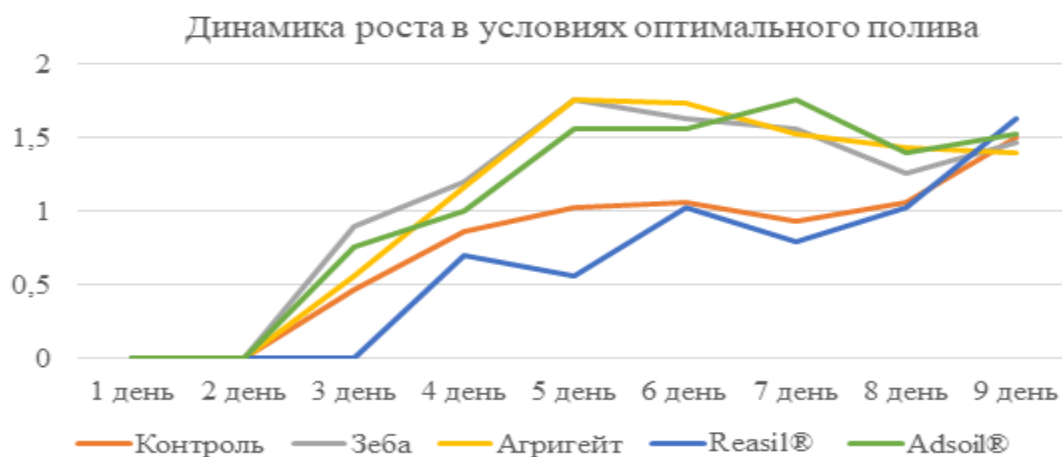
В емкости с почвогрунтом добавляем рекомендуемую норму почвенного кондиционера. Далее путем капельного полива вносилось 150 граммов воды. После стекания гравитационной воды примерно 1–3 часа после полива, емкости взвешиваются и рассчитывается количество поглощенной воды.

После определения водопоглощающих свойств почвы при применении почвенных кондиционеров в течение 7 дней замерялись потери влаги. По итогам опыта определены образцы с наиболее водоудерживающими свойствами.

**Основные результаты.** При оценке влияния почвенных кондиционеров на рост и развитие газонной травы на примере Райграса пастбищного в условиях оптимального полива в первые 9 дней почвенные кондиционеры Зеба®, Агригейт® и Adsoil® оказали положительное влияние на развитие газонной травы, а Reasil® - угнетающее.

По результатам проведенных исследований можно сказать, что лучшей влагоудерживающей и водопоглощающей способностью обладают почвенные кондиционеры Зеба® и Adsoil®.

Так же из дисперсионного анализа видно, что влияние почвенного кондиционера на рост Райграса пастбищного в условиях оптимального полива велико (71%) и достоверно.



**Рис. 1 Динамика роста в условиях оптимального полива**

В качестве примера предоставим следующие данные (таблица 1).

*Таблица 1*

**Динамика роста в условиях оптимального полива**

Ежедневный прирост (см.)											
	Наименование	1 день	2 день	3 день	4 день	5 день	6 день	7 день	8 день	9 день	Высота на 9 день
1	Контроль	0,00	0,00	0,47	0,87	1,03	1,07	0,93	1,07	1,50	6,93
2	ЗЕБА®	0,00	0,00	0,90	1,20	1,77	1,63	1,57	1,27	1,47	9,80
3	Агригейт®	0,00	0,00	0,57	1,17	1,77	1,73	1,53	1,43	1,40	9,60
4	Reasil®	0,00	0,00	0,00	0,70	0,57	1,03	0,80	1,03	1,63	5,77
5	Adsoil®	0,00	0,00	0,77	1,00	1,57	1,57	1,77	1,40	1,53	9,60

**Выводы.** По результатам проведенного исследования можно сказать, что лучшей влагопоглощающей и влагоудерживающей способностью обладает почвенный кондиционер Зеба®.

Почвенные кондиционеры Агригейт® и Adsoil® оказали положительное влияние на рост Райграса пастбищного в условиях оптимального полива, а почвенной кондиционер Reasil® оказал угнетающее влияние на рост Райграса пастбищного в условиях оптимального полива.

В ходе исследований были получены интересные данные, которые следует дальше учитывать и анализировать в последующих научных работах.

В заключении стоит сказать, что, данные исследования помогут более глубоко понять влияние почвенных кондиционеров на качество дерновых покрытий и понять экономически целесообразно ли их применение.

### **Библиографический список**

1. Тазина С.В., Оптимизация параметров почвенных режимов лугов Окской поймы. Мажайский Ю. А., Томин Ю. А., Икроми Ф., Тазина С.В. Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса, №3(32), 2017. С.3-8

2. Голоктионов И. И. Изучение почвенных кондиционеров при выращивании газонных трав / И. И. Голоктионов // Сборник студенческих научных работ – Издательство: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2019. - С. 687-688

УДК 631.823

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОЛЕКУЛЯРНЫХ МАРКЕРОВ ПРИ СОЗДАНИИ ЗАКРЕПИТЕЛЯ СТЕРИЛЬНОСТИ ЛУКА РЕПЧАТОГО С ГЕНЕТИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТЬЮ К ЛОЖНОЙ МУЧНИСТОЙ РОСЕ**

*Эйдлин Яков Тарасович, аспирант кафедры ботаники, селекции и семеноводства садовых культур, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, ya.eidlin@rgau-msha.ru*

*Монахос Сократ Григорьевич, заведующий кафедры ботаники, селекции и семеноводства садовых культур, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, s.monakhos@rgau-msha.ru*

*Научный руководитель: Монахос Григорий Федорович, директор ООО «Селекционная станция имени Н.Н. Тимофеева», breedst@mail.ru*

**Аннотация:** Проведение оценки расщепляющихся потомств по нескольким признакам очень трудозатратно и экономически невыгодно, поэтому в настоящее время избежать этого можно используя маркер-опосредованный отбор

**Ключевые слова:** лук репчатый, ложная мучнистая роса, молекулярные маркеры, закрепитель стерильности, генетическая устойчивость

**Введение.** Лук репчатый одна из самых экономически важных овощных культур не только в России, но и во всем мире. В 2020 году посевные площади лука репчатого в РФ составили 26,6 тыс. га, потребность в товарном овощеводстве более 100 тонн семян сельскохозяйственной культуры.

Использование молекулярных маркеров в селекционном процессе значительно сокращает время для выделения необходимых генотипов. Благодаря современным молекулярным методам можно избежать проведения ряда анализирующих скрещиваний и самоопыления. [1]

В современном производстве F1 гибридов семеноводство ведется на основе ЯЦМС. Существует два типа стерильности CMS-S и CMS-T, найденные в 1925 и 1960 году соответственно. Тип стерильности CMS-S определяется взаимодействием двух факторов генов ядра и цитоплазмы, генетическая основа такой системы – ядерный ген восстановитель фертильности с двумя аллелями Ms/ms и два типа цитоплазм S - стерильная, N – нормальная. [2]

Использование генетической устойчивости у гибридов овощных культур наиболее эффективно по сравнению с устойчивостью сортов, у которых за проявление данного признака ответственны несколько генов [3].

Патоген *Peronospora destructor*, вызывающий заболевание ложная мучнистая роса, поражает все части растения, поэтому проведение заблаговременных защитных мероприятий необходимо для сохранения товарного лука репки и семян. [4]

Возбудитель заболевания способен проникать в посевной материал, что сказывается на посевных качествах самих семян, поэтому передача устойчивости в родительские компоненты будет экономически выгодна, как для ведения семеноводства, так и при товарном овощеводстве в дальнейшем.

Целью нашей работы было использование молекулярных маркеров при создании закрепителя стерильности лука репчатого с генетической устойчивостью

**Материалы и методы.** Исследования были проведены в 2019-2022 годах на базе ООО «Селекционной станции имени Н.Н. Тимофеева» и в лаборатории генетики, селекции и биотехнологии овощных культур РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

В качестве донора устойчивости к пероноспорозу (возб. *P. destructor*) была выбрана инбредная линия лука репчатого 161 (генотип – цитТMsMsPdPd), обладающая геном устойчивости к пероноспорозу Pd в гомозиготном доминантном состоянии, ранее переданному из гибрида лука репчатого F1 Santero (Hazera) путем классической селекции. В качестве донора аллелей закрепления стерильности (ms) использовали инбредную линию лука репчатого Бн1-(11) (генотип – цитNmsmspdpd) из генетической коллекции ООО «Селекционная станция имени Н.Н. Тимофеева».

Для получения расщепляющейся популяции опыление проводили в пленочной теплице, с использованием изоляторов из нетканого материала.

Устойчивость полученного потомства к пероноспорозу (возб. *P. destructor*) оценивали на искусственном инфекционном фоне в полевых условиях. Возбудителя заболевания, *P. destructor* сохраняли в течение зимнего периода в пораженных пероноспорозом луке севке линии Форум1.

Для заражения и оценки расщепляющихся популяций проводили высадку пораженного лука севка, параллельно опрыскивали спорами патогенна, полученного смывом с пораженных листьев лука севка. Заражение высаженного материала проводили в ранние утренние часы, в течение четырех дней.

Устойчивые растения без признаков поражения определяли визуально, за неустойчивые принимали растения с различной степенью проявления заболевания. В качестве контроля использовали популярные F1 гибриды: F1 Mondella, F1 Birdy.

Выделение тотальной ДНК проводили ЦТАБ – методом[4]. Для выделения отбирали 150 мг ткани молодых листьев. Полимеразную цепную реакцию проводили с использованием ДНК - амплификатора T100 Thermal Cycler (Rio-Rad). Протоколы ПЦР реакции использовали согласно опубликованным статьям зарубежных авторов.

Молекулярно-генетический анализ популяций проводили с использованием молекулярных маркеров 1. DMR1 – SCAR-маркер ядерного гена устойчивости к пероноспорозу Pd [5]; 2. Jnurfl3 – SSR-маркер ядерных генов стерильности/фертильности Ms, ms [6]; 3. 5'cob и orfA501 – система маркеров на тип цитоплазмы: N-нормальная цитоплазма, фертильное растение; S и T – цитоплазмы с фактором стерильности, определяющие мужскую стерильность при взаимодействии с рецессивной гомозиготой ядерного гена msms [7].

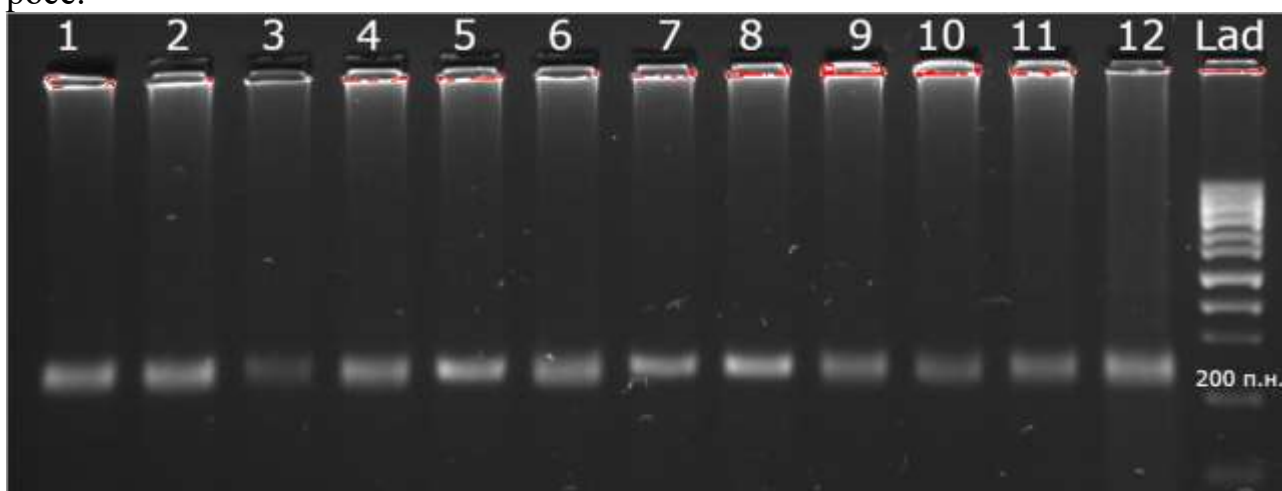
Разделение продуктов амплификации проводили методом гель-электрофореза в 1% агарозном геле. Окрасивание ДНК-фрагментов осуществляли красителем GelRed (Biotium, USA). Визуализацию и документацию фрагментов ДНК после амплификации проводили с использованием гель-документирующей системы GelDoc Go (Bio-Rad).

**Результаты.** Ведение классической селекции на основе двух признаков (ЯЦМС, устойчивость к пероноспорозу) предполагает очень сложную и долговременную схему селекции с рядом анализирующих скрещиваний оценки потомства на искусственном инфекционном фоне и выявления фертильных растений в защищенном грунте. Такая схема селекции экономически невыгодна и очень трудозатратна.

Для создания отцовского компонента нами были использованы созданные ранее восприимчивые закрепители стерильности с цитоплазмой T-, но такие растения обладали гомозиготным доминантным геном Ms, поэтому необходима была передача рецессивного аллеля ms.

После проведения гибридизации в 2019 линии лука репчатого (Бн1-(11)) с генотипом цитТMsMsPdPd и линии донора (161) рецессивных аллелей *ms* и гена *Pd*, было получено потомство с N-цитоплазмой, и гетерозиготными генами *Msms* и *PdPd*. В 2021 году было проведено самоопыление растений для получения расщепляющейся популяции и выделения с помощью молекулярных маркеров необходимого генотипа закрепителя стерильности. В 2022 году было проведено генотипирование каждого растения полученной популяции с помощью молекулярных маркеров.

После получения электрофореграмм были отобраны 2 луковицы с необходимым генотипом(цитNmsmsPdPd). Расщепление в потомстве оказалось с отклонением от Менделевского, мы считаем, что это связано с избирательным действием при оплодотворении гамет гена устойчивости к ложной мучнистой росе.



**Рис. Электрофореграмма продуктов амплификации расщепляющегося потомства с маркером *Jnurf13***

На рисунке 1 представлена фотодокументация полученных результатов после проведения метода гель-электрофореза, под номерами 1-11 растения из расщепляющегося потомства после самоопыления растения Бн1-(11)x161, обладающими рецессивным гомозиготным геном *ms*, что соответствует наличию одного бенда (229 п.н.), 12 – растение с известным генотипом *msms* в качестве контроля, *Lad* – маркер длин рестрикционных фрагментов (Евроген, Россия).

Применение маркер-опосредованного отбора при создании закрепителя стерильности обладающим устойчивостью к ложной мучнистой росе позволило нам ускорить селекционную программу и избежать ряда анализирующих скрещиваний и испытаний потомства в открытом и защищенном грунте.

### **Библиографический список**

1. Collard B. C. Y., Mackill D. J. Marker-assisted selection: an approach for precision plant breeding in the twenty-first century. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*. 2008.;363(1491):557-572.<https://doi.org/10.1098/rstb.2007.2170>

2. Алижанова Р. Р., Монахос С. Г., Монахос Г. Ф. Молекулярные маркеры в селекции лука репчатого //Картофель и овощи. – 2019. – №. 2. – С. 32..
3. Эйдлин Я. Т., Монахос Г. Ф., Монахос С. Г. Маркер-опосредованный отбор при создании устойчивых к пероноспорозу линий закрепителей стерильности лука репчатого (А. сера L.) //Овощи России. – 2021. – №. 3. – С. 34-39.
4. Монахос Г. Ф., Монахос С. Г., Алижанова Р. Р. Селекция лука репчатого с устойчивостью к пероноспорозу //Картофель и овощи. – 2019. – Т. 10. – С. 38-40.
5. Kim S. et al. Development of a simple PCR marker tagging the Allium royleifragment harboring resistance to downy mildew (Peronospora destructor) in onion (Allium cepa L.). Euphytica. 2016;208(3):561-569.
6. Kim S. A codominant molecular marker in linkage disequilibrium with a restorer-of-fertility gene (Ms) and its application in reevaluation of inheritance of fertility restoration in onions. Mol. Breeding. 2014;(34):769-778. <https://doi.org/10.1007/s11032-014-0073-8>
7. Engelke T., Terefe D., Tatlioglu T. A PCR-based marker system monitoring CMS-(S), CMS-(T) and (N)-cytoplasm in the onion (Allium cepa L.). Theoretical and Applied Genetics. 2003;107(1):162-167. <https://doi.org/10.1007/s00122-003-1230-3>

УДК 635.1.8

## **ВЫРАЩИВАНИЕ ГИБРИДА ТОМАТА F1 ОРГАНЗА НА ПОДВОЕ И КОРНЕСОБСТВЕННОЙ КУЛЬТУРЕ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОГО ТЕПЛИЧНОГО КОМПЛЕКСА**

*Русакова Анастасия Леонидовна, студентка 4 курса института садоводства и ландшафтной архитектуры ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, aqua\_kristall@mail.ru*

*Богданова Варвара Дмитриевна, доцент кафедры декоративного садоводства и газоноведения ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, teecado@gmail.com*

*Воробьев Михаил Владимирович, старший преподаватель кафедры овощеводства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, voro1011@bk.ru*

**Аннотация:** В статье представлены результаты по морфологии и и томата гибрида F1 Органза корнесобственной и на подвое. Исследования проводились в тепличном комбинате ООО «Агрокультура Групп» (Каширская область). В результате проведенной работы можно предположить, преимущества технологий выращивания данного гибрида для промышленного производства в условиях современного тепличного комплекса.

**Ключевые слова:** томат, привитая культура, корнесобственная культура, защищенный грунт, урожайность.

По объему производимой продукции и по занимаемым площадям тепличных комплексов томат уступает только огурцу [1]. В целом по посевным площадям в Российской Федерации томат также занимает второе место [2].

Широкое применение томатов объясняется большим разнообразием биологически активных веществ, входящих в состав плодов [3]. 92% в плодах томатов составляет вода, в 100 г продукта содержится 1,1 г белков и 3,5 г простых углеводов. Также в состав входят крахмал, клетчатка, жиры, пектин, и другие биологически активные вещества, большое количество витаминов, макро- и микроэлементов, органических кислот [2]. Увеличение производства плодов возможно не только за счет расширения площадей защищенного грунта, но и за счет разработок новых более эффективных технологий, обеспечивающих повышение урожайности с единицы занимаемой площади. В связи с постоянным ростом цен на землю и энергоносители, первый путь весьма дорогой, второй – длительный. Не исключая первых двух, существует еще и третий. Существенно поднять урожайность можно за счет внедрения в производство новых гетерозисных гибридов, уже выведенных и ежегодно появляющихся [4].

Цель исследования: изучение технологии выращивания гибрида томата F1 Органза на подвое и корнесобственной для определения наиболее рентабельной.

Задачи исследования:

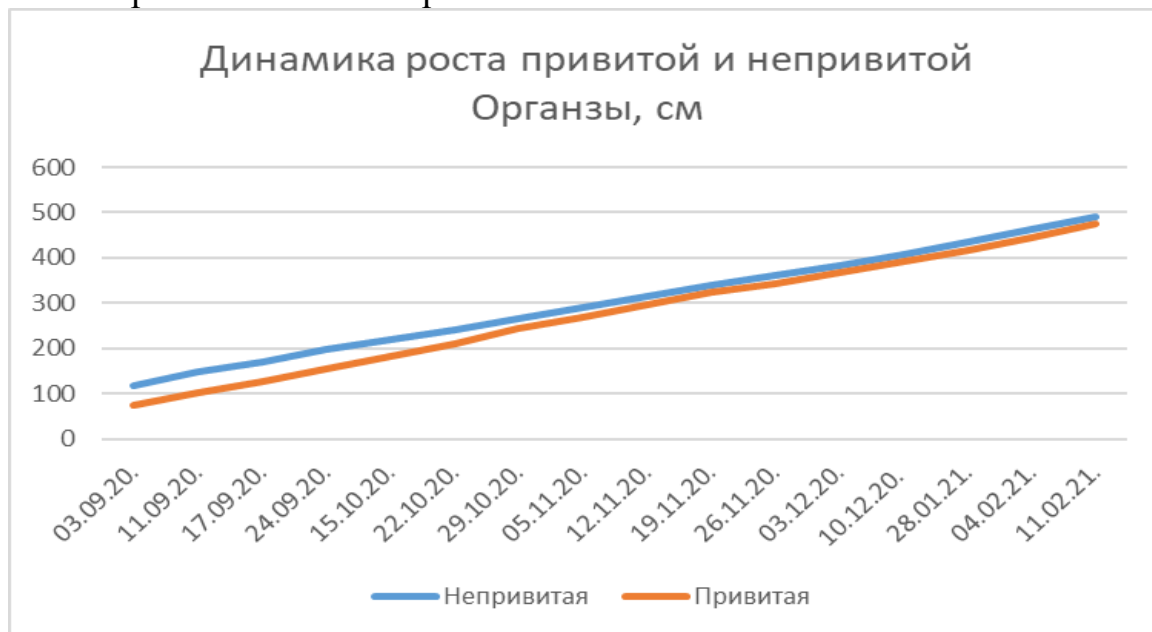
1. выращивание томата гибрида томата F1 Органза как привитой культуры и корнесобственной;
2. изучение особенностей данных технологий выращивания;
3. мониторинг фенотипических наблюдений;
4. изучение роста гибрида томата F1 Органза как привитой культуры и корнесобственной;
5. анализ урожайности гибрида томата F1 Органза;
6. биометрические измерения;
7. определение экономической целесообразности.

В результате исследований были получены следующие результаты: Семена для привитой культуры и корнесобственной были посеяны 19.07.2020. Затем часть растений прошли процесс прививки на подвой Максифорт F1 31.07.2020. В основное отделение рассада была высажена 16.08.2020. Через две недели после высадки начали сбор данных по фенологии. Было выбрано по 10 контрольных растений привитой и корнесобственной культуры томата гибрида F1 Органза.

На основе этого графика можно проследить динамику развития растений (Рис.). Большинство растений развивались одинаково в течение всего периода вегетации, однако по графику видно, что по высоте томаты привитой культуры уступают корнесобственной культуре. Возможно предположить, что это связано с ограничением роста, которое оказывает подвой на привой. Подвой Максифорт обладает данной способностью в меньшей степени, чем многие



другие используемые гибриды, возможно поэтому привитая культура не сильно отстает от корнесобственной в росте.



**Рис. Динамика роста гибрида томата F1 Органза, см**

Основным объектом изучения данной работы, являлся период образования плодов. Плоды начали завязываться на корнесобственной культуре на семь дней раньше, чем на привитой. Это объясняется необходимостью в наращивании вегетативной массы привитой культуры, по причине необходимого прохождения периода адаптации после прививки. Установлено, что до 29.10.2020. привитая культура существенно уступает по числу завязавшихся плодов. Затем ситуация изменилась и показатели привитой и непривитой культур гибрида томата F1 Органза в целом выровнились. Из данных по 16 сборам, привитая культура превосходила по количеству завязавшихся плодов в итоге 5 раз, что свидетельствует о снижении продуктивности. При этом, начиная с 15.10.2020., разрыв между показателями небольшой и в некоторых случаях, наблюдается практически одинаковое число плодов.

Измерение средней массы плодов было начато в разные сроки, поскольку привитая культура вступила в плодоношение позже из-за специфики развития. Показатели отличаются всего на 8 г, что не оказывает большого влияния на потребительские качества продукции. Можно проследить выравнивание массы плодов с 28.01.2021.

*Таблица*

**Урожайность томатов, кг/м<sup>2</sup>**

Период \ Культура	05.11.20.	12.11.20.	19.11.20.	26.11.20.	03.12.20.	10.12.20.	28.01.21.	04.02.21.	11.02.21.
Непривитая	3,0	1,9	2,0	1,4	1,9	1,7	1,9	2,2	2,0
Привитая	-	-	1,9	1,3	1,7	1,8	2,0	1,9	1,7

Из таблицы видим, что урожайность привитой культуры довольно сильно уступает непривитой. В случае, если начинать сравнение от 19.11.2020. получаем, что корнесобственная культура опережает привитую на 0,8 кг/м<sup>2</sup>. При этом, если оценивать значения попарно, из того, что в 7 случаях урожайность привитой была выше непривитой только в 2 вариантах, первое утверждение можно считать оправданным.

#### **Выводы:**

1. Развитие привитой культуры томата в сочетании F1 Органза + F1 Максифорт уступает по скорости роста и урожайности корнесобственной культуре F1 Органза, что вызвано одновременным посевом. Если посев гибрида F1 Органза для технологии с прививкой проводить на неделю раньше, то, вероятно динамика развития обеих технологий может совпасть.

2. После этапа вступления в плодоношение количество завязавшихся плодов у привитой и корнесобственной культуры было примерно одинаковым, начиная с 15.10.2020. Это означает, что подвой не влияет на продуктивность гибрида томата F1 Органза.

3. Разница средней массы плодов невелика. С определенного момента отличий практически нет. Это подтверждает вывод об отсутствии влияния подвоя Максифорт F1 на привой Органза F1.

4. Фаза сбора урожая у привитой культуры наступил позже. Собранные данные об урожайности уступают корнесобственной культуре гибрида томата F1 Органза.

#### **Библиографический список**

1. Воробьев М.В., Федоров Д.А., Богданова В.Д. Способ выращивания коктейльных томатов в защищенном грунте в продленном обороте // Сб.: Всероссийская с международным участием научная конференция молодых ученых и специалистов, посвященная 155-летию со дня рождения Н.Н. Худякова: сборник статей. – Москва : изд-во РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязев 2021. – С. 316-319.

2. Воробьев М.В., Дыйканова М.Е. Современные гибриды томата, оценка урожайности и биохимического состава плодов // Сб.: XII неделя науки молодежи северо-восточного административного округа г. Москвы, посвященная 160-летию К.Э. Циолковского: сборник статей. - Москва : изд-во РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязев 2017. – С. 338-340.

3. Воробьев М.В., Дыйканова М.Е. Продуктивность гибридов томата и биохимический состав плодов // Сб.: Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве: Материалы конф. – Рязань : изд-во РГАУ им. П.А. Костычева, 2017. – С. 209-293.

4. Федоров Д.А., Богданова В.Д., Фильцына Ю.Г., Воробьев М.В. Овощи России. 2021. № 2. С. 45-50.

## **ОЦЕНКА ЧАСТОТЫ ДИПЛОИДИЗАЦИИ ЭМБРИОИДОВ F1 ГИБРИДА ДЖАЗ В КУЛЬТУРЕ ИЗОЛИРОВАННЫХ МИКРОСПОР**

*Вишнякова Анастасия Васильевна, доцент кафедры ботаники, селекции и семеноводства садовых растений ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, a.vishnyakova@rgau-msha.ru*

*Александрова Анастасия Алексеевна, магистрант кафедры ботаники, селекции и семеноводства садовых растений ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, a.alexandrova@rgau-msha.ru*

**Аннотация:** В статье изложены результаты исследования по оценке частоты спонтанной диплоидизации растений-регенерантов ярового рапса, полученных в культуре изолированных микроспор. Изучено влияние обработки растений-регенерантов колхицином и амипрофосметилом на частоту диплоидизации.

**Ключевые слова:** рапс, колхицин, амипрофосметил, частота диплоидизации, культура изолированных микроспор.

Методика получения гаплоидных растений в культуре изолированных микроспор была разработана довольно давно [5] и в настоящее время является достаточно рутинным методом. Удвоения хромосомного набора гаплоидных растений рапса часто становится «тонким местом» в технологии, которое снижает выход удвоенных гаплоидов. Иногда удвоение хромосом у гаплоидов происходит спонтанно, но не всегда и с низкой частотой [4]. Исследования показывают, что 70-90% растений-регенерантов рапса, полученных в культуре микроспор гаплоиды [2].

Известны химические вещества, обработка которыми провоцирует удвоение хромосомного набора. Самым распространенным из них является колхицин. Это природный алкалоид, который выделяют из растений рода *Colchicum*. Для человека это вещество является очень токсичным, что опасно для исследователей, которые с ним работают. Однако многие исследования показывают, что колхицин очень эффективное вещество среди других антимитотиков [3]. К другим веществам, которые имеют схожий эффект и механизмы действия с колхицином, относятся амипрофосметил (АМП), пронамид, профам, оризалин и трифуралин [1].

Целью данной работы было подобрать оптимальные условия для диплоидизации растений-регенерантов ярового рапса.

### **Материалы и методы**

Эмбриониды F1 Джаз, полученные методом изолированных микроспор, культивировали на среде для регенерации В5 с добавлением 25 г/л сахарозы, 11 г/л агара и рН 5,8 до получения растений-регенерантов.

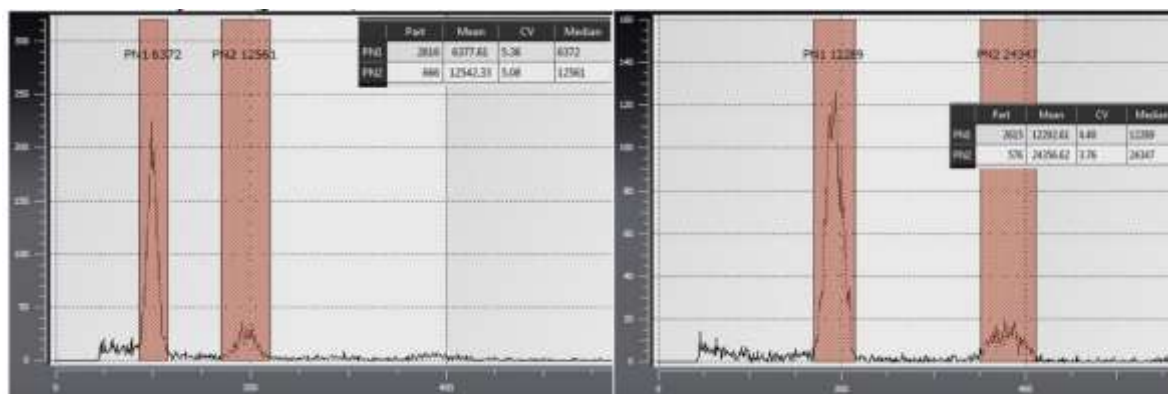
Для удвоения хромосомного набора перед пересадкой в грунт растения-регенеранты обрабатывали колхицином и амипрофосметилом в следующих концентрациях и экспозиции: колхицин 0,1 г/л 3 дня; амипрофосметил 0,1 г/л 2 или 3 дня; амипрофосметил 0,5 г/л 2 дня. Растений-регенеранты помещали в жидкую питательную среду с антимитотическими агентами, которой смачивали вермикулит, или агаризованную питательную среду с добавлением колхицина или амипрофосметила. Культивировали растения с закрытыми крышками при 100% влажности. В случае с колхицином культивацию проводили в темноте.

В качестве контрольного варианта опыта оценивали растения-регенеранты, без обработки антимитотическими агентами.

Оценку плоидности проводили на проточном цитометре Sysmex CyFlow Cube 8. В качестве красителя использовали DAPI (4', 6-диамидино-2-фенилиндол).

**Результаты.** В опыте по удвоению числа хромосомного набора ярового рапса сравнивали эффективность двух антимитотических агентов: колхицина и амипрофосметила (АМП).

Оценку плоидности проводили с помощью проточного цитометра. При настройке проточного цитометра, было установлено, что пик графика для гаплоидных растений расположен на 100 у.е. по оси X, а для диплоидных растений на 200 у. е. (рис.)



**Рис. Оценка уровня плоидности на проточном цитометре (левый график характерен для гаплоидного растения, правый для диплоидного растения)**

Результаты по удвоению числа хромосом растений-регенерантов, были пересчитаны в процентном отношении к общему числу оцененных растений (табл.3).

*Таблица 1*

**Результаты определения плоидности растений после обработки колхицином и амипрофосметилом**

Вариант обработки	Гаплоид, %	Диплоид, %
Без обработки (контроль)	77	23
Колхицин 3-е суток (концентрация 0.1 г/л)	81	19
АМП 3-е суток (концентрация 0.1 г/л)	25	75

В контрольном варианте опыта, без использования антимиотических веществ, процент диплоидных растений составил 23%. В варианте опыта с обработкой колхицином с концентрацией 0,1 г/л 3-е суток частота удвоения хромосомного набора составила 19%, что меньше контрольного варианта опыта на 4%. В варианте опыта с обработкой амипрофосметилом 3-е суток с концентрацией 0,1 г/л количество растений с удвоенным хромосомным набором составило 75%, что на 52 % больше, чем в контрольном варианте.

Было изучено влияние различных концентраций и количество дней обработки амипрофосметилом на диплоидизацию растений-регенерантов.

Таблица 2

**Влияние различной концентрации амипрофосметила и экспозиции на диплоидизацию растений-регенерантов ярового рапса**

Вариант обработки	Гаплоид, %	Диплоид, %	Тетраплоид, %
АМП 2-е суток (концентрация 0,5 г/л)	36	55	9
АМП 2-е суток (концентрация 0.1 г/л)	75	25	0
АМП 3-е суток (концентрация 0.1 г/л)	25	75	0

В варианте опыта с обработкой амипрофосметилом 2-е суток с концентрацией 0,5 г/л количество растений с удвоенным хромосомным набором составило 55%. Так же в этом варианте опыта было зафиксировано 9 % тетраплоидов. В варианте опыта с обработкой амипрофосметилом в вермикулите 2-е суток с концентрацией 0,1 г/л количество растений с удвоенным хромосомным набором составило 25%, а при обработке АПМ 3-е суток с концентрацией 0.1 г/л выход диплоидных растений составил 75 %, что выше, чем во всех остальных вариантах опыта.

**Выводы.** Природа химического вещества влияет на частоту удвоения хромосомного набора. После обработки амипрофосметилом, выход удвоенных гаплоидов был на 56 % выше, чем после обработки колхицином.

Оптимальным вариантом для удвоения хромосомного набора растений-регенерантов рапса ярового является обработка растений амипрофосметилом с концентрацией 0,1 г/л 3-е суток, что приводит к удвоению 75% обработанных растений.

**Благодарность:** Работа выполнена при поддержке фонда грантов президента Российской Федерации, в рамках соглашения № 075-15-2022-745 от 13.05.2022 года заключенного по гранту МК-3440.2022.5.

**Библиографический список**

1. Bartels PG, Hilton JL (1973) Comparison of trifluralin, oryzalin, pronamide, propham, and colchicine treatments on microtubules. Pestic Biochem Physiol 3:462–472.

2. Chen J.L. and Beversdorf W.D. 1992. Cryopreservation of isolated microspores of winter rapeseed (*Brassica napus* L.) for in vitro embryo production. *Plant Cell Tissue Organ Cult.* 31: 141–149.

3. Isidre H., Salvador N. Chromosome doubling methods in doubled haploid and haploid inducer-mediated genome-editing systems in major crop (2020). *Plant Cell Reports* (2021) 40:255–270.

4. Germana, A.T. Anther culture for haploid and doubled haploid production /A.T. Germana// *Plant Cell Tiss Organ Cult.* – 2011. - 104:283–300

5. Huang, B., S. Bird, R. Kemble, B. Miki & W. Keller, 1991. Plant regeneration from microspore-derived embryos of *Brassica napus*: effect of embryo age, culture temperature, osmotic pressure, and abscisic acid. *In Vitro Cell Dev. Biol.* 27:28-3 1.

УДК 631.527.541

## **ОСОБЕННОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ МЕЖВИДОВОГО ГИБРИДА МЕЖДУ ОГУРЦОМ (*CUCUMIS SATIVUS* L.) И ДЫНЕЙ (*CUCUMIS MELO* L.)**

*Миронов Алексей Александрович, доцент кафедры ботаники, селекции и семеноводства садовых растений, РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, a.mironov@rgau-msha.ru*

*Дегтярева Юлия Сергеевна, магистрант ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, iulia\_99@mail.ru*

**Аннотация:** Работа посвящена оценке возможности получения межвидового растения между огурцом и дыней, с целью передачи генов устойчивости к основным заболеваниям и других хозяйственно-ценных признаков. Приведен аналитический обзор используемых методов и полученных результатов.

**Ключевые слова:** *Cucumis sativus*, *Cucumis melo*, спасение зародышей, гормоны

Неудачная интрогрессия в геном *Cucumis sativus* генов из других видов рода *Cucumis* связана с различным количеством хромосом у видов. Для повышения вероятности скрещивания были предложены разные методы, как классические, так и современные биотехнологические. Главной целью получения межвидового растения – передача генов устойчивости к наиболее вредоносному заболеванию огурца – пероноспорозу (ложная мучнистая роса, возбудитель – *Peronospora cubensis*). В мире известны образцы дыни, с генетической устойчивостью к данному заболеванию [1].

**Цель работы:** аналитический обзор методов, используемых для получения межвидовых растений между огурцом и дыней.

Первое «успешное» скрещивание упоминается в литературе в 1954 году [2]. Исследователи из США провели скрещивание огурца с дыней с помощью

гормонов. Опыт проводили в открытом грунте, с изоляцией бутонов и опыленных цветков бумажным изолятором. В работе использовался один сорт огурца огурца (Cubit) и сортом дыни (P.M.R.45). Классические скрещивания (прямые и обратные) были без результатными. В следующем опыте исследователи применили 2 смеси гормонов: первая - 0.8% ИУК с 0,2% 4-Хлорфеноксиуксусная кислота и вторая: только 0,2% 4-Хлорфеноксиуксусная кислота. Обе смеси были перемешаны с ланолиновым воском. Данные препараты наносили на цветоножку опыляемого цветка. В результате применения препаратов были получены следующие данные (табл.).

*Таблица*

### **Реципрокные скрещивания между огурцом и дыней**

Обработка	Число опылений	Число плодов
<b>C.sativus ♀ x C.melo ♂</b>		
Без	60	0
1	100	37
2	135	47
<b>C.melo ♀ x C.sativus ♂</b>		
Без	65	0
1	110	2
2	120	0

Как видно из полученных данных (табл.1) хорошие результаты были получены при использовании обоих наборов гормонов, особенно при использовании огурца в качестве материнского компонента, но только 2 плода были получены при использовании дыни как материнского компонента. Полученные плоды росли около 6 недель и выглядели абсолютно нормальными. Плоды имели большое количество внешне выполненных семян. При вскрытии семян была обнаружена желеобразная масса, но не содержащая видимых следов зародыша.

Первая успешная попытка получения жизнеспособного потомства от скрещивания огурца и дыни относится к чешским исследователям [3]. В опубликованной статье применяется технология спасения зародышей для спасения недоразвитых зародышей. В скрещивании использовали огурец только в качестве материнского компонента. Незрелые зародыши извлекали в стерильных условиях на питательной среде MS с модификациями. Полученные межвидовые растения содержали в световой комнате в течение 5-6 недель, а затем адаптировали к нестерильным условиям в теплицу. Межвидовое происхождение было подтверждено морфологическим описанием (гибридные растения в основном были похожи на материнскую форму, наиболее четко было видно промежуточное наследование в строении листьев у межвидовых растений). Достоверность межвидового растения также подтвердили с помощью проточной цитометрии.

Для повышения вероятности скрещивания были разработаны методы кратного удвоения числа хромосом огурца [4]. Для удвоения числа хромосом применяли раствор колхицина и оризалина на проростки семян и не проросшие

семена. В стерильных условиях проращивали семена и в питательную среду ОК добавляли оризалин.

Относительно новым способом является опыление растений *In vivo*. Когда бутоны огурца поверхностно стерилизуют, в стерильных условиях дожидаются их вскрытия. Из мужских цветков вручную, или с помощью центрифугирования с питательной средой извлекают пыльцу, которую затем наносят на завязи и раскладывают рядом с ней [5].

Еще одним из самых современных методов является гибридизация методом слияния протопластов [5]. Наилучшие результаты по получению каллуса были получены из листьев огурца 4-недельного возраста растения. Далее каллус культивировали 6...10 недель. Слияние протопластов осуществляли с помощью химического слияния в полиэтиленгликоле (33% ПЭГ 15 мин.) или электропорацией.

Несмотря на доступность и известность информации по получению межвидовых растений в отечественной литературе встречаются источники с противоречивой информацией. Согласно которой никому в мире не удалось получить межвидовые растения между огурцом и дыней [6].

Таким образом многим ученым мира удалось получить межвидовые растения между огурцов и дыней, однако дальнейшая судьба растений неизвестна. Также нет информации о проявлении устойчивости к переноспорозу у межвидовых растений.

### **Библиографический список**

1. Lebeda, A. (1991). Resistance in muskmelons to czechoslovak isolates of pseudoperonospora cubensis from cucumbers. *Scientia Horticulturae*, 45(3-4), 255-260. doi:10.1016/0304-4238(91)90071-6
2. Smith, P.G., Venkat Ram, B.R. Interspecific hybridization between muskmelon and cucumber (1954) *Journal of Heredity*, 45 (1), p. 24. doi: 10.1093/oxfordjournals.jhered.a106427
3. Lebeda, A., Navratilova, B., Kubalakova, M., Dolezal, K., Kristkova, E., Dolezel, J., & Lysak, M. (1999). Morphological and physiological characteristics of plants issued from an interspecific hybridization of *cucumis sativus* x *cucumis melo* doi:10.17660/actahortic.1999.492.17
4. Skálová, D., Ondřej, V., Dolealová, I., Navrátilová, B., & Lebeda, A. (2010). Polyploidization facilitates biotechnological in vitro techniques in the genus *cucumis*. *Journal of Biomedicine and Biotechnology*, 2010 doi:10.1155/2010/475432
5. Navrátilová, B., Skálová, D., Ondřej, V., Kitner, M., & Lebeda, A. (2011). Biotechnological methods utilized in *cucumis* research - A review. *Horticultural Science*, 38(4), 150-158. doi:10.17221/143/2010-hortsci
6. Буренин, В. И. К проблеме отдаленной гибридизации в роде *Cucumis* 1 / В. И. Буренин, Т. М. Пискунова, И. В. Гашкова // *Овощи России*. – 2018. – № 1(39). – С. 28-31.



# ИНСТИТУТ ЗООТЕХНИИ И БИОЛОГИИ

## СЕКЦИЯ «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЗООЛОГИИ; МОРФОЛОГИИ И ФИЗИОЛОГИИ ЖИВОТНЫХ»

УДК 59.006: 599.742.16

### **АНАЛИЗ ПОВЕДЕНИЯ КУСТАРНИКОВЫХ СОБАК *SPEOTHOS VENATICUS* (LUND, 1842) В МОСКОВСКОМ ЗООПАРКЕ**

**Веселова Наталья Александровна**, доцент кафедры зоологии ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева, [veselova\\_n.a@mail.ru](mailto:veselova_n.a@mail.ru)

**Белюченко Мария Александровна**, студент 4 курса ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева, [saylorion11@gmail.com](mailto:saylorion11@gmail.com)

**Брагин Михаил Александрович**, заведующий отделом «Млекопитающие» ГАУ «Московский зоологический парк», [tabragin1981@yandex.ru](mailto:tabragin1981@yandex.ru)

**Короткова Маргарита Андреевна**, зоотехник ГАУ «Московский зоологический парк», [m.korotkova@moscowzoo.ru](mailto:m.korotkova@moscowzoo.ru)

**Швыдченко Елена Сергеевна**, кипер ГАУ «Московский зоологический парк», [e.shvydchenko@moscowzoo.ru](mailto:e.shvydchenko@moscowzoo.ru)

**Царева Софья Дмитриевна**, кипер ГАУ «Московский зоологический парк», [s.carjova@moscowzoo.ru](mailto:s.carjova@moscowzoo.ru)

**Тузова Нина Александровна**, зоотехник ГАУ «Московский зоологический парк», [n.tuzova@moscowzoo.ru](mailto:n.tuzova@moscowzoo.ru)

**Аннотация:** проанализированы особенности поведения кустарниковых собак *Speothos venaticus*, содержащихся в условиях вольерного комплекса Московского зоопарка. Описан характер социальных взаимодействий между животными из четырех выводков и родительской парой в период 2017–2021 гг.

**Ключевые слова:** кустарниковая собака *Speothos venaticus*, поведение, зоопарк, зоокультура.

Кустарниковая собака *Speothos venaticus* (Lund, 1842) – хищное млекопитающее семейства псовых; единственный современный вид рода *Speothos*. Обитает в лесах и влажных саваннах Центральной и Южной Америки [1]. Несмотря на обширный ареал, кустарниковая собака демонстрирует низкую плотность популяции. До недавнего времени вид считался вымершим и был известен только по окаменелым останкам, найденным в Бразилии. Хотя во многих странах кустарниковые собаки находятся под защитой, их популяция в настоящее время сокращается из-за разрушения среды обитания. Вид включен в СИТЕС в Приложение I [2].

Поведение кустарниковых собак практически не изучено в естественной среде обитания, и все сведения о нем получены благодаря наблюдениям в зоопарках. Известно, что кустарниковые собаки – моногамный вид. Они

образуют постоянные пары, и семья пополняется рождающимися детёнышами. Однако подрастающее поколение не может иметь собственное потомство, пока живёт в родительской семье. Семьи кустарниковых собак образуют иерархию доминирования, при этом доминантная самка подавляет других самок, не допуская их размножения. О детёнышах заботятся и кормят их все члены группы [3].

Исходя из вышесказанного, *целью* настоящего исследования стал анализ поведения семьи кустарниковых собак в Московском зоопарке.

Исследования проводили в период с июля по сентябрь 2021 г. В Московском зоопарке содержится группа из 18 особей кустарниковых собак, состоящая из родительской пары и 4 помётов детёнышей, рожденных в сентябре 2019 г. (1-й помёт), мае 2020 г. (2-й помёт), декабре 2020 г. (3-й помёт) и июле 2021 г. (4-й помёт).

Вольерный комплекс, занимаемый кустарниковыми собаками, состоит из двух уличных вольеров и нескольких внутренних, соединённых системой шиберов. Общая площадь уличных вольеров составляет 449,4 м<sup>2</sup>, внутренних – 24,2 м<sup>2</sup>. Уличные вольеры обнесены сетчатым ограждением высотой 2,6 м. Субстрат уличных вольеров представляет собой супесчаную почву, поросшую естественной травянистой, кустарниковой, а также древесной растительностью. Полы внутренних вольеров забетонированы и покрыты слоем соломы, подлежащим ежедневной замене.

Наблюдения за животными вели методом временных срезов [4]. Продолжительность сессии составила 2 ч., временные срезы снимались 1 раз в мин. В день проводили по 2 сессии – утреннюю (с 9.00 до 11.00) и дневную (с 12.00 до 14.00). Таким образом, за сессию было получено 122 среза, а за день – 244. Наблюдения вели в течение 10 дней, как при ясной погоде, так и в дождь.

Регистрировали 3 основные формы поведения кустарниковых собак: активное, неактивное, а также время, проведенное животными в укрытии. К активному естественному поведению относили:

- локомоции (движение по вольере, изменение позы и др.);
- игра;
- наблюдение (животное осматривается, уши повернуты вперед, глаза широко открыты, положение тела лежа, сидя или стоя);
- агрессия к сородичам;
- социальные взаимодействия;
- охотничье поведение (животное проявляет инстинктивное поведение, характерное для охоты – крадется, делает бросок, преследует добычу и т.д.);
- исследовательское поведение (животное активно осматривается, нюхает или слушает, проявляет интерес к чему-либо).

Акты мочеиспускания и дефекации не регистрировали, т.к. они имеют небольшую продолжительность и носят физиологический характер.

К неактивным формам поведения относили сон и отдых, отсутствие двигательной активности, т. е. поведенческие акты, при которых животное

расслаблено, поза – преимущественно лежа, глаза закрыты. От отдыха сон отличается полным расслаблением всех мышц [5].

Помимо этого, в качестве источника информации использовали зоотехнические журналы, составляемые сотрудниками зоопарка. Мы проанализировали базовую информацию по уходу животными и данные наблюдений за кустарниковыми собаками в период с апреля 2018 г. по июнь 2021 г. Зоотехнические журналы содержат информацию как об одиночном, так и о групповом содержании кустарниковых собак, соответственно: родительская пара + 1 помёт детёнышей, родительская пара + 2 помёта, родительская пара + 3 помёта и родительская пара + 4 помёта.

Мы заключили, что важно сопоставить и сравнить динамику поведения собак в каждом из вариантов группового содержания, а также выявить оптимальное количество особей в семейной группе, позволяющее избежать актов проявления внутригрупповой агрессии и, как следствие, серьёзных стычек между животными.

В ходе проведения исследования были получены следующие **результаты**.

Анализируя изменения естественной активности животных в течение дня можно заметить, что доля активного поведения преобладала у всех особей в утреннее и вечернее время. Днём преобладают неактивные формы либо время нахождения в укрытии.

По результатам наблюдений было определено, что наибольшую активность кустарниковые собаки проявляют в период с 9:00 до времени кормления (10:30–11:00), а после – с 11:00 до 13:00 – преобладает время нахождения в укрытиях или же внутренних вольерах. Наиболее активны были особи из 2-го и 3-го помётов, в то время как родительская пара проявляла наименьшую активность; особи из старшего (1-го) помёта занимали промежуточное положение по данному критерию. Различные виды активности включали в себя быстрое перемещение (рысью, иногда – галопом) по кругу из внутренних вольеров в уличный и обратно, перемещения по уличным вольерам, плавание в бассейне (включая ныряние), перетягивание и перенос в пасти палок и других предметов, рытьё нор (которых на территории вольера наблюдалось, как минимум, две), а также коммуникация с сородичами и характерная вокализация. Помимо этого, наблюдались единичные случаи охотничьего поведения, например, когда один из средних детёнышей подкрадывался к городской птице, проникшей в вольер.

Незадолго до появления на свет 4-го помёта, члены группы активно рыли норы на территории уличных вольеров. Наибольшую активность в этой деятельности принимали средние и младшие детёныши (2-й и 3-й помёты), судя по всему, обоих полов. После рождения 4-го помёта, старшие особи (1-й помёт, самцы) делали попытки заботы о новорождённых детёнышах, перетаскивая их по очереди в зубах из внутренних вольеров в уличную нору, затем обратно. Предположительно, такое поведение направлено на сохранение детёнышей

путём переноса их из одного укрытия в другое, таким образом осложняя обнаружение их хищниками.

По результатам наблюдений за группой кустарниковых собак, а также анализа зоотехнических журналов по уходу за животными за 2018–2021 гг., было показано, что количество внутригрупповых стычек, заканчивающихся повреждениями кожного покрова у особей, подвергшихся агрессии сородичей, возрастает по мере взросления щенков из 3-го помёта, когда их возраст составляет 8–9 месяцев, т. е. приближается к половой зрелости. На момент наблюдений, как минимум одна особь младшего или среднего возраста получила лёгкое ранение, которое, тем не менее, свидетельствует о повышении уровня внутригрупповой агрессии и увеличении серьёзности стычек между членами группы, так как во время обычных столкновений, носящих игровой или ритуальный характер, кожный покров собак не травмируется. В период наблюдений неоднократно были выявлены столкновения между средними и младшими щенками (2-й и 3-й помёты соответственно), сопровождающиеся характерной вокализацией – резким прерывистым «потрескиванием», напоминающим звуки, издаваемые обыкновенной лисицей, когда та намеревается отпугнуть недоброжелателя. Предположительно, у кустарниковых собак такой тип вокализации также указывает на проявление недовольства, что подтверждается сопутствующим поведением животных (нападение, оборона, драка). Максимальная частота стычек наблюдалась в период с сентября по декабрь 2021 г. (со слов сотрудников зоопарка), при этом инициаторами агрессии становились средние самки (из 2-го помёта), которые достигли половой зрелости, и теперь каждая из них предпринимает попытки занять доминирующую позицию в группе. В природных условиях такие доминантные особи, скорее всего, покинули бы родительскую группу в поисках территории и самцов для создания собственных семейных групп. Однако, в условиях зоопарка территория резко ограничена, что лишает животных возможности избежать серьёзных внутригрупповых конфликтов.

Таким образом, можно заключить, что проведение этологических наблюдений за кустарниковыми собаками в условиях зоопарка является важной частью зоотехнической работы, которая позволяет не только расширить и дополнить наши знания о биологии данного вида, но и использовать результаты таких наблюдений при формировании семейных групп кустарниковых собак, для оптимизации условий их содержания и повышения общего уровня их благополучия.

### **Библиографический список**

1. Блохин, Г.И. Энциклопедия животных / Г.И. Блохин и др. – М.: РООССА, 2014. – С. 188.
2. Bush Dog / Red List IUCN [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://www.iucnredlist.org/species/20468/9203243>, свободный. – Загл. с экрана (Дата обращения 01.06.2022).
3. Кустарниковая собака / Московский зоопарк [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа:

<https://moscowzoo.ru/animals/khishchnye/kustarnikovaya-sobaka>, свободный. – Загл. с экрана (Дата обращения: 01.06.2022).

4. Попов, С.В. Руководство по научным исследованиям в зоопарках: Методические рекомендации по этологическим наблюдениям за млекопитающими в неволе / С.В. Попов, О.Г. Ильченко. – М.: Московский зоопарк, 2008. – 160 с.

5. Ковзов, В.В. Физиология сна / В.В. Ковзов, В.К. Гусаков, А.В. Островский. – Витебск: УО ВГАВМ, 2005. – 59 с.

УДК 598.8, 591.5:303.4

## НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭСТЕТИЧЕСКОГО ОРНИТОПОЛЬЗОВАНИЯ

*Василевская Александра Алексеевна, ассистент кафедры зоологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, AlexVas13b@yandex.ru*

**Аннотация:** *Эстетическое орнитопользование – одна из ветвей такого развивающегося направления, как эстетическое природопользование. Эстетическому природопользованию уделяют значительно меньше внимания по сравнению с утилитарным. Критерии эстетической оценки ресурсов птиц находятся в начальной стадии разработки. Также остаётся неясным, как именно влияют друг на друга эстетическая оценка ресурсов птиц с их узнаванием и осведомлённостью о проблемах сохранения биоразнообразия. Разработка нескольких критериев эстетической оценки может способствовать решению этих и некоторых других проблем эстетического орнитопользования.*

**Ключевые слова:** *эстетическое орнитопользование, ресурсы птиц, критерии оценки, сохранение биоразнообразия.*

Эстетическое природопользование – использование биологических ресурсов с эстетической точки зрения, иными словами – неутилитарное. Что касается животных, эстетическое использование их ресурсов может включать как прямое взаимодействие с ними путём содержания в домашних условиях, так и опосредованное общение с ними в естественной среде: наблюдение, фотографирование, подкормку, в случае птиц – прослушивание их голосов [1]. Объектами эстетического природопользования среди животных чаще всего становятся именно птицы, которые могут обладать яркой окраской, привлекательным пением и сложным поведением. Кроме того, птицы составляют большую часть фауны позвоночных в населённых пунктах. И в населённых пунктах именно эстетическое использование ресурсов птиц (эстетическое орнитопользование) выходит на первый план, поскольку ведение сельского и охотничьего хозяйства в таких местах невозможно. Особое внимание к эстетическому аспекту использования ресурсов птиц может оказаться важнейшим при планировании и организации природоохранных

мероприятий в городах. Более того, мероприятия, направленные на сохранение многих эстетически привлекательных видов птиц, могут оказаться экономически выгодными. Так, отказ от моногазов в пользу луговых или разнотравных, которые служат кормовыми и гнездовыми угодьями для певчих птиц, может значительно снизить расходы на благоустройство озеленённых территорий, а также повысить качество их экосистемных услуг в целом [2].

Эстетическое орнитопользование как самостоятельное направление начинает развиваться только в последнее десятилетие, хотя традиции такого вида природопользования известны с XVII века – однако, тогда они были связаны в основном с содержанием певчих птиц в домашних условиях [3]. В настоящее время как в России, так и за рубежом эстетическому природопользованию уделяют недостаточно внимания – вероятно, не в последнюю очередь в связи с тем, что данный вид природопользования не подразумевает получение прибыли напрямую. Но более важной проблемой этого направления стоит считать сложность оценки ресурсов птиц с эстетической точки зрения. Критерии такой оценки находятся лишь в начальной стадии разработки. Например, А.В. Барановским и другими был разработан индекс эстетической ценности, который включает в себя оценку видов птиц как с визуальной, так и с акустической, а также с этологической, экологической и культурологической точек зрения [1]. Индекс достаточно удобен для расчёта, но имеет два существенных недостатка. Первый – широкий размах значений (от -4 до 51), который затрудняет его интуитивное понимание. Второй – суммирование различных критериев эстетической оценки птиц не отражает антагонистические связи между некоторыми из них. Например, пение восточного соловья (*Luscinia luscinia*) считается одним из самых привлекательных, однако невзрачный внешний вид и скрытный образ жизни, скорее всего, снижают его привлекательность с визуальной точки зрения. С другой стороны, привлекательная внешне сойка (*Garrulus glandarius*) обладает неприятным для многих людей резким голосом. По-видимому, более перспективна разработка отдельных критериев для внешнего вида, голоса птиц, их поведения и т.д. Так, уже предпринята попытка создать индекс акустической привлекательности (ИАП) для эстетической оценки песен птиц [4]. Этот индекс принимает значение от 0 до 1 и включает в себя всего 4 критерия: мелодичность, звонкость, сложность и оригинальность. При разработке этого индекса был изучен ещё один важный аспект: соотношение знания видов с их эстетической оценкой. С одной стороны, известно, что для полноценного развития эстетического орнитопользования важно знание населением видового состава орнитофауны и способность узнавать птиц в естественной среде [3]. Безусловно, это справедливо для планирования и организации природоохранных мероприятий, которые требуют знания биологии различных видов птиц. С другой стороны, результаты опроса, который послужил основой для разработки ИАП, было показано, что узнавание видов (как по голосу, так и по внешнему виду и названию) не коррелирует с эстетической оценкой пения. В то же время любители птиц и профессиональные орнитологи выше, чем

другие респонденты, оценивали пение птиц с высокими показателями привлекательности, но ниже – с низкими [4]. Есть данные, что эстетическая привлекательность животных (с разных точек зрения) не связана с желанием жертвовать деньги на их охрану, в отличие от «необходимости их сохранения», что, однако, требует определённых знаний [5]. Таким образом, соотношение знания населением биологических ресурсов с их эстетической оценкой требует отдельного изучения.

Сочетание различных критериев может решить одну из важнейших проблем эстетического орнитопользования. Усилия по охране могут быть направлены на эстетически более привлекательный вид, которому угрожает меньшая опасность, в то время как малопривлекательному, находящемуся под угрозой исчезновения, будет уделено недостаточно внимания. Решение этой проблемы должно включать в себя не только упомянутую выше разработку отдельных критериев эстетической оценки различных параметров, но и повышение уровня осведомлённости о проблемах сохранения биоразнообразия.

### **Библиографический список**

1. Барановский, А.В. Эстетическое орнитопользование в городе как новое научное направление / А.В. Барановский, Б.И. Кочуров, Е.С. Иванов, Х.Ш. Забураева, И.В. Ивашкина // Экология урбанизированных территорий. – 2020. – №. 2. – С. 47-55.

2. Авилова, К.В. Биоэкономические аспекты использования экосистемных услуг в городе на примере роли соловья обыкновенного (*Luscinia luscinia*) / К.В. Авилова, Н.П. Кияткина // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический. – 2019. – Т. 124. – №. 4. – С. 3-9.

3. Туарменский, В.В. Развитие эстетического орнитопользования как фактор, определяющий знание населением птиц, и эффективность природоохранных мероприятий / В.В. Туарменский, Е.С. Иванов, А.В. Барановский // Проблемы региональной экологии. – 2015. – №. 4. – С. 25-29.

4. Василевская, А.А. Новый подход к оценке эстетической привлекательности песен птиц / А.А. Василевская, Л.В. Маловичко, Б.И. Кочуров // Теоретическая и прикладная экология. – 2022. – №1. – С. 210-216.

5. Lundberg, P. The effect of knowledge, species aesthetic appeal, familiarity and conservation need on willingness to donate / P. Lundberg, A. Vainio, D.C. MacMillan, R.J. Smith, D. Verissimo, A. Arponen // Animal Conservation. – 2019. – Т. 22. – №. 5. – С. 432-443.

УДК 612.084:636.932.43:612.1

### **ВЛИЯНИЕ ВОДОРОДНОГО АНТИОКСИДАНТА НА ОБЩЕКЛИНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ МАЛОЙ ДЛИННОХВОСТОЙ ШИНШИЛЛЫ В ПОЛОВОЗРАСТНОМ АСПЕКТЕ**

*Петров Дмитрий Валерьевич, аспирант кафедры физиологии, этологии и биохимии животных ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 1941-65@mail.ru*

**Панина Елена Витальевна**, доцент кафедры морфологии и ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, [epanina@rgau-msha.ru](mailto:epanina@rgau-msha.ru)

Научный руководитель: **Иванов Алексей Алексеевич**, профессор кафедры физиологии, этологии и биохимии животных ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, [aivanov@rgau-msha.ru](mailto:aivanov@rgau-msha.ru)

**Аннотация:** В статье представлены данные о влиянии воды, обогащённой молекулярным водородом, на общеклинические показатели крови малой длиннохвостой шиншиллы. Выявлено увеличение количества эритроцитов в крови животных опытной группы в возрасте 180 дней с одновременным уменьшением объёма эритроцита и повышением концентрации гемоглобина в нём.

**Ключевые слова:** *Chinchilla lanigera*, водородный антиоксидант, общеклинические показатели крови.

В пушной звероводстве при клеточном содержании важным критерием здоровья животных являются адаптационные возможности организма. Чем они выше, тем меньше риск изменения гомеостаза. Наиболее частой причиной сбоев регуляторных механизмов и снижения адаптационных возможностей является стресс. Систематическая неудовлетворённость животного условиями клеточного содержания приводит к появлению стрессового состояния организма.

Для преодоления последствий стресса в медицине и животноводстве всё чаще включают в рацион биологически активные добавки с антиоксидантами – природными ингибиторами свободнорадикального окисления. К таким средствам относится и молекулярный водород [3,4].

Из-за немногочисленных научных данных по применению различных антиоксидантов в рационе малой длиннохвостой шиншиллы [2,5,6,7] имеет актуальное значение изучения влияния водородного антиоксиданта на антиокислительную систему организма шиншиллы и, вместе с тем, на их общее физиологическое состояние и, следовательно, продуктивные качества животных.

Целью настоящей работы являлось изучение влияния водородного антиоксиданта на общеклинические показатели крови малой длиннохвостой шиншиллы в половозрастном аспекте в условиях клеточного содержания.

Работа выполнена на кафедре физиологии, этологии и биохимии животных в ФГБОУ ВО «Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К.А.Тимирязева» в 2018-2021 гг. Объектом наблюдения стала малая длиннохвостая шиншилла (*Chinchilla lanigera*).

Животные контрольной и опытной групп получали основной рацион (ОР) в виде гранулированного комбикорма производства ООО «ТверьПромСнаб»,



удовлетворяющий потребности животных в основных нутриентах в соответствии с нормами кормления *Chinchilla lanigera*.

Поение обеих групп животных осуществлялось чистой питьевой водой через систему nipple-подачи. К системе поения опытной группы подключали аппарат для генерации молекулярного водорода «Lourdes HS-81». Концентрация молекулярного водорода на выходе из nipple-поилок опытной группы составляла 1,1-1,2 ppm. В режиме генерации H<sub>2</sub> аппарат работал ежедневно по 15 минут каждый час в течении 24 часов.

Кровь у шиншилл в возрасте 60, 120, 180 дней получали из яремной вены [1], в утреннее время, натощак. Кровь помещали в стерильные вакуумные пробирки с активатором свертывания (микрочастицами диоксида кремния) и с жидким антикоагулянтом этилендиаминтетрауксусной кислотой (ЭДТА К3). После получения биоматериала пробирки отправляли в сертифицированную независимую ветеринарную лабораторию «Шанс Био».

Вода, обогащенная молекулярным водородом, повлияла на показатели красной крови. В возрасте 60 дней количество эритроцитов у шиншилл составило  $6,7 \times 10^{12}$  /л (таблица 1). По мере взросления в возрасте 180 дней наблюдалось увеличение количества эритроцитов в обеих группах. Так, в контрольной группе у самцов увеличилось на 10% по сравнению с 2-месячным возрастом и составило  $7,4 \times 10^{12}$ /л., у самок – на 16% и составило  $7,8 \times 10^{12}$ /л. В опытной группе также наблюдалась тенденция к увеличению количества эритроцитов. У самцов возросла на 20% и составила  $8,1 \times 10^{12}$ /л., у самок – 27%,  $8,5 \times 10^{12}$ /л. Также стоит отметить, что в опытной группе в возрасте 120 дней количество эритроцитов у самцов и самок было выше на 7%, и в возрасте 180 дней у животных опытной группы больше на 9%.

Средний объем эритроцита в возрасте 60 дней у шиншилл составил 56 мкм<sup>3</sup> (таблица 1). По мере взросления наблюдалось уменьшение среднего объема эритроцита в обеих группах. Так, в контрольной группе у самцов уменьшилось на 3% по сравнению с 2-месячным возрастом и составило 54 мкм<sup>3</sup>, у самок – на 4% и составило 53 мкм<sup>3</sup>. В опытной группе у животных средний объем эритроцита уменьшился на 9% и составил 51 мкм<sup>3</sup>. При сравнении между группами в возрасте 180 дней объем эритроцита самцов опытной группы была достоверно меньше на 6%, а у самок меньше на 5%, чем в контрольной группе.

Функциональные свойства эритроцитов малой длиннохвостой шиншиллы возрастали не только за счёт увеличения их объема, но и содержания в них гемоглобина. Содержание гемоглобина в 1 эритроците крови в начале эксперимента у шиншилл составляло в среднем 31%. По мере взросления наблюдалось увеличение концентрации гемоглобина в эритроците в обеих группах. Так, в контрольной группе у животных этот показатель увеличился на 3% по сравнению с 2-месячным возрастом, а в опытной на 6%. При сравнении между группами в возрасте 120 и 180 дней концентрация гемоглобина была выше на 2%

У шиншилл в возрасте 60-120 дней произошла перестройка клеточной структуры крови: возросло количество нейтрофилов и уменьшилось количество лимфоцитов. Однако, в целом сохранился лимфоцитарный профиль.

Количество лейкоцитов в возрасте 60 дней у самцов составило  $14 \times 10^{12}/л$  у самок  $12 \times 10^{12}/л$  (таблица 1). По мере взросления в возрасте 120 и 180 дней наблюдалось уменьшение количества лейкоцитов в обеих группах. Так, в контрольной группе у самцов уменьшилось на 33%, у самок – на 31% по сравнению с 2-месячным возрастом. В опытной группе также наблюдалась тенденция к снижению количества лейкоцитов. У самцов уменьшилась на 3% и составила  $13 \times 10^{12}/л$ , у самок – 7%,  $12 \times 10^{12}/л$  по сравнению с 2-месячным возрастом. При сравнении между группами в опытной группе в возрасте 120 дней количество лейкоцитов у самцов и самок было выше на 6% и 7%, чем в контрольной группе. В возрасте 180 дней у животных опытной группы больше на 43% и 37%.

При этом количество сегментоядерных нейтрофилов в возрасте 60 дней составило  $2 \times 10^{12}/л$  (таблица 1). По мере взросления в возрасте 120 и 180 дней наблюдалось увеличение количества сегментоядерных нейтрофилов в обеих группах. Так, у самцов и самок в контрольной группе увеличилось на 77% и 76% по сравнению с 2-месячным возрастом. В опытной группе также наблюдалась тенденция к увеличению количества сегментоядерных нейтрофилов на 164% и 154% по сравнению с 2-х месячным возрастом и составила у самцов  $6 \times 10^{12}/л$ , у самок  $5 \times 10^{12}/л$ . При сравнении групп между собой в опытной группе в возрасте 120 дней количество лейкоцитов у самцов и самок было выше на 28% и 36%. В возрасте 180 дней у животных опытной группы больше на 49% и 46%, чем в контрольной группе.

Количество лимфоцитов в возрасте 60 дней составило у самцов  $11 \times 10^{12}/л$ , а у самок  $10 \times 10^{12}/л$  (таблица 1). По мере взросления в возрасте 120 и 180 дней наблюдалось снижение количества лимфоцитов в обеих группах. Так, у самцов и самок контрольной группы уменьшилось на 63% и 55% по сравнению с 2-месячным возрастом. В опытной группе также наблюдалась уменьшение количества лимфоцитов 42% и 37% и составила у самцов и самок  $6 \times 10^{12}/л$ . При сравнении между группами в возрасте 120 дней в опытной группе количество лимфоцитов было больше у самцов на 25%, у самок на 12%. В возрасте 180 дней у животных опытной группы было больше на 56% и 42%, чем в контрольной группе.

Таблица 1

**Общеклинические показатели крови малой длиннохвостой шиншиллы**  
( $M \pm m$ ,  $n=5$ )

группа	контрольная			опытная		
	самцы	самки	ср. по гр.	самцы	самки	ср. по гр.
средняя концентрация Hb в эритроците, %						
60	30,8±0,13	30,7±0,02	30,7±0,03	30,8±0,13	30,7±0,02	30,7±0,03
120	31,2±1,11	31,1±0,40	31,1±0,03	31,9±1,49	31,4±0,09	31,6±0,58

180	31,9±0,90	31,7±1,27	31,8±0,81	32,6±0,92	32,3±1,47	32,4±0,8
эритроциты, $\times 10^{12}$ /л						
60	6,75±0,11	6,7±0,01	6,7±0,02	6,75±0,11	6,7±0,01	6,7±0,02
120	7,3±0,65	7,4±0,22	7,3±0,05	7,8±0,36	7,1±0,25	7,5±0,24
180	7,4±0,38	7,8±0,14	7,4±0,34	8,1±0,29	7,5±0,28	7,8±0,3
средний объем эритроцита, $\mu\text{м}^3$						
60	56,2±0,75	55,6±0,46	55,9±0,23	56,2±0,75	55,6±0,46	55,9±0,23
120	53,4±1,76	52,4±2,25	52,9±0,33	51,0±1,09	52,6±0,54	51,8±0,49
180	54,3±0,96	52,6±1,61	53,7±0,97	51,2±0,66*	51,4±0,82	51,3±0,5*
лейкоциты, $\times 10^9$ /л						
60	13,5±1,77	12,2±1,87	12,9±1,54	13,55±1,77	12,2±1,87	12,9±1,54
120	12,7±1,04	11,6±2,02	12,15±1,09	13,4±2,12	12,4±1,20	12,9±1,32
180	9,1±0,95	8,4±0,29	8,9±0,76	13,0±2,11	11,5±1,40	12,1±1,7
сегментоядерные нейтрофилы, $\times 10^9$ /л						
60	2,2±0,08	2,1±0,07	2,2±0,01	2,2±0,08	2,1±0,07	2,2±0,01
120	3,6±0,40	5,1±0,15	4,4±0,47	7,6±2,14	5,2±1,46	6,4±0,76
180	2,9±0,34	3,7±0,56	3,3±0,40	5,8±1,37	5,4±1,11	5,5±1,1
лимфоциты, $\times 10^9$ /л						
60	11,0±1,71	9,6±1,91	10,3±1,56	11,0±1,71	9,6±1,91	10,3±1,56
120	4,1±0,90	5,7±1,91	4,9±0,52	7,0±1,33	5,1±0,20	6,0±0,58
180	5,7±1,03	4,3±0,81	5,0±0,63	6,4±1,17	5,4±0,85	6,0±0,9

Результаты исследования показали, что вода, обогащенная молекулярным водородом, повлияла на общеклинические показатели крови. Так в возрасте 180 дней в опытной группе у самцов и самок в крови было больше эритроцитов на 9%. Объем эритроцита достоверно ( $p < 0,05$ ) уменьшился у самцов опытной группы на 6%, у самок – на 5%. Концентрация гемоглобина в одном эритроците у самцов и самок опытной группы возросла на 2%. Также у шиншиллы в возрасте 60-120 дней произошла перестройка клеточной структуры крови: возросло количество нейтрофилов и уменьшилось количество лимфоцитов. Однако, в целом сохранился лимфоцитарный профиль.

### Библиографический список

1. Иванов А.А., Панина Е.В., Петров Д.В., Пантелеев А.А. Поиск оптимального метода получения периферической крови *Chinchilla lanigera* // Доклады ТСХА. Сборник статей. 2021. - Вып. 293. - С. 429-432.
2. Campbell K, Cosenza N, Meech R, Buhnerkempe M, Qin J, Rybak L, et al. (2021) Preloaded D-methionine protects from steady state and impulse noise-induced hearing loss and induces long-term cochlear and endogenous antioxidant effects. *PLoS ONE* 16(12): e0261049. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0261049> (\*528)
3. Hancock J.T., LeBaron T.W., Russell G. Molecular Hydrogen: Redox Reactions and Possible Biological Interactions. *Reactive Oxygen Species* 2021;11:17-25. <https://doi.org/10.20455/ros.2021.m.803> (\*529)

4. Jafta N., Magagula S., Lebelo K., Nkokha D., Mochane M.J. The Production and Role of Hydrogen-Rich Water in Medical Applications Applied Water Science 2021;1 <https://doi.org/10.1002/9781119725237.ch10>

5. Panina E., Ivanov A., Petrov D., Pantelev S. Behavior of chinchilla lanigera under cage keeping with the introduction of molecular hydrogen into the diet // E3S Web of Conferences. 2021. - Vol. 254 (7). - 08008

6. Panina E., Ivanov A., Petrov D., Panteleva N. Influence of molecular hydrogen on behavioral adaptation of Chinchilla lanigera taking into account gender factor in conditions of cage keepin // BIO Web Conf. 2021. – Vol. 36. - 07006

7. Panina E., Ivanov A., Petrov D., The condition of the hairline of Chinchilla lanigera after the introduction of a hydrogen antioxidant into the diet // BIO Web Conf. 2021. - Vol. 36. – 06026.

УДК 636.2.083.78:577.1

## **БИОХИМИЧЕСКИЙ СТАТУС КОРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СТАДИИ ЛАКТАЦИИ**

**Блинова Анастасия Викторовна**, заведующая сектором перспективного развития животноводства АО «Воробьево», студентка 4 курса факультета ветеринарной медицины и зоотехнии, КФ ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени Тимирязева К.А., Калуга, [nastia\\_tuns@mail.ru](mailto:nastia_tuns@mail.ru)

**Бузина Ольга Виктровна**, КФ ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, Калуга, [a\\_helga@mail.ru](mailto:a_helga@mail.ru)

**Черемуха Елена Геннадьевна.**, КФ ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, Калуга, [e\\_cheretikha@mail.ru](mailto:e_cheretikha@mail.ru)

***Аннотация.** В статье представлены биохимических показателей крови высокопродуктивных коров в зависимости от стадии лактации. В сыворотке крови коров определяли количество общего белка, альбумина, глюкозы, мочевины, креатинина, АСТ и АЛТ, холестерина, щелочной фосфатазы, содержание общего кальция, неорганического фосфора, натрия, калия и цинка. Отмечена тенденция влияния стадии лактации на показатели общего белка, альбуминовой фракции, холестерина. Контроль здоровья животных при проведении биохимических исследований крови отражает полноту и сбалансированность кормления коров согласно физиологических потребностей организма на всех стадиях лактации.*

***Ключевые слова:** коровы, биохимические показатели крови, период лактации, обмен веществ.*

**Введение.** Молочное скотоводство агропромышленного комплекса России является основным поставщиков молочной продукции. Поэтому увеличение молочной продуктивности коров, повышение качества получаемой от них продукции является первостепенной задачей зоотехников-селекционеров [1, 7]. В тоже время, высокие показатели молочной

продуктивности требуют от организма коров напряженного функционирования всех систем организма.

Кровь является структурной составляющей организма наиболее полно отражающей силу и направленность протекающих в организме животного обменных процессов. В тоже время, интенсивность обменных процессов взаимосвязана с продуктивностью, в том числе с обильно- и жирномолочностью [3, 5, 6]. Высокопродуктивные коровы являются наиболее уязвимыми при допущении погрешности в кормлении и содержании животных. Исследование биохимического состава крови позволяют судить о состоянии отдельных органов и тканей и физиологического состояния организма в целом [2, 4].

Таким образом, биохимические показатели крови является зеркальным отображение процессов, происходящих в организме животного.

**Цель исследования:** Исследование биохимического статуса высокопродуктивных коров на основе биохимических показателей крови в разные стадии лактации.

**Материалы и методика исследования.** Исследование проводили в Калужской области, в 2021 г. Животные отобраны в группы с учетом молочной продуктивности и стадии лактации. Было сформировано 5 групп коров (по 5 голов в каждой): 1 группа – период раздоя, среднесуточный удой 35 кг; 2 группа – 4-5 месяц лактации, среднесуточный удой 32 кг; 3 группа – 6-7 месяц лактации, среднесуточный удой 25 кг; 4 группа – 8-10 месяц лактации, среднесуточный удой 15 кг. Средняя живая масса коров – 500 кг, удой – 8000-8500 кг молока за 305 дней предыдущей лактации. Условия кормления и содержания в опытных группах были одинаковыми, кормление с учетом живой массы, среднесуточного удоя и физиологического состояния. Рацион животных состоял из силоса кукурузного, силоса бобового, жмыха рапсового, комбикорма для высокопродуктивных коров (КК-60-3), размола пшеницы; минеральные добавки – соль поваренная, трикальций фосфат, премикс Rovimix. Содержание животных беспривязное, в типовом коровнике.

Исследование биохимических показателей крови проводилось по общепринятым методикам. Забор крови осуществлялся до утреннего кормления и поения. В крови определяли количество общего белка, альбумина, глюкозы, мочевины, креатинина, аланинаминотрансферазы, аспартатаминотрансферазы, билирубина общего, билирубина прямого, фосфатазы щелочной, содержание общего кальция, неорганического фосфора, калия, натрия, магния, цинка. Лабораторные исследования проводились на базе ООО «Клиническая ветеринарная лаборатория» ФГБ НУ ВНИИФБиП животных (Калужская область).

**Результаты и их обсуждение.** Содержание общего белка у всех животных не отклонялось за границы референсных значения, но наблюдалось постепенно снижение к 8-10 месяцам лактации на 9,68 % в сравнении с показателями в начале лактации (таблица 1). Недостаток протеина в рационе в первую очередь отражается на концентрации альбуминовой фракции в плазме

крови. У исследуемой группы коров содержание альбумина соответствовало физиологической норме, увеличение на 9,0 % наблюдалось к 4-5 месяцам лактации с последующим снижением на 5,27 % (до 37,7 г/л). Тенденция снижения общего белка в крови при повышении концентрации альбуминовой фракции связана с уменьшением напряженности белкового обмена, что характерно для этой стадии лактации.

Ферменты переаминирования – АСТ и АЛТ, служат диагностическим тестом для оценки напряженности работы печени. Концентрация альбуминовой фракции, аспартатаминотрансферазы и аланинаминотрансферазы соответствовали референсным значениям, это свидетельствует о полноценности белковой и аминокислотной составляющей рациона.

Полноценность и сбалансированность белка в рационе оказывает непосредственное влияние на показатели мочевины в крови коров. Содержание мочевины в крови указывает на напряженность процесса гидролиза сырого протеина в рубце. Данный показатель в период исследования не выходил за границы физиологической нормы, но снижение к концу лактации составило 33,75 %.

*Таблица 1*

**Биохимический статус высокопродуктивных коров в зависимости от стадии лактации**

Показатели	Референсные значения	1 группа		2 группа		3 группа		4 группа	
		X	x	X	x	X	x	X	x
Общий белок, г/л	61,6-82,2	75,4	7,182	71,6	4,390	69,9	3,390	68,1	3,354
Альбумин, г/л	27,0-43,0	36,5	2,475	39,8	1,367	38,8	2,978	37,7	2,494
Мочевина, ммоль/л	2,8-8,8	5,54	1,226	4,83	0,760	3,77	0,748	3,67	0,828
Аланинаминотрансфераза, Е/л	6,9-35,3	32,9	5,557	35,4	1,052	34,8	3,518	33,8	5,064
Аспартатамино-трансфераза, Е/л	45,3-110,2	75,9	10,97	79,2	7,319	75,7	17,35	88,3	33,98
Билирубин общий, ммоль/л	0,0-10,0	3,58	1,083	3,86	0,737	4,42	0,746	3,88	0,303
Фосфатаза щелочная, Е/л	50,0-200,0	125,8	39,58	119,2	31,76	133,2	53,41	144,5	29,08
Креатинин, ммоль/л	55,8-162,4	86,4	10,59	90,1	8,406	109,3	14,93	108,2	16,25
Холестерин, ммоль/л	1,3-5,0	5,85	1,619	6,06	1,338	3,97	0,528	4,69	1,121
Глюкоза, ммоль/л	2,2-3,3	3,04	0,329	3,43	0,401	3,41	0,362	3,31	0,251
Калий, ммоль/л	3,84-5,88	5,12	0,217	5,28	0,179	5,16	0,195	5,08	0,217
Натрий, ммоль/л	134,5-145,7	132,2	2,588	132,6	5,413	121,6	8,385	132,2	3,114
Кальций,	2,5-3,3	2,75	0,155	2,78	0,145	2,71	0,188	2,60	0,161

ммоль/л									
Фосфор, ммоль/л	1,4-2,5	2,18	0,192	1,90	0,339	2,02	0,259	2,18	0,179
Магний, ммоль/л	0,7-1,1	1,08	0,136	1,16	0,168	1,00	0,094	0,96	0,049
Цинк, ммоль/л	70,0- 115,0	87,0	21,40	108,0	17,42	123,0	53,81	71,8	35,60
Хлориды, ммоль/л	95,7- 108,6	99,2	3,099	101,6	2,971	97,7	4,031	96,7	2,669

Концентрация глюкозы в период максимальной молочной продуктивности незначительно превышала верхнюю границу референсных значений на 3,9 %.

Содержание холестерина в крови коров в первые месяцы лактации превышает верхнюю границу референсных значений на 17-21,2 %. Уровень содержания холестерина зависит от воспроизводительных способностей и молочной продуктивности коров. Высокий уровень холестерина приходится на пик лактации.

Концентрация щелочной фосфатазы соответствует физиологической норме. Концентрация в крови креатинина не отклоняется от физиологической нормы, что указывает на нормальную работу почек и здоровье животных.

Для протекания различных физиологических процессов необходимы гормоны, ферменты, витамины и другие биологически активные вещества, в состав которых входят макро и микроэлементы. В связи с этим полноценность минерального питания очень важна и ее погрешности проявляются в снижении или увеличении содержания калия, натрия, кальция, фосфора, магния, цинка в крови.

Содержание калия, как внутриклеточного элемента, и хлоридов, главных внеклеточных анионов, на протяжении всего исследования соответствовало физиологической норме, как и содержание кальция, фосфора и магния. Концентрация натрия, определяющего осмотическое давление, находилось за пределами нижней границы референсных значений (на 1,4-9,5 %). Одной из возможных причин возникновения дефицита натрия могло быть отсутствие грубых кормов в рационе, так как при силосно-концентратном типе рациона выведение натрия с мочой увеличивается и необходимо вводить повышенное количество поваренной соли.

Содержание цинка во второй половине лактации превышает верхнюю границу референсных значений на 6,95 %, причиной отклонения показателей от нормы может служить продолжительная напряженность обменных процессов, повреждение клеток печени и вымыванием цинка из органа в циркулирующую кровь.

**Выводы.** Исследование биохимических показателей крови коров в разные стадии лактационного периода выявил соответствие большинства показателей физиологическим нормам. Отклонения значений холестерина связано с изменением физиологического состояния коров. Снижение

концентрации натрия можно объяснить силосно-концентратным типом рациона, при котором необходимо обеспечивать повышенное содержания поваренной соли в рационе.

Таким образом, для удовлетворения физиологических потребностей и нормализации биохимических показателей обмена веществ необходимо сбалансировать рационы для отдельных групп животных по натрию за счет введения в рацион дополнительного количества натрия хлорида или, что более соответствует правильному пищеварению у жвачных, изменения структуры рациона путем частичной замены силоса на сено.

### **Библиографический список**

1. Бузина, О.В. Развитие молочного скотоводства Калужской области / О.В. Бузина, Е.Г. Черемуха // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. нац. науч.-практ. конф. Изд-во: Брянский ГАУ. 2020. С.167-172.

2. Биохимический скрининг крови коров с нарушениями воспроизводительной функции / М.И. Коваленко, Е.А. Киц, М.Н. Лапина, В.А. Витол // Сельскохозяйственный журнал. - 2015. - №8, том 2. С.174-178.

3. Иванова С.Н. Биохимические показатели крови лактирующих коров / С.Н. Иванова // Вестник Астраханского государственного технического университета. - 2018. - №1(65). - С.85-89.

4. Анализ нарушения обмена веществ у высокоудойных коров / В. Мищенко, А. Мищенко, В. Думова [и др.] // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2014. – № 8. – С. 19-27.

5. Мударисов, Р.М. Биохимические и морфологические показатели крови и уровень естественной резистентности коров голштинской породы / Р.М. Мударисов, Г.Р. Ахметзянова, И.Н. Хакимов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - №2 (30). - С.116-120.

6. Омаров, М.О. Биохимическая оценка контроля состояния обмена веществ коров / М.О. Омаров, О.А. Слесарева, С.О. Османова // Ветеринария и кормление. 2018. №4. С.27-30.

7. Черемуха, Е.Г. Хозяйственно-полезные признаки коров черно-пестрой породы в зависимости от степени голштинизации / Е.Г. Черемуха, О.В. Бузина // Инновационное развитие животноводства в современных условиях : Сборник трудов по материалам национальной конференции с международным участием, посвящённая памяти, 75-летию со дня рождения Заслуженного работника высшей школы РФ, Почетного работника высшего профессионального образования РФ, Почетного профессора Брянского ГАУ, профессора Нуриева Геннадия Газизовича, Брянск, 30 сентября 2021 года. – Брянск, 2021. – С. 92-97.



УДК 636.5:612.3:636.084.413

## **ВЛИЯНИЕ ТРОФИЧЕСКИХ АДАПТАЦИЙ НА МОРФОЛОГИЧЕСКУЮ СТРУКТУРУ НЕКОТОРЫХ ОРГАНОВ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОГО ТРАКТА ГРАЧА (*CORVUS FRUGILEGUS*)**

*Беляева Нина Петровна, старший преподаватель кафедры морфологии и ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, anatomy\_muz@rgau-msha.ru*

*Научный консультант: Семак Анна Эдуардовна, и.о. заведующего кафедрой морфологии и ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, asemak@rgau-msha.ru*

**Аннотация:** *В ходе исследования выявлена степень влияния трофических адаптаций на изменения органов пищеварительной системы грача (*Corvus frugilegus*). Были исследованы морфологические структуры в составе железистого желудка и двенадцатиперстной кишки и установлена наибольшая лабильность слоёв в составе стенки данных органов при смене рациона.*

**Ключевые слова:** *трофическая группа, грач, морфология, двенадцатиперстная кишка, железистый желудок.*

Морфофизиологические показатели пищеварительной системы одними из первых реагируют на изменения рациона животных. Для птиц данное утверждение является ещё более актуальным, поскольку органы их желудочно-кишечного тракта приспособлены к увеличенной скорости пищеварительного процесса [1]. Именно поэтому, целью нашей работы было выявить наиболее лабильные гистологические структуры в составе стенок железистого желудка и двенадцатиперстной кишки птиц. Грач, обитающий на воле, и относящийся к всеядной трофической группе, был выбран как один из самых оптимальных модельных видов для данного исследования.

Грач является полифагом и может изменять свой спектр питания в зависимости от наличия и доступности компонентов корма. Эти трофические адаптации сложились достаточно давно, именно поэтому могут быть показательнее некоторых кратковременных опытов на сельскохозяйственных птицах. Все исследуемые особи были половозрелыми самцами, имеющими единый ареал.

В ходе исследования, нами было выявлено, что несмотря на полифагию, грач на протяжении всего года использует в рационе корма растительного происхождения [2]. В зимний период их процент в рационе достигал максимального значения в 74%, а в летний снижался, но составлял не менее 30% от всего содержимого желудков.

Стоит отметить, что обнаружение в зимний период в желудках птиц преимущественно зелёных частей растений связано с климатическими особенностями места сбора материала. На территории Ставропольского края,

где проходил полевой этап исследований, устойчивый снежный покров устанавливается достаточно поздно и на короткий промежуток времени. Именно это позволяет птицам активно использовать в пищу растительные компоненты и, зачастую, даже не покидать привычные места кормёжки. При этом животный корм зимой обнаруживался крайне редко [3]. В летний период в качестве растительных компонентов грачи предпочитали плодово-ягодные и зерновые культуры. Большую часть рациона в тёплое время года составляли различные корма животного происхождения. Чаще других в содержимом желудков встречались различные беспозвоночные, помимо них встречались мелкие млекопитающие и рептилии.

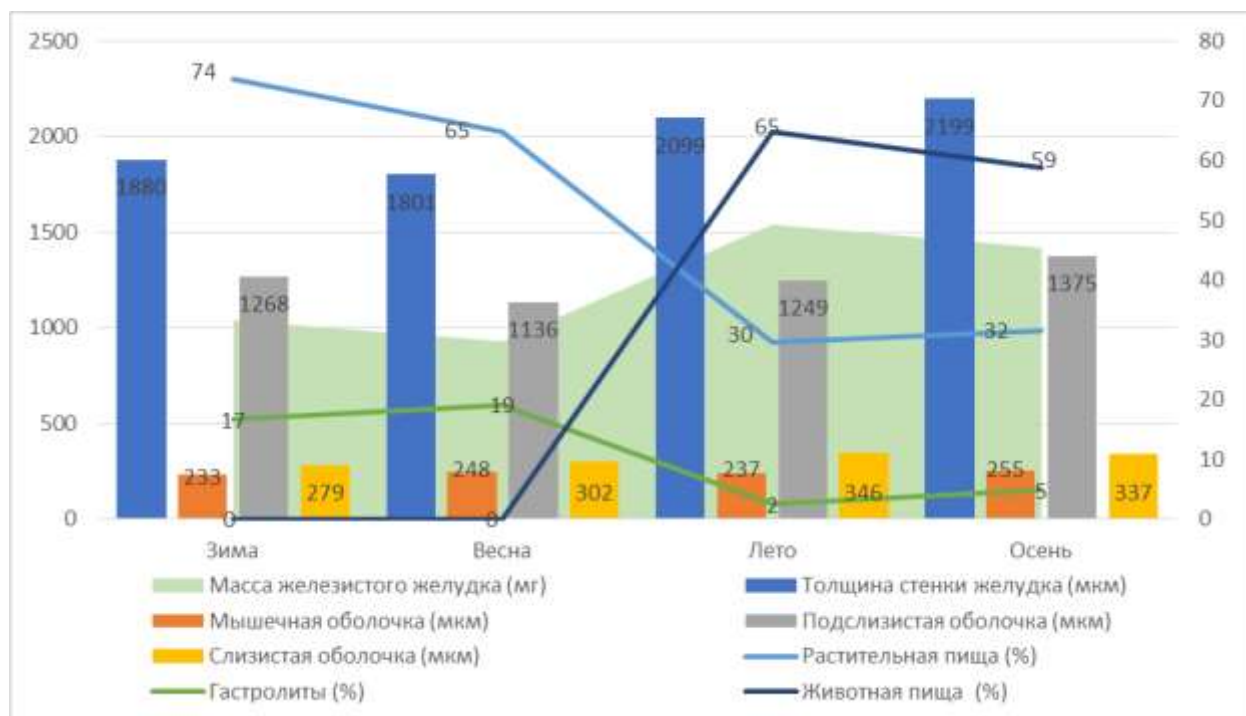
Вышеописанные данные указывают, что в летний сезон рацион грачей был более высокопитательным, по сравнению с зимой. Именно преобладание такой пищи могло стать причиной изменений гистологической структуры органов пищеварительного тракта. Этот фактор повлиял и на изменения морфометрических показателей исследуемых органов. В ходе исследования выяснилось, что показатели абсолютной массы железистого отдела желудка грача имели достоверные различия в зависимости от сезона года. В зимний период масса оказалась равна 0,93 г, в то время как летом увеличивалась в полтора раза и достигала 1,54 г. Схожие закономерности в адаптации морфометрических показателей наблюдаются и в двенадцатиперстной кишке. Она также увеличивалась в размерных показателях в период появления в рационе кормов, животного происхождения. Минимальные показатели в зимний период также могут быть связаны с оскудением рациона, что могло приводить к истощению организма птицы в целом. Ещё одной причиной могла послужить разница в объёмах единовременно поглощаемого птицей корма.

Гистологические показатели любых органов всегда более лабильны, чем морфометрические характеристики, особенно данное утверждение актуально для пищеварительной системы [4, 7].

Комплекс изменений анатомо-гистологических показателей железистого желудка в зависимости от сезона года представлен на Рисунке 1. Данная диаграмма наглядно демонстрирует наличие прямой зависимости между увеличением объёмов животной пищи в составе рациона грача и разрастанием его железистого желудка. Активнее всего в составе стенки железистого отдела желудка изменялся размер слизистой оболочки. Интенсивное увеличение данной структуры при появлении в рационе животных кормов может указывать на потребность в более интенсивных пищеварительных процессах при в данный период [5]. По-видимому, разрастание данного слоя ведёт к увеличению площади соприкосновения содержимого желудка со стенкой, а утолщение подслизистой оболочки приводит к возрастанию объёмов выделяемых секретов желёз и желудочного сока в общем.

Передний отдел тонкого кишечника считается одним из самых лабильных органов пищеварительной системы. Именно в двенадцатиперстной кишке происходят основные процессы полостного и пристеночного пищеварения. Именно поэтому на Рисунке 2 отражены не только гистологические, но и

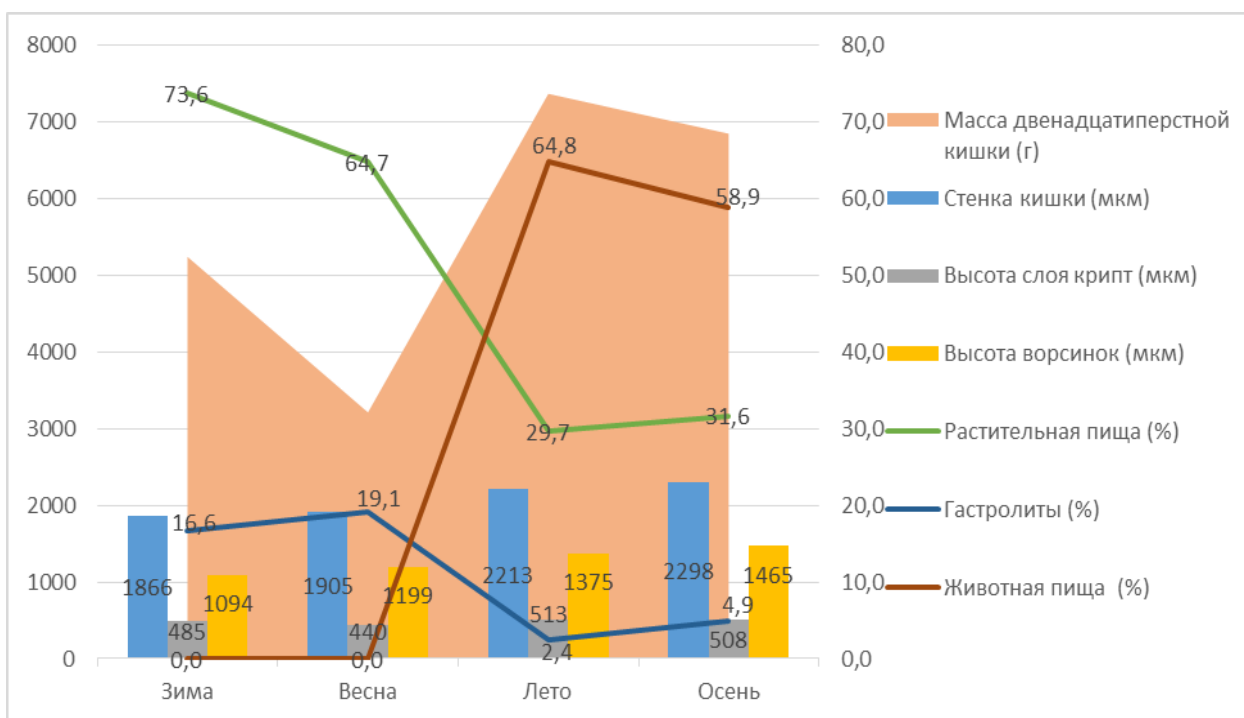
анатомические адаптации данного органа к сезонным изменениям соотношения основных компонентов в рационе грача.



**Рис. 1. Сезонные изменения морфологических характеристик железистого желудка грача в зависимости от пищевых компонентов рациона**

Из данных диаграммы (Рис.2) видно, что в двенадцатиперстной кишке, как и в железистом желудке, интенсивное разрастание стенки имеет прямую зависимость с наличием в пище животных компонентов [6]. Активнее всего происходят изменения в слое ворсинок и в мышечной оболочке. Стоит отметить, что крипты, являющиеся местом расположения основных секретирующих эпителиальных клеток, участвующих в пищеварительном процессе, не имели активных достоверных изменений. Минимальные значения всех показателей в составе кишки, как и ранее в железистом отделе желудка, фиксировались в период наименьшего количества животной пищи, а именно – зимой. Таким образом, гистологическая характеристика кишки значительно изменяется за короткий промежуток времени.

Пища животного происхождения содержит большое количество твёрдых элементов, особенно распространены хитиновые покровы насекомых, которые даже при тщательной механической обработки в мышечном отделе желудка, хорошо распознаются в химусе кишечника. Видимо, неоднородный состав содержимого двенадцатиперстной кишки нуждается в дополнительной механической обработке, что провоцирует разрастание гладкомышечных структур в составе стенки кишки. Во-вторых, такой химус нуждается в более активном пристеночном пищеварении, что становится причиной разрастания слоя ворсинок. Дополнительно происходит и удлинение линейных размеров кишки. Это приводит к увеличению времени нахождения химуса в полости кишки.



**Рис. 2. Сезонные изменения морфологических характеристик двенадцатиперстной кишки грача в зависимости от рациона**

Таким образом, можно сделать вывод, что наиболее лабильными в исследуемых органах пищеварительной системы грача оказались слизистая оболочка железистого желудка и слой ворсинок в двенадцатиперстной кишки. Их размеры достоверно увеличивались совместно с повышением объёмов животных компонентов в рационе грача и соответствуют летнему сезону года.

### Библиографический список

1. Кузнецова, А. В. Сравнительное изучение действия заквасок ацидофильной и болгарской палочек на продуктивность и развитие органов пищеварения бройлеров / А. В. Кузнецова, Е. А. Просекова // Сборник статей Международной научной конференции молодых ученых и специалистов, посвященной 120 летию академика Н. И. Вавилова, Москва, 31 мая – 01 2007 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева, 2007. – С. 436-439. – EDN TUSVVZ.

2. Беляева, Н. П. Морфофункциональная характеристика пищеварительного тракта некоторых видов птиц семейства врановых (CORVIDAE) : специальность 03.03.01 "Физиология" : диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Беляева Нина Петровна. – Москва, 2019. – 198 с. – EDN UVYZTJ.

3. Беляева, Н. П. Сравнительная характеристика рациона обыкновенного перепела (*Coturnix Coturnix*) в зимний период на различных территориях / Н. П. Беляева, Т. С. Кубатбеков // Актуальные проблемы и приоритетные направления современной ветеринарной медицины, животноводства и экологии в исследованиях молодых ученых : Материалы Всероссийской научно-

практической конференции, Рязань, 21 ноября 2021 года / Министерство Сельского Хозяйства Российской Федерации Федеральное Государственное Бюджетное Образовательное Учреждение Высшего Образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева» Факультет ветеринарной медицины и биотехнологии. – Рязань: ргату, 2021. – С. 16-21. – EDN JHDWZE.

4. Османян А.К., Малородов В.В. Влияние повышения равномерности микроклимата в птичниках на результативность выращивания и респираторную систему бройлеров // Птица и птицепродукты. 2021.-№1.-С.13-16.

5. Structural Changes in the Digestive Tract of Broilers when Introducing a Probiotic / E. A. Prosekova, V. P. Panov, N. G. Cherepanova [et al.] // Journal of Biochemical Technology. – 2021. – Vol. 12. – No 2. – P. 70-77. – DOI 10.51847/nАНВРyYA1A. – EDN YJRQLD.

6. Семак, А. Э. Особенности морфологии двенадцатиперстной кишки у птиц разных трофических групп / А. Э. Семак, Н. П. Беляева, Е. А. Просекова // Доклады ТСХА : Сборник статей, Москва, 01 января – 31 2015 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2016. – С. 359-363. – EDN WNBNUYB.

7. Фисинин В.И., Салеева И.П., Османян А.К., Панов В.П., Малородов В.В., Черепанова Н.Г., Хамитова В.З. Гистоструктура трахеальной стенки у цыплят-бройлеров в зависимости от условий циркуляции воздуха в закрытых помещениях. Сельскохозяйственная биология, 2021, 56(4): 782-794. Doi: 10.15389/agrobiology.2021.4.782rus.

УДК 576.382.3

## **ЭЛЕКТРОННАЯ МИКРОСКОПИЯ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ПОРΟΣЯТ ПРИ ГИПОТРОФИИ И НА ФОНЕ ЕЁ КОРРЕКЦИИ**

*Бильжанова Гульнар Жардымовна, канд. биол. наук, старший преподаватель кафедры морфологии, физиологии и патологии ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ, bilzhanovagulnara@mail.ru*

*Аннотация.* В данной научной статье приведены результаты исследования щитовидной железы поросят на ультрамикроскопическом уровне. Субмикроскопическая морфология тироцитов пятисуточных поросят характеризовалась высокой степенью синтетической активности в контрольной группе и в группе поросят, полученных после пренатальной коррекции. У поросят-гипотрофиков субмикроскопическая картина щитовидной железы неоднородная, с разной степенью синтеза и секреции гормонов.

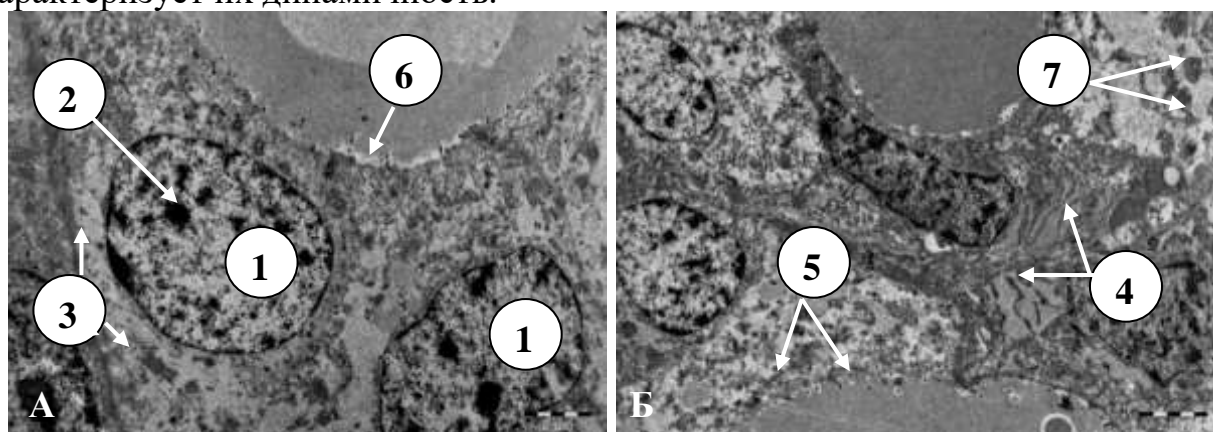
*Ключевые слова:* гипотрофия, щитовидная железа, тироцит, тиреоидные гормоны, седимин.

Морфологические изменения, возникающие в клетках щитовидной железы, характеризуют степень синтетической активности органа [2, 3, 6, 7]. Синтез тиреоидных гормонов в щитовидной железе протекает последовательно: вначале происходит захват тироцитом из крови йода; затем синтез тиреоглобулина и его секреция в просвет фолликула; поглощение тироцитом тиреоглобулина, его протеолиз с последующим высвобождением йодтиронинов; процесс завершается поступлением тиреоидных гормонов в периваскулярное пространство [1, 4, 5].

Цель исследования – изучить щитовидную железу поросят при коррекции гипотрофии в пренатальном периоде на ультрамикроскопическом уровне.

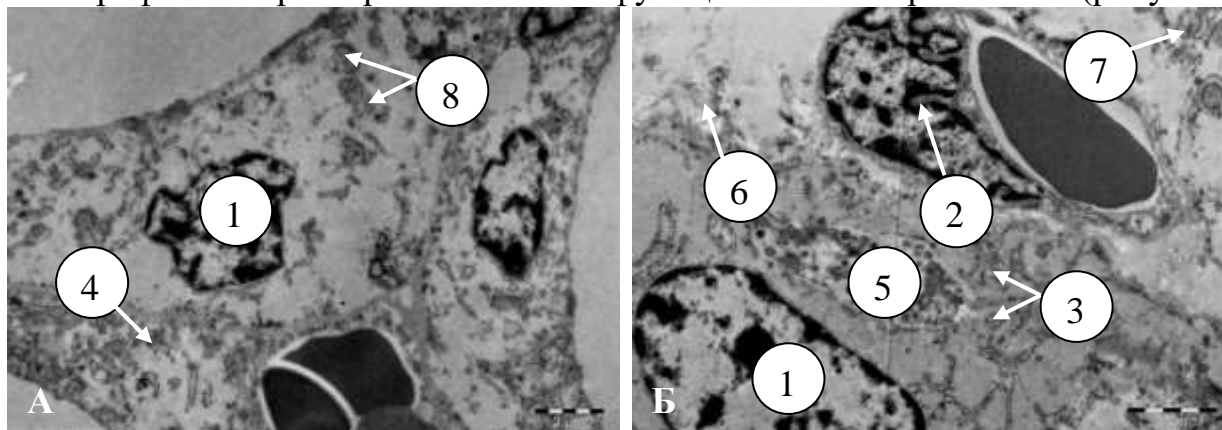
Объектом исследования являлись щитовидные железы пятисуточных поросят крупной белой породы. Было сформировано 3 группы поросят: I – контроль (нормотрофики), II – гипотрофики, III – поросята, полученные после пренатальной коррекции гипотрофии комплексным препаратом «Седимин». Электронную микроскопию ультратонких срезов производили на микроскопе JEM – 7A (Япония).

Субмикроскопическая морфология тироцитов в контроле характеризовалась высокой степенью синтетической активности (рисунок 1). В области апикального полюса клетки в значительном количестве гранулы секрета гликопротеида, экзоцитирующие в коллоид. Плазмолемма тироцитов образует большое количество микроворсинок на апикальном полюсе, а также более расширенные микротубулы – псевдоподия для захвата коллоида. Морфология тиреогемаического барьера функционально-активная. Структуры ядер и эндоплазматического ретикулума тироцитов также с признаками высокой синтетической способностью. Канальцы ЭПР не расширены, комплекс Гольджи отчетливо выражен. Митохондрии крупные, палочковидные. Коллагеновые волокна, синтезируемые фиброцитами, были тонкими, что характеризует их динамичность.



**Рис. 1. Электронограмма ультратонкого среза щитовидной железы поросят контрольной группы 5-суточного возраста. Ув. х 5800 (А, Б): 1 – ядро тироцита; 2 – ядрышки, 3 – цистерны ЭПР; 4 – пластинчатый комплекс, 5 – секреторные гранулы и макроапокриновая секреция, 6 – коллоидные капли, 7 – митохондрии**

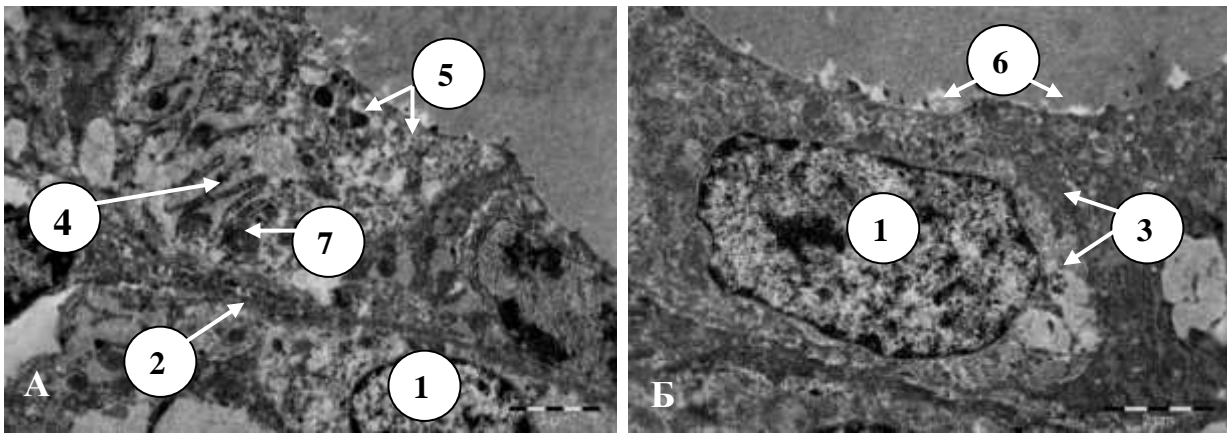
На 5 сутки постнатального развития щитовидная железа поросят-гипотрофиков характеризовалась как функционально-вариативная (рисунок 2).



**Рис. 2. Электронограмма ультратонкого среза щитовидной железы поросят-гипотрофиков 5-суточного возраста. Ув. х 5800 (А, Б): 1 – ядро и ядрышки тироцита; 2 – неровная кариолемма; 3 – цистерны ЭПР; 4 – пластинчатый комплекс; 5 – секреторные гранулы; 6 – макроапокриновая секреция; 7 – лизосомы; 8 – митохондрии**

В тироцитах признаки высокой белоксинтетической активности, которая выражалась увеличением просветов ЭПР, лизосом, рибосом, отчетливо выраженным комплексом Гольджи, кроме того, плазмолемма образует микроворсинки и псевдоподия для захвата коллоидных капель. На апикальном полюсе выражены секреторные гранулы, ядро с неровной кариолеммой и наличием ядерных пор, в центре ядра большое количество эухроматина, на периферии – компактный гетерохроматин. Наблюдалось сужение сосудов ГМЦР.

Ультраструктурная организация тироцитов поросят, полученных после пренатальной коррекции, характеризовалась интенсивным синтезом тиреоглобулина и выведением его в полость фолликула. Эпителиоциты кубические, ядра представлены округлой, вытянутой или уплощенной формы. Плазмолемма на апикальном полюсе образует микроворсинки, псевдоподии, наблюдалось обилие секреторных пузырьков. Ядра имели неровные очертания с визуализацией ядерных пор, соотношение эу- и гетерохроматина равнозначное. Хорошо развит эндоплазматический ретикулум, расположенный рядом с ядром, наряду с ним отчетливо просматривается в виде дисков аппарат Гольджи, от последнего отделяются в виде вакуолей – лизосомы, которые повсеместно распространены в цитоплазме клетки. Кроме того, лизосомы, сливаясь с коллоидной каплей, подвергают протеолизу тиреоглобулин и высвобождают тиреоидный гормон. Митохондрии разных форм и размеров, наблюдались, в основном, шарообразные и овальные. Экстрафолликулярно наблюдались вытянутые фиброциты и синтезируемые ими тонкие коллагеновые волокна (рисунок 3).



**Рис. 3. Ультрамикроскопия щитовидной железы поросят третьей опытной группы 5-суточного возраста. Ув. х 5800 (А, Б): 1 – ядро и ядрышки тироцита; 2 – базальная мембрана; 3 – цистерны ЭПР; 4 – пластинчатый комплекс; 5 – секреторные гранулы; 6 – макроапокриновая секреция; 7 – митохондрии**

В результате исследования установлено, субмикроскопическая морфология тироцитов пятисуточных поросят характеризовалась высокой степенью синтетической активности в контрольной группе и в группе поросят, полученных после пренатальной коррекции. У поросят-гипотрофиков субмикроскопическая картина щитовидной железы неоднородная, с разной степенью синтеза и секреции гормонов.

Выявленные данные об ультрамикроморфологии щитовидной железы поросят в условиях пренатальной коррекции гипотрофии дополняют информацию о морфогенезе биогеоценотической тиреоидной патологии животных.

### **Библиографический список**

1. Александрова, Н. В. Адаптивно-компенсаторные изменения щитовидной железы при экспериментальной гипоксии / Н. В. Александрова // Вестник Новгородского государственного университета. – 2005. – №. 32. – С. 88-91.
2. Билявская, С. Б. Гормональная активность и морфологические особенности первичной культуры клеток щитовидной железы новорожденных поросят / С. Б. Билявская, Г. А. Божок, Е. И. Легач, Т. П. Бондаренко // Медицина сьогодні і завтра. – 2011. – №. 1–2. – С. 10-12.
3. Сидоренко, Р. П. Интенсивность роста и биохимические показатели крови поросят-сосунов при введении в рацион супоросных и (или) подсосных свиноматок L-карнитина / Р. П. Сидоренко // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2010. – №. 2. – С. 182-188.
4. Семенович, Т. В. Динамика показателей перекисного окисления липидов при использовании седимина на фоне действия стресс-фактора / Т. В. Семенович // Материалы международной научно – практической конференции «Разработка и внедрение новых технологий получения и переработки продукции животноводства». – 2014. – С. 154-160.



5. Туракулов, Я. Х. Пути биосинтеза, метаболизма и механизм действия гормонов щитовидной железы в норме и патологии / Туракулов Я. Х. // Вестн. АМН. –1980. – №. 7. – С. 54-61.

6. Федотов, Д. Н. Гистоорганогенез, адаптивные преобразования и формообразовательные процессы щитовидной железы поросят в первый месяц постнатального онтогенеза / Д. Н. Федотов, И. М. Луппова // Вісник Державної Аграрно-зоологічного Університету. – 2008. – №. 1 (21). – С. 166-169.

7. Щитовидная железа. Фундаментальные аспекты / под ред. проф. А. И. Кубарко и проф. S.Yamashita. – Минск – Нагасаки. –1998. – 368 с.

УДК 632.95.024:635.25

### **ВЛИЯНИЕ ТИАМЕТОКСАМА НА НЕКОТОРЫЕ РЕПРОДУКТИВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ВЗРОСЛЫХ САМЦОВ КРОЛИКОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ХРОНИЧЕСКОЙ ТОКСИЧНОСТИ**

*Эльсавасани Ахмед Рагаб, Аспирант кафедры физиологии, фармакологии и токсикологии имени А. Н. Голикова и И. Е. Мозгова, ФГБОУ ВО МГАВМиБ имени К. И. Скрябина, Москва, РФ, Университет Александрии, Египет, a\_elsawasany@alexu.edu.eg*

*Дельцов Александр Александрович, Доктор ветеринарных наук, заведующий кафедрой физиологии, фармакологии и токсикологии имени А. Н. Голикова и И. Е. Мозгова, ФГБОУ ВО МГАВМиБ имени К. И. Скрябина, Москва, РФ, deltsov-81@mail.ru*

***Аннотация.** Настоящее исследование было проведено с целью изучения токсического действия тиаметоксама на репродуктивную систему взрослых самцов кроликов. Тиаметоксам в дозе 250 мг/кг массы тела в течение 90 дней вызвал заметное изменение репродуктивных параметров животных. Кроме этого, тиаметоксам индуцировал окислительный стресс в тестикулярной ткани подопытных кроликов.*

***Ключевые слова:** Тиаметоксам, Неоникотиноид, кролики, сперматозоид*

Окислительный стресс — это перепроизводство свободных радикалов, включая химически активные виды кислорода и химически активные виды азота, или неадекватный механизм антиоксидантной защиты в тканях. Свободные радикалы в репродуктивных органах приводят к тяжелым цитотоксическим эффектам, включая перекисное окисление липидов, повреждение ДНК, дегенерацию, апоптоз, истощение антиоксидантов, нарушение сперматогенного процесса и бесплодие [1].

Неоникотиноиды — это новый класс инсектицидов, широко распространенных по всему миру и зарегистрированных в более чем 120 различных странах. Они были обнаружены в 1990 году и быстро распространялись с ежегодными продажами более 3,5 миллиардов долларов.

Неоникотиноиды считаются нейротоксикантами, поскольку они оказывают агонистическое действие на никотиновые ацетилхолиновые рецепторы как у млекопитающих, так и у насекомых. Они доминировали на рынке инсектицидов в течение короткого периода времени, поскольку они избирательно связываются с nAChR насекомых с пониженным действием на никотиновые рецепторы позвоночных. Неоникотиноиды включают семь соединений трех поколений: первое поколение (имidakлоприд, нитенпирам, ацетамиприд, тиаклоприд), второе поколение (тиаметоксам и клотианидин) и третье поколение NEOS (динотефуран) [2, 3].

Хотя Неоникотиноиды обладают более низкой токсичностью для млекопитающих, имеются доказательства того, что Неоникотиноиды оказывают токсическое воздействие на нецелевые организмы. Сообщалось, что клотианидин значительно снижает вес репродуктивных органов и увеличивает перекисное окисление липидов семенников дозозависимым образом. El okle et al. [4] постулировали, что тиаметоксам в дозе 100 мг/кг массы тела в течение 7 дней индуцировал повреждение и истощение зародышевых клеток в семенных канальцах у крыс. В другом исследовании окислительный стресс был повышен в печени с потенциальным риском возникновения гепатокарциномы у кроликов [5].

Хотя неоникотиноиды имеют одинаковые характеристики и свойства, предыдущие исследования неоникотиноидов не предоставили подробной информации о токсичности тиаметоксама для организма кроликов. Таким образом, целью настоящего исследования является изучение токсического воздействия тиаметоксама на характеристики сперматозоидов и развитие окислительного стресса в семенниках.

16 взрослых кроликов породы шиншилла (самцы) (6,0-6,5 месячного возраста) массой 2,5-2,8 кг были взяты с коммерческой кролиководческой фермы в Египте. Животные размещались в металлической батарее в комнате с 12-часовым циклом день/ночь, температурой 24 °C, и влажностью 45–65%. Во время эксперимента животных обеспечивали сбалансированным рационом вволю с содержанием белка не менее 19%. Также вволю давали свежую дистиллированную воду. Животных содержали в течение 14 дней без какого-либо лечения до начала эксперимента для акклиматизации к лабораторным условиям. Далее животные были случайным образом разделены на 2 группы по 8 в каждой группе. Первая группа (контрольная) получала дистиллированную воду 5 дней в неделю. Вторая группа служила опытной группой, в ней крысы получали тиаметоксам в дозе 250 мг/кг тела веса 5 дней в неделю в течение 3 мес. Дозу тиаметоксама корректировали ежедневно в зависимости от массы тела каждого животного.

В конце опыта образцы спермы были взяты от кроликов каждой группы с помощью искусственного влагалища (IMV, l'Aigle Cedex, Франция). Сразу после взятия спермы проводился анализ параметров сперматозоидов, а животные обеих групп были эвтаназированы. Один семенник быстро вскрывали и помещали в морозильную камеру при температуре -20 °C до

момента использования с целью оценки содержания GSH, GST, MDA и активности каталазы (CAT). Затем семенник извлекался из морозильной камеры с целью приготовления гомогената. Для этого ткань семенники гомогенизировалась в ледяном PBS (0,1 мМ, рН 7,4) с использованием гомогенизатора ткани из тефлонового стекла (Glas-Col, США) и центрифугировалась с охлаждением при 3000 об/мин в течение 15 мин. Супернатант использовали для последующей оценки статуса окислителя/антиоксиданта.

Все параметры спермы были оценены с помощью светового микроскопа с подогревом предметного столика.

Оценка окислительных/антиоксидантных биомаркеров семенников была проведена с помощью коммерческих наборов для каждого параметра (Biodiagnostic, Egypt) и с использованием считывающего устройства Спектрофотометра (AE-600N, биохимический анализатор, ERMA Inc., Япония) в соответствии со стандартным протоколом, поставляемым с каждым набором.

Данные представлены как среднее значение  $\pm$  стандартная ошибка среднего (SEM). Для статистического анализа использовалась программа SPSS (версия 21.0; SPSS, Inc.). t-критерий Стьюдента для независимых выборок использовался для определения различий между группами по всем параметрам. Значения  $P < 0,05$  считались статистически значимыми.

Данные таблицы 1 показывают значительные модификации ( $p < 0,05$ ) показателей сперматозоидов кроликов после 90 дней введения ТМХ. Это выражается в значительном снижении подвижности (индивидуальной и массовой), а также количества сперматозоидов. Процент мертвых сперматозоидов и деформаций сперматозоидов значительно выше в группе, обработанной ТМХ, по сравнению с контролем.

Данные таблицы 2 демонстрируют уровень биомаркеров окислительного стресса (GSH – CAT – GST – MDA) в семенниках взрослых кроликов в конце эксперимента. Было установлено значительное ( $p < 0,05$ ) снижение уровня GSH в семенниках кроликов опытной группы по сравнению с контрольной группой. В то же время GST и MDA были значительно увеличены ( $p < 0,05$ ) по сравнению с контролем. Результаты также указывают незначительное снижение уровня фермента тестикулярной CAT ( $p < 0,05$ ) по сравнению с контролем.

*Таблица 1*

### **Влияние ТМХ на параметры спермы**

<b>Группа</b>	<b>индивидуальная подвижность (%)</b>	<b>массовая подвижность (%)</b>	<b>мертвые (%)</b>	<b>деформация (%)</b>	<b>концентрация (млн/мл)</b>
<b>контрольная</b>	85.0 $\pm$ 00	81.0 $\pm$ 2.4	4.8 $\pm$	18.4 $\pm$ 0.98	737.7 $\pm$ 64.4
<b>опытная</b>	25.5 $\pm$ 7.28*	28.0 $\pm$ 5.7*	28.7 $\pm$ 2.8*	39.2 $\pm$ 4.8*	292.4 $\pm$ 67.8*

Данные выражены как среднее значение  $\pm$  стандартная ошибка среднего.

Средние различия между значениями, отмеченными звездочкой, в одном ряду статистически значимы ( $p < 0,05$ ).

**Влияние тиаметоксама на биомаркеры окислительного стресса в  
тестикулярной ткани взрослых самцов кроликов**

группа	GSH (ммоль/г ткани)	Каталаза (Ед/г ткани)	GST (Ед/г ткани)	MDA (нмоль/г ткани)
контрольная	0.15 ± 0.03	0.60 ± 0.16	9.14 ± 0.43	49.24 ± 15.48
опытная	0.05 ± 0.01*	0.51 ± 0.21	11.18 ± 0.69*	110.29 ± 17.24*

Данные выражены как среднее значение ± стандартная ошибка среднего. Средние различия между значениями, отмеченными звездочкой, в одном ряду статистически значимы (p < 0,05)

**Библиографический список**

1. Asadi, N., Bahmani, M., Kheradmand, A., and Rafieian-Kopaei, M. (2017). The impact of oxidative stress on testicular function and the role of antioxidants in improving it: a review. *Journal of clinical diagnostic research: JCDR*, 11(5): p. IE01.

2. Wang, X., Anadón, A., Wu, Q., Qiao, F., Ares, I., Martínez-Larrañaga, M.-R., Yuan, Z., and Martínez, M.-A. (2018). Mechanism of neonicotinoid toxicity: impact on oxidative stress and metabolism. *Annu. Rev. Pharmacol. Toxicol.*, 58: p. 471-507.

3. Matsuda, K., Ihara, M., and Sattelle, D.B. (2020). Neonicotinoid insecticides: molecular targets, resistance, and toxicity. *Annual review of pharmacology toxicology*, 60: p. 241-255.

4. El Okle, O., Lebda, M., and Tohamy, H. (2016). Thiamethoxam-induced biochemical, hormonal and histological alterations in rats. *Int J Toxicol Pharmacol Res*, 8: p. 320-325.

5. El Okle, O.S., El Euony, O.I., Khafaga, A.F., and Lebda, M.A. (2018). Thiamethoxam induced hepatotoxicity and pro-carcinogenicity in rabbits via motivation of oxidative stress, inflammation, and anti-apoptotic pathway. *Environmental Science and Pollution Research*, 25(5): p. 4678-4689.

6. Дельцов А.А., Антипов А.А. Морфологические изменения печени и почек поросят при железодефицитной анемии // *Ветеринария*. 2013. № 4. С. 46-48.

УДК 636.09:612

**ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ СХЕМ  
МУЛЬТИМОДАЛЬНОЙ АНАЛЬГЕЗИИ В ВЕТЕРИНАРИИ**

*Беглова Мария Витальевна, аспирант кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, хирургии, акушерства и внутренних болезней животных ФГБОУ ВО РГАТУ имени П.А. Костычева, mary\_beglova@mail.ru*

**Аннотация.** В данной статье рассмотрены механизм передачи болевого импульса и особенности купирования болевого синдрома с учетом физиологии боли, а также концепции мультимодальной аналгезии.

**Ключевые слова:** Ноцицепция, стресс, мультимодальная аналгезия.

Боль как физиологический процесс имеет достаточно сложную многокомпонентную структуру. Согласно определению Международной ассоциации по изучению боли (International Association for the Study of Pain), боль – это неприятный чувственный или эмоциональный опыт, ассоциированный с имеющейся или потенциальной травмой ткани. Иными словами, болезненные ощущения не только возникают в месте непосредственного контакта с травмирующим агентом, но и осознаются высшими нервными центрами, которые, в свою очередь, отвечают на боль посредством гуморальных или этологических реакций. Именно благодаря этим поведенческим реакциям и эмоциональному опыту боль, а именно ноцицептивная боль, имеет эволюционную значимость и приспособительный характер. Однако невропатическая и воспалительная боль полезного опыта под собой для животного не имеют, и наша задача как ветеринарных врачей бороться с этой болью всеми доступными методами.

Боль является причиной стресса. Стресс представляет собой адаптивный паттерн поведенческих, нервных, эндокринных, иммунных, гематологических и метаболических изменений, направленных на восстановление гомеостаза. Реакция на стресс подготавливает животное к экстренной реакции и способствует выживанию в условиях непосредственной угрозы («бей или беги»). Острая боль способна вызывать значительный стрессовый ответ, инициируя активацию симпатической нервной системы, секрецию глюкокортикоидов (в первую очередь кортизола), гиперметаболизм, задержку натрия и воды, изменение углеводного и белкового обмена. Поддержание нормального гомеостатического баланса при остром стрессовом событии (боль) обеспечивается совокупностью нейрогуморальных реакций. Эти элементы управления действуют на нескольких уровнях: в головном мозге (миндалевидное тело), симпатико-адреналовой и гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системах, тем самым повышая уровень катехоламинов и глюкокортикоидов и приводя к усилению возбуждения, кардиореспираторной и когнитивной деятельности для борьбы с непосредственной угрозой. Повышение кортикотропин-рилизинг-гормона, кортизола и вазопрессина в плазме часто напрямую коррелирует со степенью стресса или боли и способствует восстановлению гомеостаза. Однако сильная или длительная боль в конечном итоге становится дезадаптивной, вызывая депрессию и иммуносупрессию (болезненный синдром), которые, если их не контролировать, могут привести к дистрессу и активации самоподдерживающихся каскадов нервных и эндокринных реакций, которые нарушают физиологический гомеостаз [2]. Длительный стресс ухудшает способность животного к взаимодействию, изменяет его поведенческий фенотип, приводит к снижению продуктивности и качества жизни животного, что определяет актуальность изыскания новых средств и способов лечения болевого синдрома разного уровня и интенсивности, как одного из основных триггеров стресс-синдрома.

Цель исследований заключалась в проведении анализа существующих схем лечения боли у продуктивных сельскохозяйственных и мелких домашних животных. В связи с поставленной целью были определены следующие задачи:

**Задачи:**

1) Представить основные группы лекарственных препаратов в зависимости от уровня купирования болевого синдрома.

2) Дать теоретическое обоснование актуальным на сегодняшний день схемам мультимодального обезболивания, используемым для лечения болевого синдрома у продуктивных животных и животных-компаньонов.

Исследования проводились на основе обзора доступных отечественных и зарубежных литературных источников. Весь имеющийся пласт информации подвергнулся системному анализу и сравнительной оценке. В данной статье рассмотрены наиболее распространенные схемы фармакотерапии болевого синдрома, применяемые в ветеринарной практике.

Во многих литературных источниках отмечено, что сильная боль вызывает поведенческие, вегетативные, нейроэндокринные и иммунологические реакции, которые могут привести к самотравмированию, иммунной некомпетентности и снижению качества жизни, что в свою очередь провоцирует постепенное ухудшение состояния и увеличивает вероятность летального исхода [2, 7]. Явное беспокойство может наблюдаться у жвачных животных. Эта форма «безболезненного» дистресса может неблагоприятно повлиять на реакцию животного на терапию [7]. Тревожные состояния чаще всего наблюдаются у крупного рогатого скота, который испытывает неблагоприятный контакт с человеком, содержится изолированно, а также в нехарактерной для него среде. Использование нейротропных средств, способствующих снижению уровня тревожности (анксиолитиков), в этих обстоятельствах может обеспечить в результате более удовлетворительные эффекты, чем терапия только анальгетиками [5].

**Фрагментарно ноцицептивная дуга выглядит следующим образом:**

1. За сенсорный компонент отвечают болевые рецепторы. На периферии они воспринимают температурные, механические и химические сигналы. Этот этап называется трансдукция. При первичном повреждении тканей в раневой дефект получают выход цитоплазма и части мембраны клеток. В ответ на это к месту первичного очага устремляются нейтрофилы и тучные клетки, выделяющие медиаторы воспаления, которые действуют на несенсибилизированные терминали сенсорных нервных волокон, вовлекая их в передачу еще большего количества болевых импульсов.

2. Передача импульса в дорсальные рога спинного мозга осуществляется как по миелинизированным (А-дельта), так и по немиелинизированным (С) волокнам в составе смешанных спинномозговых нервов с разной скоростью: 2-6 мкм/сек и 0,3-1,3 мкм/сек соответственно. Этап передачи импульса – трансмиссия.

3. В спинном мозге дальнейшая обработка импульса, или модуляция, происходят в желатинозной субстанции в первой и второй ноцицептивных

пластинках. Здесь на нейрон второго порядка по средствам нейромедиаторов (глутамат для А-волокон и субстанция Р и глутамат для С-волокон) передается импульс с нейрона первого порядка.

4. Далее контр- и ипсилатерально болевой импульс направляется в ретикулярную формацию, таламус и соматосенсорную зону коры головного мозга для формирования ощущения боли и ответной реакции организма на нее – перцепция.

В настоящее время, как в гуманной, так и в ветеринарной медицине широко применяется мультимодальное обезболивание, направленное на блокирование передачи болевого импульса на двух и более участках ноцицептивной дуги. Ключевым моментом в данном подходе к купированию боли является то, что дозы применяемых препаратов могут быть сокращены в значительной мере при сохранении и даже усилении анальгезивного эффекта, что помогает уменьшить вероятность возникновения нежелательных осложнений [3, 6]. Данные схемы могут включать в себя следующие компоненты:

1. Противовоспалительные препараты - нестероидные (НПВП), или стероидные (СПВП), немедикаментозные методы обезболивания, базирующиеся на воротной теории боли, для воздействия на первичный очаг воспаления или зону трансдукции.

2. Блокады местными анестетиками на уровне трансмиссии.

3. Амантадин, габапентин, тизанидин, альфа-2-агонисты для купирования на уровне модуляции.

4. Опиоиды, тразодон, amitриптилин, метамизол для блокады на уровне перцепции.

Таким образом, одновременное применение НПВП и габапентина, например, положительным образом сказывается на купировании болевого синдрома, обусловленного длительным воспалительным процессом со склонностью к хронитизации. Такие схемы довольно часто применяют в ветеринарии животных-компаньонов, однако для продуктивных животных они не разработаны [1, 4]. При этом спектр применяемых препаратов весьма однообразен – в основной своей массе это представители группы НПВП, такие как кетопрофен, мелоксикам, метамизол. Комбинировать данные препараты невозможно ввиду идентичности их фармакологического действия, в монорежиме же они не удовлетворяют стоящей перед ними задаче, а именно обеспечению надлежащего уровня анальгезии при проведении различных хирургических манипуляций в условиях животноводческого комплекса, а также при лечении различных терапевтических патологий.

Препарат габапентин показал свою эффективность в купировании боли, имеющей нейрогенный компонент [1, 3]. Наличие этого компонента или факторов, способствующих его возникновению, является значительным поводом для включения данного препарата в стандартную схему анальгезии. Однако исследований по применению габапентина у продуктивных животных недостаточно для обоснования целесообразности и рентабельности его

применения, что указывает на перспективность научных изысканий в данном направлении.

При лечении продуктивных животных активно применяются НПВП. В России преимущественно применяют препараты, содержащие в качестве действующего вещества кетопрофен. В тоже время в западных странах, например, в США, активно применяют флуниксин, чаще всего в монорежиме, реже с применением местных анестетиков в виде инфильтрации лидокаином. Ряд исследований демонстрируют недостаточность подобного протокола анальгезии [7]. В связи с этим актуальный вопросом остается подбор новых методов и схем обезболивания для продуктивных животных, которые смогут удовлетворять требования как в отношении качества жизни животных, так и относительно качества и безопасности продукции животноводства.

В ветеринарной медицине животных-компаньонов в настоящее время хорошо зарекомендовала себя схема совместного применения НПВП (чаще мелоксикама) и габапентина в концепции мультимодального подхода к анальгезии. Действие НПВП направлено на ингибирование циклооксигеназы, причем разные представители данной группы могут быть селективны как к обеим фракциям, так и отдельно к ЦОГ-1 или ЦОГ-2, чем и обуславливается выбор того или иного препарата при купировании острой или хронической боли. Помимо своего основного противовоспалительного действия НПВП препятствуют развитию гипералгезии посредством выключения ЦОГ из цепи центральной сенсibilизации [1]. В свою очередь, габапентин способен блокировать передачу болевого импульса на уровне трансмиссии за счет связывания кальциевых каналов, что в комплексе с действием НПВП (уровень трансдукции) позволяет достичь желаемого эффекта мультимодальной анальгезии. При этом основным нежелательным эффектом длительного применения габапентина считается седация, однако устранить его возможно устранить коррекцией схемы применения. При необходимости использования более высоких доз препарата целесообразно повышать дозу постепенно, чтобы избежать подобного побочного действия. Практика применения габапентина или его аналога прегабалина в гуманной медицине в протоколах мультимодальной анальгезии подтверждает его эффективность, а также опиоидсберегающий эффект. Однако и здесь основным фактором риска признана возможная чрезмерная седация [3].

Обобщая полученные данные, можно сказать, что применение схем мультимодального обезболивания определенно имеет положительные, теоретически обоснованные и, в ряде случаев, практически подтвержденные положительные эффекты, однако порядок комбинирования препаратов, особенности их дозирования и методология назначения, должны быть оправданы как клинически, так и экономически, особенно, когда идет речь о продуктивном животноводстве.



### Библиографический список

1. Албул, А. В. Нейропатическая боль / А.В. Албул // Ветеринарный Петербург. – 2019. – №3. – С. 21-26.
2. Матвеева, А. Гематологический и биохимический профиль у коров при стрессе, вызванном патологиями конечностей / А. Матвеева, Э. Сайтханов // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2020. – № 7. – С. 37-41.
3. Послеоперационное обезболивание. Клинические рекомендации / А. М. Овечкин, А. Ж. Баялиева, А. А. Ежевская [и др.] // Вестник интенсивной терапии имени А.И. Салтанова. – 2019. – № 4. – С. 9-33.
4. Закирова, О. В. Раневая боль / О.В. Закирова // Ветеринарный Петербург. – 2022. – №1. – С. 53-56.
5. Anderson, D. E., Muir, W. W. Pain management in cattle. / W. W. Muir, D. E. Anderson // The Veterinary clinics of North America. Food animal practice. – 2005. – 21(3). – P. 623–635.
6. Lamont L. A. Multimodal pain management in veterinary medicine: the physiologic basis of pharmacologic therapies / L. A. Lamont // Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice. – 2008. – Т. 38. – № 6. – P. 1173–1186.
7. Michael D. Kleinhenz., Abbie V. Viscardi., Johann F. Coetzee. Invited Review: On-farm pain management of food production animals // Applied Animal Science. – 2021. – Vol. 37. – Issue 1. – P. 77-87.

УДК: 591.1:636.4:591.56

### МАТЕРИНСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ СВИНОМАТОК В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОГО СВИНОКОМПЛЕКСА

*Корязова М.А., аспирантка 1 курса кафедры физиологии, фармакологии и токсикологии, факультета ветеринарной медицины ФГБОУ ВО МГАВМиБ*  
Научный руководитель: *Максимов В.И., д.б.н., профессор кафедры физиологии, фармакологии и токсикологии им. А. Н. Голикова и И. Е. Мозгова, ФГБОУ ВО МГАВМиБ.*

Научный руководитель: *Федотов С.В. д.в.н., профессор кафедры диагностики болезней, терапии, акушерства и репродукции животных, ФГБОУ ВО МГАВМиБ.*

**Аннотация.** В данной работе рассмотрены и изучены основные формы и частота проявления материнского поведения у свиноматок различных возрастов и продуктивности в условиях промышленного свиного комплекса. На основании полученных данных предложена методика работы сотрудников свиного комплекса при обращении с агрессивными свиноматками, которые содержатся в индивидуальных станках.

**Ключевые слова:** *этология, материнское поведение, свиноматки, свиноводство, агрессия.*

Материнское поведение самок животных в дикой природе является залогом сохранности новорожденных, ведь именно матери защищают детенышей от хищников, для которых еще не до конца приспособленные детеныши – легкая добыча. Таким образом, если мы говорим о материнском поведении, то, в первую очередь, стоит говорить об агрессии матерей к чужакам, представляющим, по их мнению, угрозу [1]. Такое поведение проявляется у животных, в частности у свиноматок, не только в дикой природе, но и в условиях доместикации [2]. И если в дикой природе агрессия и защита проявляемые свиноматкой являются залогом выживания её потомства, то агрессия в свинокомплексе в отношении обслуживающего персонала промышленного предприятия с её стороны, может нанести значительный ущерб. На сегодняшний день также известно, что выраженность агрессии у свиней – это генетически обусловленный признак [3].

Вот почему **целью** нашего исследования являлось – определение частоты встречаемости и форм проявления материнского поведения у свиноматок в промышленных условиях, способы обеспечения безопасности сотрудников комплекса при работе с агрессивными свиноматками.

Исследование проводилось нами в период с 15.04 по 22.04 2021 года в АО «Агрофирма Дмитрова Гора», филиал «Селиховский СВК», площадка репродуктор, Тверская область, Конаковский район, деревня Филимоново, корпус 302 (с 27 по 36 ст). В общей сложности были исследованы 224 свиноматки с поросятами в возрасте от рождения до 21-28 суток (в разных секциях были свиноматки с поросятами разных возрастов), содержащиеся в индивидуальных станках, ограничивающих их активные движения. В станках также предусмотрен бокс для свободного перемещения поросят, место для инфракрасной лампы, поилка и кормушка для поросят.

Результаты исследований показали, что примерно у 15-20% свиноматок (независимо от их возраста и возраста их поросят) сильно выражено материнское поведение – они даже не дают зайти человеку в станок и, несмотря на ограниченность в движениях, все равно стараются или укусить человека, или сбить его с ног. Такие свиноматки сразу реагируют на вокализацию и беспокойство поросят – вскакивают, оглядываются.

Свиноматки, у которых материнское поведение слабо выражено, материнский рефлекс, даже при активной вокализации поросят, не проявляется (реагируют только поднятием головы/ушей), могут с легкостью придавить поросят.

Все свиноматки в нашем исследовании подпускали поросят к соскам, ложась специально на бок для кормления.

Эпизодов грумминга нами выявлено не было.

При перегруппировке станков матки индифферентно воспринимают чужих поросят.

Таким образом, исследование показало, что при работе сотрудников со свиноматками им необходимо предварительно заставлять животных вставать в станке, самим занимать положение сбоку от свиноматки, не приближаясь

близко к голове и конечностям, все манипуляции проводить на животном сверху его и со спины.

С целью исключения фактора генетически обусловленной агрессии – необходимо отслеживание предков и потомков агрессивной свиноматки, их выбраковка из племенного поголовья.

### **Библиографический список**

1. Максимов, В. И. Некоторые аспекты этологии животных / В. И. Максимов, В. Ф. Лысов // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2006. – № 2. – С. 21-22. – EDN UJUWMV.

2. Федотов, С. В. Репродуктивные особенности свиней крупной белой породы / С. В. Федотов, В. И. Максимов, М. А. Корязова // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2021. – № 4. – С. 41-46.

3. D'Eath R. B. Genetics of animal temperament: aggressive behaviour at mixing is genetically associated with the response to handling in pigs/ R. B. D'Eath, R. Roehe, S. P. Turner, S. H. Ison, M. Farish, M. C. Jack and A. B. Lawrence// Animal (2009), 3:11, pp 1544–1554 & The Animal Consortium 2009.

УДК 68.41.55

## **ДИАГНОСТИКА И ЛЕЧЕНИЕ ОТОДЕКТОЗА У ДОМАШНИХ ХИЩНЫХ ЖИВОТНЫХ**

*Макаева Виктория Игоревна, аспирант кафедры физиологии, этологии и биохимии животных ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, [maikava@rgau-msha.ru](mailto:maikava@rgau-msha.ru)*

*Научный руководитель: Кубатбеков Турсумбай Сатымбаевич, научный руководитель, профессор кафедры морфологии и ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, [Tursumbai61@list.ru](mailto:Tursumbai61@list.ru)*

**Аннотация:** *Статья содержит в себе описание арахноэнтомоза, вызываемого ушным клещом у домашних хищных животных, а также методы диагностики заболевания и терапию; один рисунок и пять источников используемой литературы.*

**Ключевые слова:** *арахноэнтомозы, отодектоз, отит, диагностика, лечение.*

Отодектоз (ушная чесотка) – инвазионная болезнь многих видов животных, вызываемая клещом *Otodectes cynotis*, занимает 30-40% от всех случаев заболеваний плотоядных животных другими болезнями незаразной и заразной этиологии [3].

Клещи, проникающие в ушную раковину, оказывают механическое и токсическое воздействие на ухо, которые вызывают дискомфорт, зуд и аллергические реакции [1].

Так же, арахноэнтомозы, в частности *Otodectes cynotis*, губительно влияют на животных, вызывая развитие алопеций, дерматитов, экзем, отитов наружного, среднего и внутреннего уха и других патологических процессов. Поэтому изучение распространения отодектоза мелких плотоядных домашних животных является актуальным.

Россия занимает третье место в мире по количеству кошек и четвертое место – по числу собак [5].

В отношении отодектоза собак и кошек увеличение числа животных ведёт к тенденции роста инвазии. При этом, хочется отметить, что своего максимального значения распространение между животными достигает за счет роста бездомных животных, у которых повышена инвазированность клещом *Otodectes cynotis*.

Отодектоз нужно дифференцировать от обычного воспаления ушной раковины, во время которого не выделяется обильное количество экссудата [4].



**Рис. Ушной клещ в кожном соскобе с внутренней поверхности ушной раковины собаки**

Болезнь можно диагностировать на основании клинических признаков и данных анамнеза с учетом эпизоотологии, лабораторных исследований [3].

Классическим способом диагностики отодектоза у кошек и собак является кожный соскоб: из наружного уха забирается содержимое и исследуется под микроскопом, что позволяет обнаружить клещей в соскобах кожи с внутренней поверхности ушной раковины. Для взятия соскоба из ушных раковин при подозрении на отодектоз готовят ватные тампоны на палочках длиной 8-10 см или спичках, вводят в слуховой проход животного и несколькими вращательными движениями снимают серо-коричневую массу с кожи. М.В. Шустрова рекомендует окрашивать ватные тампоны для взятия соскобов черной тушью: это позволит наблюдать клещей невооруженным глазом. Диагноз считают установленным при обнаружении клещей и их яиц [1].

Еще один способ диагностики заболевания: отоскопия – обследование наружного и среднего уха при помощи специального прибора «отоскопа» [2].

Существуют коммерчески доступные продукты для лечения отодектоза у домашних животных, среди них есть препараты, состоящие из одного компонента (селаментин) или из комбинации двух (имидаклоприд и моксидектин) фармацевтических ингредиентов.

Эффективность введения этих препаратов наблюдается в среднем через 4 недели после однократного введения, или же рассматривают результаты после двукратного введения с интервалом в один месяц.

При лечении отодектоза применяются антипаразитарные препараты в форме капель, наносимых в область холки или закапываемые непосредственно в ушной канал, мази, лосьоны, а также, в случае осложнения болезни, применяются лекарственные средства системного действия [3].

Перед тем как начать введение лекарственных средств, необходимо произвести санацию ушных раковин и наружного слухового прохода от корочек и экссудата, затрудняющих доступ препаратов. Для этого используются лосьоны для ушей, а также вазелиновое масло или подогретый раствор натрия хлорида с целью размочить струпья (перед применением всего выше необходимо убедиться, что нет прободения барабанной перепонки) [5].

Растворы вводятся в объеме 1-2 мл в каждое ухо при помощи резиновой трубки, стерильного шприца или специального дозатора; ушную раковину необходимо массировать в течение минуты, после чего животному дается возможность вытряхнуть остатки жидкости; далее внутреннюю поверхность раковины очищают при помощи марлевой салфетки, уделяя особое внимание анатомическим изгибам хряща [4].

После того, как проведена санация, дальнейшее лечение направлено непосредственно на обработку от эктопаразита. В данном случае применение нашли капли для ушей и препараты, наносимые на холку [3].

Снижение клещевой инвазии приводит к улучшению клинических признаков наружного отита [1].

Не менее эффективным в применении является «Стронгхолд».

Стронгхолд – это противопаразитарный лекарственный препарат, содержащий в качестве активного вещества селамектин [4].

Селамектин связывается с рецепторами клеток (мышечных и нервных) паразита, увеличивает проницаемость мембран для ионов хлора и приводит к блокаде проводимости нервного импульса в клетках круглых червей и членистоногих, что в последующем приводит к их параличу и гибели [2]. Селамектин относится к классу «авермектин» [3].

Активно используется в качестве препарата, который избавляет животных от ушного клеща [1].

Эффективность наблюдалась после однократного введения препарата или же после повторных процедур с ежемесячными интервалами.

Применение «Стронгхолда» вызвало местную алопецию менее, чем 1 одной кошки из 1000. Недопустимо применение у животных, не достигших шестинедельного возраста и у больных или ослабленных животных, имеющих дефицит массы тела [4].

Результаты проведенного исследования, а также данные отечественной и зарубежной литературы позволяют заключить, что отодектоз, вызываемый ушным клещом *Otodectes cynotis* – это в значительной степени распространенная инвазия среди домашних плотоядных животных разной породной, возрастной и половой принадлежности.

Подход к терапии отодектоза зависит от того, в какой форме протекает болезнь: типичной или осложненной. Эффективность терапии оценивалась по отсутствию возбудителя в мазках и угасанию клинической картины. У животных с типичным течением болезни улучшение состояния и последующее выздоровление наступало приблизительно на 10 день от начала терапии, а у животных с осложненной формой течения на 14 день [1].

### **Библиографический список**

1. Гламаздин, И. Г. Распространенность отодектоза среди кошек и собак в Г. Москве / И. Г. Гламаздин, А. А. Панковская // Наука и общество в условиях глобализации. – 2017. – № 1(4). – С. 9-11.

2. Рубина, Л. И. Паразито-хозяйинные отношения при отодектозе серебристо-черных лисиц / Л. И. Рубина, Д. Н. Федотов // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2020. – № 1(12). – С. 83-89.

3. Combarros, D. Comparison of Three Methods for the Diagnosis of Otoacariasis Due to *OtodectesCynotis* in Dogs and Cats / Combarros Daniel, Ana Maria Boncea / 2019 Aug; 30(4):334- 96.

4. da Cruz CL, Alpino T, Kottwitz J. Recurrent ear mite (*otodectes cynotis*) infestation in three related groups of patagonian cavies (*dolichotis patagonum*). J Zoo Wildl Med. 2017 Jun; 48(2):484-490.

5. В России за три года стало на 12 млн больше домашних питомцев [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.interfax.ru>. – Заглавие с экрана. – (Дата обновления: 01.06.2022).

УДК 636.082.252

### **ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ, ПРОИЗВЕДЕННЫХ ИЗ МОЛОКА ИНБРЕДНЫХ И АУТБРЕДНЫХ ГОЛШТИНСКИХ КОРОВ**

*Моллаева А.Б., аспирант кафедры «Зоотехния и ветеринарно-санитарная экспертиза», Кабардино-Балкарский ГАУ им. В.М. Кокова, amniy@mail.ru*

*Аннотация:* в настоящей работе проведена сравнительная характеристика кисломолочных продуктов произведенных из молока аутбредных и инбредных коров голштинской породы. Проведен анализ пищевой ценности и химического состава полученных кисломолочных продуктов, диагностика алиментарных заболеваний, идентификация и количественное определение контаминантов пищи.

**Ключевые слова:** голштинский скот, аутбридинг, инбридинг, молочная продуктивность, кисломолочные продукты.

В последние годы, как в Российской Федерации, так и за рубежом обращают весьма пристальное внимание на создание новых продуктов питания, в том числе и кисломолочных. Основными показателями любого пищевого продукта является его сбалансированность по содержанию жира, углеводов, белка, витаминов, макро- и микроэлементов. Современные биотехнологические приемы позволяют наряду с существующими методами селекции, создавать уникальные по своему составу молочные и кисломолочные продукты.

В структуре продукции животноводства наиболее остро стоит проблема увеличения объемов производства молока, решение которой связано с совершенствованием генетических ресурсов отечественных пород крупного рогатого скота, повышением их продуктивности. В этой связи отечественные молочные породы требуют совершенствования в направлении генетического потенциала роста, развития и продуктивности. Известно, что развитие любого признака организма определяется наследственностью (генотипом) и влиянием факторов внешней среды. О количественных признаках к числу которых относится удой, содержание жира и белка в молоке и другие, принято судить по фенотипу, по проявлению их в тех условиях, в которых находится организм. [1, 3 – 5, 6]

Целью данной работы является проведение сравнительной характеристики кисломолочных продуктов, произведенных из молока аутбредных и инбредных голштинских коров.

Объектом исследования является голштинский скот, полученный в результате инбридинга и аутбридинга. В инбредную группу вошли животные, полученные, согласно классификации Пуша, в результате применения тесного инбридинга III – I. Аутбредные коровы являются дочерями двух быков-производителей: Аристократ DE770972020 и Викинг DE357795183. Всего было сформировано две группы животных (аутбредные и инбредные), в каждую из которых входило по 30 коров.

Были получены следующие данные по молочной продуктивности изучаемых животных:

1. Валовый удой молока по аутбредной (контрольной) группе составил 197000 кг, по инбредной (опытной) группе – 219000 кг;
2. Содержание жира в молоке по аутбредной группе - 3,92 %, по инбредной (опытной) группе – 4,00 %.

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод о том, что инбредная группа коров голштинской породы отличается высокими продуктивными качествами, т.к. разница в удое за первую лактацию составила 10 %, а разница в содержании жира 0,08%.

Из молока, полученного от двух групп животных произведено и исследовано 10 образцов кисломолочной продукции: кефир, айран, ряженка, сметана, творог.

При исследовании кефира проводили испытания по органолептическим, физико-химическим показателям. [2] Данные исследования приведены в таблице 1.

Таблица 1

**Результаты исследования органолептических показателей и физико-химических исследований образцов кефира**

Показатель	Данные по аутбредной группе (контрольной)	Данные по инбредной группе (опытной)
Вкус и запах	Чистые, кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов. Вкус слегка острый	Чистые, кисломолочные, Без посторонних привкусов и запахов
Цвет	Молочно-белый, равномерный по всей массе	Молочно-белый, равномерный по всей массе
Консистенция и внешний вид	Однородная с нарушенным сгустком	Однородная с нарушенным сгустком
Массовая доля жира, %, не менее	2,5	3,2
Кислотность, °Т	125	90
Эффективность пастеризации	пастеризованное	пастеризованное

В результате исследования органолептических показателей было установлено, что кефир, полученный от контрольной группы, немного отличался от опытной. Так, у обоих продуктов вкус и запах образцов были чистые, кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов, но кефир, полученный от аутбредных коров по вкусу слегка острый. При этом остальные органолептические показатели были идентичны: цвет – молочно-белый, равномерный по всей массе, по консистенции и внешнему виду образцы кефира были однородными, с нарушенным сгустком. В ходе исследования образцов по физико-химическим показателям было установлено, что кефир жирностью 2,5% имел кислотности 125 °Т, а для контрольной группы этот показатель при жирности 3,2% составил 90°Т.

Изучение органолептических показателей (таблица 2) установило, что вкус и запах образцов айрана были чистые, кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов. [4] Цвет – молочно-белый, но равномерный по всей массе для контрольной группы. По консистенции и внешнему виду образцы айрана были однородные, с нарушенным сгустком. Наблюдается отделение сыворотки, которое исчезает после перемешивания. Исходя из полученных данных физико-химического анализа, следует то, что, образцы отличаются по показателям жира – 2,5% у опытной группы и 3,2% для инбредной. Так же, как и для кефира, кислотность айрана, полученного из молока инбредных коров, составляет 110 °Т, а из молока аутбредных, 130 °Т.



**Результаты исследования органолептических показателей и физико-химических исследований образцов айрана**

Показатель	Данные по аутбредной группе (контрольной)	Данные по инбредной группе (опытной)
Вкус и запах	Чистые, кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов	Чистые, кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов
Цвет	Молочно-белый, неравномерный по всей массе	Молочно-белый, равномерный по всей массе
Консистенция и внешний вид	Однородная, с нарушенным сгустком. Наблюдается отделение сыворотки, которое исчезает после перемешивания	Однородная, с нарушенным сгустком. Наблюдается отделение сыворотки, которое исчезает после перемешивания
Массовая доля жира, %, не менее	2,5	3,2
Кислотность, °Т	130	110
Эффективность пастеризации	пастеризованное	пастеризованное

Исследование ряженки, сметаны и творога также выявило незначительную разницу по показателям кислотности и содержанию жира, которые были ниже для молока полученных от инбредных животных. Остальные органолептические и физико-химические показатели оставались идентичными для кисломолочных продуктов, полученных от обеих групп исследуемых животных.

При проведении анализа пищевой ценности и химического состава полученных кисломолочных продуктов, можно сделать вывод о том, что продукты, произведенные из молока аутбредных и инбредных коров голштинской породы, отличаются по таким физико-химическим показателям. Результатом применения тесного инбридинга является повышения жирности молока и как следствие кисломолочных продуктов, приготовленных из него.

### Библиографический список

1. Гаврилова Н.Б., Гладилова О.А., Чериспольская Н.Л. «Научные и практические основы биотехнологии молочных и молокосодержащих продуктов с использованием иммобилизации клеток микроорганизмов». Монография, 2011, 184с.
2. Зобнова З.С., Фурсова Т.П. «Особенности, технологии и пути улучшения качества кисломолочных напитков, вырабатываемых резервуарным способом». Молочная промышленность №5, 2016, с.54-59.
3. Кузнецов, В.В. Инновационное технологическое развитие животноводства//В.В. Кузнецов, В.Я. Кавардаков, А.Н. Тарасов, И.А. Семененко, А.А. Наумов, А.И. Бараников, И.Ф. Горлов. – Ростов-на-Дону, 2011.

4. Мохов А.С. Молочная продуктивность коров голштинской породы разных эколого-генетических типов// Научный журнал КубГАУ, №122(08), 2016 г.

5. Марзанов Н.С. «Характеристика пород крупного рогатого скота, разводимого в предгорной зоне Северного Кавказа, по различным типам генетических маркеров» Проблемы биологии продуктивных животных, №2. 2014, с.79-94.

6. Марзанов Н.С., Попов А.Н., Марзанова Л.К. «Генетические особенности бурого швицкого скота и качество молочных продуктов». Молочное и мясное скотоводство, №3, 2018, с. 12-15.

УДК 619:616.64/.69:619:616.993:636.7

### **ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В СЕМЕННИКАХ КОБЕЛЕЙ ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ ТЕЧЕНИИ БАБЕЗИОЗЕ**

**Червяков Дмитрий Эдуардович**, ассистент кафедры паразитологии и ВСЭ, анатомии и патанатомии им. проф.С.Н. Никольского, ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет», r6h43@mail.ru

***Аннотация:** При патоморфологическом исследовании окрашенных гистологических срезов были обнаружены изменения характерные для паренхиматозного орхита. Сперматогенный эпителий извитых семенных канальцев был слущен во всех полях зрения. Просвет канальцев заполнен белковым детритом, слущеными клетками сперматогенного эпителия и макрофагами. Между извитыми семенными канальцами были видны очаговые скопления лимфоидно-макрофагальных инфильтратов, особенно множественные вокруг кровеносных сосудов. Эндокринные клетки были подвергнуты атрофии за счет сдавливания клеточными инфильтратами и соединительнотканными разрастаниями.*

***Ключевые слова:** Бабезиоз, собаки, патология, кровь, изменение, семенники.*

Собаководство является составной частью жизни человека, так как собаки издавна стали применяться в обеспечении безопасности жилья, охране стад, в спецподразделениях, армии, как животные-компаньоны. В настоящее время важной задачей отрасли является снижение потерь от гибели собак и повышение их здоровья. Бабезиоз – одно из заболеваний, приводящих к гибели собак, снижения их репродуктивной способности. Бабезиоз природно-очаговое заболевание, т.к. в дикой фауне имеется большое количество восприимчивых животных, длительное паразитоносительство и наличие клещей-переносчиков. Переносчиками бабезий в основном являются клещи [1,2].

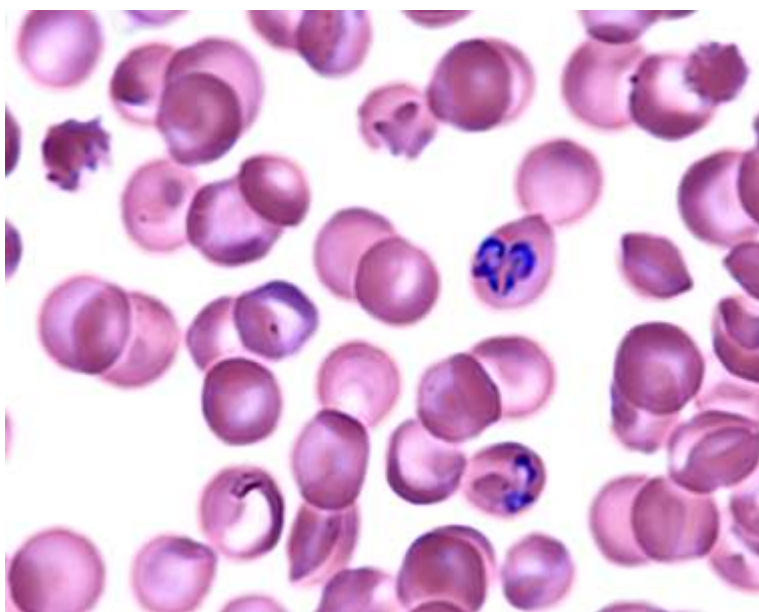
По данным многих авторов клещи-переносчики бабезиоза широко распространены во многих странах [3,4]. Регион Северного Кавказа

стационарно неблагополучный по бабезиозу собак, что совпадает с ареалом клеща *Dermacentor marginatus*.

Согласно нашим наблюдениям заболевание бабезиозом отрицательно влияет на половую функцию животных. Снижение половой активности у кобелей в весенний и осенний период является одним из характерных клинических признаков бабезиоза. При аутоиммунном орхите снижается количество и качество спермы, ухудшается половая активность [5,6]. В доступной нам литературе не было обнаружено данных по изучению патоморфологических изменений в семенниках кобелей больных бабезиозом, что и послужило целью наших исследований.

Исследования проводились в период с 2018 по 2021 годы в ветеринарных клиниках города Ставрополя и в условиях кафедры паразитологии и ветсанэкспертизы, анатомии и патанатомии имени профессора С.Н. Никольского ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет». Для гистологических исследований, от павших половозрелых кобелей у которых при жизни диагностировали бабезиоз, отбирали кусочки семенников толщиной 0,5 см. Всего исследовано 14 трупов кобелей, 3-6 летнего возраста с хроническим течением болезни.

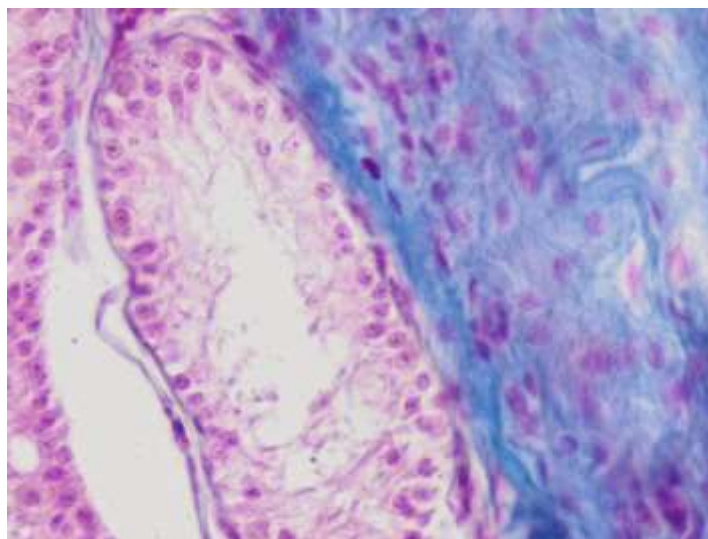
При клиническом исследовании больных животных отмечались: повышение температуры тела до 41,0-41,5 °С, угнетение, отказ от корма, вялость, тахикардия, анемия наружных слизистых оболочек. Количество эритроцитов и гемоглобина снижалось в полтора-два раза по сравнению с референсными значениями. В окрашенных по методу Романовского-Гимзе, гематоксилином и эозином мазках периферической крови наблюдали: анизоцитоз, пойкилоцитоз. В эритроцитах больных кобелей обнаруживались бабезии округлой или грушевидной формы размером 3-4 мкм (рис.1).



**Рисунок 1. Бабезии в эритроцитах в мазке крови кобеля породы померанский шпиц 5 летнего возраста при остром течении бабезиоза. Окраска Романовского-Гимзе ×900**

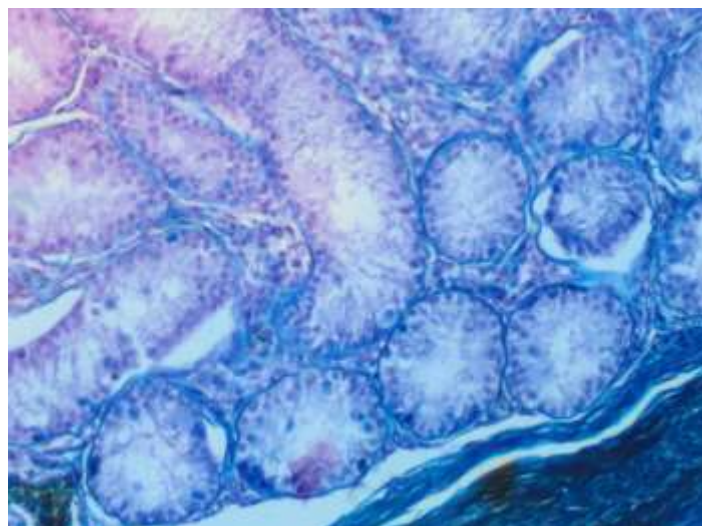
При патологоанатомическом исследовании трупов кобелей павших от хронического течения бабезиоза в наружных слизистых оболочках наблюдали анемию. В желудочно-кишечном тракте патологоанатомические изменения были характерны для хронического катарального гастроэнтерита. Макроскопических изменений в семенниках не обнаружено. Семенники были овальной формы, упругой консистенции, паренхима кремового цвета. Дольчатое строение не нарушено. Патоморфологические изменения в семенниках у всех половозрелых кобелей были однотипные.

При хроническом течении бабезиоза патоморфологические изменения в эпителии извитых семенных канальцев регистрировались у всех исследованных животных. Сперматогенный эпителий в 100,0% извитых семенных канальцев был десквамирован и не превышал в толщину 2 слоев клеток (сперматогоний и сперматоцитов первого порядка) (рис.2). В 40-50% извитых семенных канальцах сперматогенный эпителий был слущен полностью вплоть до базальной пластины. Просвет извитых семенных канальцев был заполнен белковым детритом, слущенными клетками сперматогенного эпителия. В просвете извитых семенных канальцев видны макрофаги фагирующие поврежденные клетки сперматогенного эпителия. Зрелые спермии в просвете всех извитых семенных канальцев полностью отсутствовали.

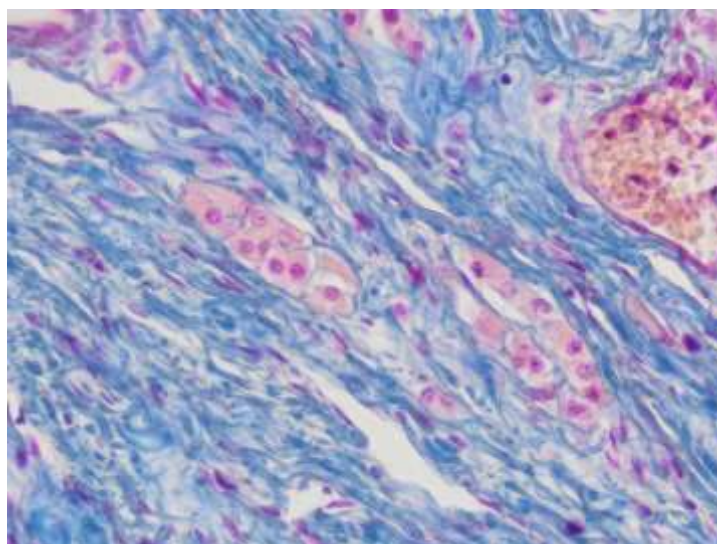


**Рисунок 2. Десквамация сперматогенного эпителия в просвете канальцев кобеля породы немецкая овчарка 2 летнего возраста при хроническом течении бабезиоза. Окраска по Маллори ×400**

При хроническом течении бабезиоза вокруг извитых семенных канальцев кроме клеточных инфильтратов отмечали неравномерное разрастание соединительной ткани (рис.3). Особенно множественное количество соединительнотканых элементов было видно вокруг кровеносных сосудов. В местах обширных скоплений соединительнотканых волокон эндокринные клетки были видны в виде небольших островков, размер которых не превышал 10-15 клеток. Часть этих клеток были уменьшены в объеме по сравнению с рядом расположенными эндокринными клетками (рис. 4).



**Рисунок 3. Разрастание соединительной ткани между извитыми семенными канальцами у кобеля породы немецкая овчарка 2 летнего возраста при хроническом течении бабезиоза. Окраска по Маллори ×150**



**Рисунок 4. Атрофия эндокринных клеток и разрастание соединительной ткани между извитыми семенными канальцами у кобеля породы немецкая овчарка 2 летнего возраста при хроническом течении бабезиоза. Окраска по Маллори ×150**

Многие авторы отмечают, что разрушение гематотестикулярного барьера приводит к развитию аутоиммунного орхита [7]. Аутоиммунный орхит характеризуется снижением половой активности, уменьшением объема эякулята и количества зрелых спермиев в нем. При микроскопии мазков спермы обнаруживается большое количество патологических форм спермиев. Согласно данным многих исследователей для аутоиммунного орхита характерно: десквамация сперматогенного эпителия, фагирование макрофагами слущенных клеток эпителия, очаговая клеточная инфильтрация макрофагами, лимфоидными, плазматическими клетками интерстициальной ткани. Все вышеприведенные изменения были обнаружены при бабезиозе кобелей.



На основании полученных результатов можно заключить, что у половозрелых кобелей при бабезиозе патоморфологические изменения в семенниках характерны для аутоиммунного орхита, развившегося вследствие разрушения гематотестикулярного барьера.

### **Библиографический список**

1. Гареева Е.А. Клинический случай бабезиоза у собаки // Сборник клинических случаев студентов факультета ветеринарной медицины и экспертизы. сборник тезисов студентов факультета ветеринарной медицины и экспертизы, обучающихся по специальности - 36.05.01 "Ветеринария". Екатеринбург, 2022. С. 74-76.

2. Гизатуллина Ф.Г. Оценка эффективности лечения бабезиоза собак препаратами пиро-стоп и азидин // АПК России. 2019. Т. 26. № 3. С. 417-423.

3. Зотова Е.М. Морфология эритроцитов при гемолитической анемии, вызванной бабезиозом собак // В мире научных открытий. Материалы IV Международной студенческой научной конференции. Ульяновск, 2020. С. 191-194.

4. Калиманов С.Н. Гистологические изменения в некоторых паренхиматозных органах при бабезиозе собак / Калиманов С.Н., Анников В.В., Ряднов А.А., Терещенко О.В. // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2015. № 1 (37). С. 155-160.

5. Луцук С.Н., Дьяченко Ю.В., Казарина Е.В. Пироплазмидозы собак в г. Ставрополе // Вестник ветеринарии. 2002. № 3 (24). С. 34-37.

6. Прус М.П., Галат В.Ф. Особенности течения и некоторые аспекты патогенеза бабезиоза собак в Украине // Вестник ветеринарии. 2003. № 1 (25). С. 45-46.

7. C. Matschurat, K. Rode, J Hollenbach, K. Wolf, C. Urhausen, A. Beineke, AR. Gunzel-Apel, R. Brehm, Histology And Histopathology, 34, 5, 525-535 (2019) doi: 10.14670/HH-18-058

## **СЕКЦИЯ «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОБЩЕЙ И ЧАСТНОЙ ЗООТЕХНИИ»**

UDK 636.2

### **STUDY OF THE ROLES OF STEROL REGULATORY ELEMENT-BINDING PROTEIN-1/2 (SREBP-1/2) ON FSH AND LH SECRETION LEVEL AND OVARIAN FOLLICLE IN HIGH AND LOW FERTILITY OF BUFFALOES**

*Tharwat Alseid Mohamed Imbabi, Lecturer of the Department of Animal Production, Faculty of Agriculture, Benha University, Benha 13736, Egypt, Tharwat.mohamed@fagr.bu.edu.eg*

*Abdelmotaleb Ahmed Abdelmotaleb Elokil, Associate professor of the Department of Animal Production, Faculty of Agriculture, Benha University, Benha 13736, Egypt, Abdelmotaleb@fagr.bu.edu.eg*

*Ahmed Allam Fathi Easa, Faculty of Agriculture, Animal and Poultry Production, Damanhour University, Damanhour 22511, Egypt, Ahmed.allam@agr.dmu.edu.eg  
Scientific supervisor: Nikolay Mikhaylovich Kostomakhin, Professor Department of Dairy and Beef Cattle Breeding, Russian State Agrarian University-Moscow Timiryazev Agriculture Academy, 115432 Moscow, Russia, Kostomakhin@rgau-msha.ru*

**Abstract:** *The concentration of phospholipids in blood and the synthesis of reproductive hormones are highly associated with lipids regulated by sterol regulatory element-binding protein (SREBP) transcription factors, which is a master part of improving reproductive performance and ovulation rate. In addition, the cholesterol binding protein is fundamental creation for steroids hormone such as follicle-stimulating hormone FSH, luteinizing hormone LH and Estrogen which pack impact the follicles production.*

**Keywords:** *SREBP-1, 2, Gene expression, FSH, LH, Buffaloes*

### **Introduction**

SREBP plays a fundamental role as transcription elements for participate in biosynthesis of cholesterol, fatty acids and phospholipid which is directly correlated to synthesis of all reproduction and steroid hormones through controlled organization work of acyl-coenzyme A oxidase and carboxylase, 3HMG-CoA and Peroxisome proliferator-activated receptor (S. Akbar, 2013). Studies varied transcript SREBP-1/2 genes in eukaryotic mammalian as mice and cow and prokaryotic as yeast which affect a rate of limiting enzyme, that elongation of saturated and monounsaturated fatty acids. In addition, these include studies on hepatic lipogenic gene expression in genetically modified mice characterized by over expression or disruption of SREBP as well as studies on physiological changes of SREBP levels in modified mice after treatment (J. Kim et al., 2015). In mouse and human, the hepatic is coordinate SREBP gene expression by the synergistic action of response to insulin in a mediator of glucose encouraged gene expression. In addition, metabolism and insulin sensitivity process is corner pivot and was carried by elongation of very long chain fatty acids protein 6 (ELOVL6) through of chaining rate enzyme for the extension of saturated and essential fatty acids which impacted key role in energy required for consists of phospholipids and remained unclear this regulation in the chicken which need to be more investigation (Y.A. Moon et al., 2014; J.S. Bae et al., 2016).

The mechanisms of regulation polypeptide hormonal depended on metabolic pathway of cholesterol. Thus, correlation positive between activity in this cholesterol reaction and benefit on biosynthesis of reproduction hormones and the evidence is that treatment by cholesterol, insulin and glucagon raised to SREBP-2 expression as the confluence positive (W. Tang, 2019). Insulin and Luteinizing hormone (LH) stimulate by SREBP transcriptional activity and when detected this role in swine it found that receptor of granular cells which associated with ovum and become mature to directly ovulation (R. Dalbies-Tran et al., 2020). Steroid formulated under the

stimulation of gonadotropin Gn-RH and cytokine to FSH and LH. Gonadotropin and FSH were ended of the track of steroid output from cholesterol metabolic way. Ovarian tissues have granular cells in grafe follicles which to need step of steroid shape to biosynthesis and secretion estrogen and these cells were adapt with residual amount of free cholesterol expected binding protein and can detection through these cells for SREBP gene. The demand very active for steroid formed estrogen this is the result for highly gene expression, as a superior commercial line which increase stimulation of gonadotropin FSH pituitary ovary axis through pattern of SREBP-1/2 transcription (W.A. Lai et al., 2013; C. Boiti et al., 2021). It is widely accepted deficiencies in determining gene function and interpretation of the axes work in the chicken. Although, prove its effectiveness in many animal species.

## **Material and methods**

### **1. Collection sample from buffalos.**

### **2. SNP identification and association analysis with low and high fertility**

The PCR sequencing method will be used to identify SREBP-1, 2 SNPs. Briefly, DNA obtained from each breed will be pooled and amplified using SREBP-1, 2 gene using specific PCR primers. Then, the PCR products will be gel purified and sequenced. The obtained sequences will be aligned to screen SNPs based on their differences. PCR-restriction fragment length polymorphism (PCR-RFLP) technology will be used to test SNP genotypes. PCR products will be digested by restriction enzymes following the manufacturer's instructions, and then detected through agarose gel electrophoresis. The association analysis using mixed model approach will be conducted to examine the association between the ovarian follicle and the SNPs. Each trait will be corrected for fixed effects. All statistical tests will be carried out using SAS.

### **3. Expression analysis of SREBP-1, 2 and its relationship with FSH, LH, and Estrogen level**

Fresh buffalos liver will be collected immediately from high reproductive performance buffalos as a downer. The collected liver tissue will rapidly dissect into small pieces using a sterile scalpel, immediately will store at -80°C until RNA extraction. Total RNA will extract from the liver using the RNA Mini Kit (Qiagen, Austin, TX, USA) following manufacturer's recommendations. RNA will be quantified using Nano drop technology with the Epoch Multi Volume System. The total RNA will be transcribed into cDNA via specific reverse transcription using the Transcript First-Strand cDNA Synthesis Super Mix according to the manufacturer's instructions (Tiangen Biotech (Beijing) Co., Ltd). Quantitative real-time PCR (RT-PCR) (34cycles) will be employed to analyze its relationship with FSH, LH, and Estrogen level using the gene-specific primers forward and reverse. The expression level of  $\beta$ -actin will be used as an endogenous reference gene.

### **4. Molecular isolation and cloning of SREBP-1, 2 genes**

SREBP-1 and SREBP 2: 3' UTR will be amplified with the use of forward and reverse primer. Site-directed mutation will be used to introduce a 2-base substitution into the SREBP1, 2 genes binding site by mutagen primers. The Vector will be digested by enzymes. To cut the vector, the vector will be incubated with the enzyme,



digestion buffer and dH<sub>2</sub>O overnight. Loading dye will be added to the digested product and loaded to 1 % agarose gel. Electrophoresis of the sample will be done at 120 V for 20min. Following electrophoresis, the gel will be checked under the UV light. DNA fragment will be cut from agarose gel with a clean, sharp scalpel. EZNA gel extraction kit protocol will be followed to retrieve and purify the DNA fragment. The 3'UTR of SREBP-1, 2 and mutant will be separately double digested with the same enzymes. The 3'UTR of SREBP-1, 2 and mutant will be separately inserted into Vector between the enzyme sites. Finally, the samples will be centrifuged briefly and incubated overnight.

### **5. Transformation, Pick up Clones, and Isolation of Plasmid DNA**

Competent cells from transgene will be used to perform the transformation. The competent cells thawed on ice and cells will be added into each tube holding ligation products of pre-chilled tubes and mixed gently. The tubes will be incubated on ice. Followed by a precise heat shock used water bath then chilled on ice. The samples will be added into Eppendorf tubes having SOC medium without antibiotic and incubated at 37°C, while shaking at 250–300 rpm. Thereafter, the samples will be removed and centrifuged at 5000 rpm. The supernatant will be discarded and the remaining amount vortexed. The transformation mixture will be spread on LB agar plates. The plates will be incubated overnight. The plate will be checked for clone growth next day. Several clones will be picked to grow in LB medium plus antibiotic at 37°C while shaking at 250–300 rpm. PCR and gel electrophoresis will be performed to check whether ligation was successful. Plasmid will be sequenced to check the orientation of the insert and detecting of any mutation. Plasmid DNA will be purified with EZNA Endo-free Plasmid Mini Kit (Omega biotek) and checked on 1 % agarose gel.

### **6. Co-transfection of Plasmid DNA and SREBP-1, 2 Mimic Along with into granulosa cells**

A day prior to transfection, granulosa cells will be seeded to each well of a 24-well plate. Approximately 70–80% confluence of the cells is anticipated at the time of transfection. Cells will be incubated at 37°C with 5% CO<sub>2</sub> overnight.

### **7. Genome-wide surveys of SREBP-1, 2 gene regulation by Chip Seq**

Form library preparation and sequencing. The libraries will be prepared using TruSeq ChIP Library Preparation Kit. Sequencing will be performed using HiSeq 3000/HiSeq 4000 Systems.

### **8. Immunohistochemistry**

Slices of fresh tissue such as brain, liver, ovary, testes and kidney between pure and transgenic chickens will be placed in either B5 fixative or 10% formalin or paraffin embedded. The Paraffin sections created with a microtome, will be subjected to antigen-retrieval methods and immunohisto-chemical techniques.

### **Conclusion**

The SREBP-1, 2 genes have one of functions affected on reproductive efficiency and may be useful as molecular breeding markers for improving follicle production and were appeared proved in many studies on several species but few studies on Buffalo. So, should be need deeply study in buffalo.

## References

1. A comparative analysis of oocyte development in mammals / R. Dalbies-Tran, V. Cadoret, A. Desmarchais et al // *Cells*.-2020.- Vol.9. - P.1002.
2. Akbar, S. Regulation of the expression of hepatic lipolysis stimulated lipoprotein receptor: roles of docosahexaenoic acid and peroxisome proliferator-activated receptor alpha / S. Akbar // *Université de Lorraine*.- 2013.
3. Biology of Reproduction and Reproduction Technologies in the Rabbit / C. Boiti, C. Castellini, P. Chavatte-Palmer et al // *The Genetics and Genomics of the Rabbit*.-2021.- Vol.197.
4. Deletion of ELOVL6 blocks the synthesis of oleic acid but does not prevent the development of fatty liver or insulin resistance / Y.A. Moon, C.R. Ochoa, M.A. Mitsche, et al // *Journal of lipid research*.-2014.- Vol.55.- P.2597-2605.
5. Hepatic Elovl6 gene expression is regulated by the synergistic action of ChREBP and SREBP-1c. / J.S. Bae, A.R. Oh, H.J Lee, et al // *Biochemical and biophysical research communications*.-2016.- Vol.478.- P.1060-1066.
6. Identification of Rbd2 as a candidate protease for sterol regulatory element binding protein (SREBP) cleavage in fission yeast / J. Kim, H.J. Ha, S. Kim et al // *Biochemical and biophysical research communications*.- 2015.- Vol.468.- P.606-610.
7. Ovarian granulosa cells utilize scavenger receptor SR-BI to evade cellular cholesterol homeostatic control for steroid synthesis / W.A. Lai, Y.T. Yeh, M.T. Lee, et al // *Journal of lipid research*.-2013.- Vol.54.- P.365-378.

UDK 636.2

### **GENOME-WIDE ASSOCIATION STUDY FOR MILK PRODUCTION AND MILK COMPOSITIONS TRAITS IN HOLSTEIN CATTLE**

*Ahmed Allam Fathi Easa, Lecturer of the Department of Animal and Poultry Production, Faculty of Agriculture, Damanshour University, Egypt, Ahmed.allam@agr.dmu.edu.eg*

*Tharwat El Said Mohamed Imbabi, Lecturer of the Department of Animal Production, Faculty of Agriculture, Benha University, Egypt, Tharwat.mohamed@fagr.bu.edu.eg*

*Scientific supervisor: Nikolay Mikhaylovich Kostomakhin, Professor of the Department of Dairy and Beef Cattle Breeding, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agriculture Academy named after K.A.Timiryazev, Russia, Kostomakhin@rgau-msha.ru*

**Abstract:** *Genome-wide association studies (GWAS) have made possible the screening of several single nucleotide polymorphisms (SNPs) in genes associated with milk production and milk compositions traits in dairy cattle. In the present review, we focus on candidate genes that have been related with milk production and milk composition traits in Holstein cattle.*

**Key words:** *GWAS, Holstein, SNPs, Milk production, Milk compositions.*

## ***Introduction***

The Holstein breed one of the most important dairy cattle breeds which originated in Europe. The major historical development of this breed occurred about 2000 years ago in the Netherlands. The intermingling of these animals evolved into an efficient, high-producing black-and-white dairy cow.

Milk production traits and milk compositions traits are important economic traits affecting profitability in dairy cattle. These traits are polygenic, affected by several genes and variants, each with small effects on the observed phenotype. Improvements in management and nutrition, along with intense genetic selection have increased milk production in recent decades (W. Snelling et al., 2013).

The improvement in these important economic traits by traditional methods in animal breeding became less useful today, so the modern technics plays a significant role to select and improve these traits in short time with high efficiency. Many quantitative regions and candidate genes related with milk production and milk compositions traits have been identified by GWAS ( A. Reverter & M. Fortes., 2013).

The progress of genome sequencing and high-throughput genotyping technologies has made genome-wide association studies (GWAS) possible for identifying SNP associated with phenotypes of interest (L. Iung et al., 2019).

These studies are powerful tools for detecting genomic regions explaining variation in phenotype. GWAS has identified genetic variants linked to complex phenotypes including milk production and milk composition traits in dairy cattle (L. Iung et al., 2019). Several QTL regions and genes associated with milk yield, fat yield, protein yield, fat percentage and protein percentage have been reported in several studies, considering that the detection of QTLs associated with productive traits through GWAS is a preliminary step for the application of genomic selection. In the dairy industry, the most significant economic traits are milk production and milk compositions. Identifying pathways and genes that are linked with significant SNPs can give us a deeper biological vision into expression mechanisms of traits (W. Snelling et al., 2013).

## ***Material and methods***

The data were collected from several authentic sources, such as Web of Science, Scopus and Google Scholar, using SNPs, GWAS, Holstein, milk production traits and milk compositions traits as major keywords.

All the published studies that have discussed the polymorphisms in genes and their association with milk production and milk compositions traits in Holstein cattle were included in the current review.

The present review involved several polymorphisms in genes reported through GWAS or functional validation that were significantly related with milk production and milk compositions traits in Holstein cattle.

The traits under most of the studies in our review were: Milk production traits which included Milk yield (MY), Protein yield (PY) and Fat yield (FY). Also, Milk compositions traits which included Protein Percentage (PP) and Fat Percentage (PP). All traits were recorded, as well as the full pedigree file for all animals (cows and bulls). This step was followed by a quality control to discard the not adequate records

and to ensure a homogenous data set. For each cow, milk production traits were recorded using test-day approach from several number of lactations and milk composition traits was measured using MilkoScan.

- **Sample and genotype:**

The blood samples in several studies collected under sterile conditions by jugular vein puncture using 5-ml vacuum tubes of polypropylene containing EDTA. Genomic DNA extracted from blood samples using several protocols in the different studies such as the TIANamp Blood DNA Kit. After DNA extraction, using the Illumina BovineSNP150 BeadChip. Bos\_taurus\_UMD\_3.1 as the genome reference the tested animals will be genotyped.

- **Genotype quality control, preparation and editing the genotype files:**

PLINK software (v1.07, <http://pngu.mgh.harvard.edu/purcell/plink>) to exclude individuals and remove SNPs from the genotyped individuals and SNPs. An individual was excluded if more than 10% of the genotype was missing, an error occurred in sex testing, or it was a duplicate sample.

- **The genetic evaluation of the animals:**

This step performed by estimating the breeding values using their phenotypic data set and the complete pedigree. The genetic evaluation of animals carried out using a univariate animal model using the BLUPF90 software. Estimated breeding values used as the phenotype as it only considers the genetic component of phenotypic variance.

- **Genome-wide association analysis:**

The association analyses performed using Bayesian procedures. A Multiple-Marker Regression performed under the Bayes B model. All GWAS performed using the GenSel software or the package JWAS of JULIA.

- **Bioinformatics analysis:**

The genome reference Bos\_taurus\_UMD\_3.1 used to search for candidate genes. The online websites [https://oct2018.archive.ensembl.org/Bos\\_taurus/Info/Index](https://oct2018.archive.ensembl.org/Bos_taurus/Info/Index), <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/gene/>, <https://www.genome.jp/kegg/pathway.html>, <https://david.ncifcrf.gov/home.jsp> used for functional analysis and pathway analysis of the candidate genes by GWAS.

- **Linkage disequilibrium analysis:**

The linkage disequilibrium (LD) in the most relevant extended regions to visualise the relationships between the SNPs will be studied. LD analyses were performed using plink software and LDheatmap function from R.

The table represents the different phases to detect candidate genes associated with milk production and milk compositions traits by using GWAS study in Holstein cattle (Table 1).

*Table 1*

Phase	Steps
Phase 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparation of phenotypic data files for milk production and milk compositions traits and the pedigree file as well.</li> </ul>
Phase 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Blood sampling and DNA extraction.</li> </ul>
Phase 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Genotyping of the tested cows.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Genetic evaluation of animals.</li> </ul>
Phase 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quality control and GWAS performing.</li> <li>• Gene annotation and Linkage Disequilibrium</li> </ul>

### ***Genome-wide association study for screening SNPs associated with milk production and milk compositions traits in Holstein cattle***

Genome-wide association studies have been practiced screening the polymorphism in genes related with milk production and milk compositions traits in Holstein cattle. We presented the genes and their SNPs in table (2).

J. Jiang et al., (2019) reported that some genes (MAP3K1 and UGDH) associated with milk production traits milk yield (MY), fat yield (FY) and protein yield (PY) in Chinese Holstein cows through GWAS study. By using the GWAS study L. Liu et al., (2020) found that the genomic regions in DGAT1, EP400, EPHA6 and SLCO1A2 genes were associated with protein percentage (PP), fat yield (FY), fat percentage (FP) and protein yield (PY), respectively in Chinese Holstein cattle. Also, S. Yue et al., (2017) reported that EEF2K gene was related with milk yield (MY) in Chinese Holstein cattle. Finally, S. Kim et al., (2021) found several genes (PDE4B, ANO2, DGAT1) were related with some milk production traits (milk yield and fat yield) in Korean Holstein cattle (Table 2).

The table represents GWAS study for screening SNPs associated with milk production and milk compositions traits in Holstein cattle in several previous studies (Table 2).

*Table 2*

<b>SNP</b>	<b>Traits</b>	<b>Country</b>	<b>Author</b>
ss2019489562 (UGDH)	MY	China	J. Jiang et al., 2019
ss2137349058 (MAP3K1)	MY, FY and PY	China	J. Jiang et al., 2019
rs109421300 (DGAT1)	PP	China	L. Liu et al., 2020
rs109528658 (EP400)	FY		
rs42295213 (EPHA6)	FP		
rs134480235 (SLCO1A2)	PY		
BovineHD2500005573 (EEF2K)	MY	China	S. Yue et al., 2017
rs43454033 (ANO2)	MY and FY	Korea	S. Kim et al., 2021
rs41596885 (PDE4B), rs42314807 (PDE4B)	MY and FY	Korea	S. Kim et al., 2021
rs211223469 (DGAT1)	MY and FY	Korea	S. Kim et al., 2021

MY: Milk Yield; FY: Fat Yield; Protein Yield; FP: Fat Percentage; PP: Protein Percentage

### ***Conclusion***

In our review, we documented several genes associated with milk production and milk compositions traits in Holstein cattle. Also, many SNPs in candidate genes were documented in the review, which could be a useful addition to the genetic markers related to the genetic improvement for milk production and milk compositions traits in Holstein cattle. There are still many candidates genes association with milk production and milk compositions traits discovered through GWAS studies need more proof before selecting them as genetic markers in dairy cattle breeding.

## References

1. A genome-wide association study suggests new candidate genes for milk production traits in Chinese Holstein cattle / S. Yue, Y. Zhao, X. Gu et al // *Animal Genetics*.- Vol.6.- P.677-681.
2. Breeding and genetics symposium: Networks and pathways to guide genomic selection / W. Snelling, R. Cushman, J. Keele et al // *Journal of animal science*.-2013.- Vol. 2.- P.537-552.
3. Determination of genetic associations between indels in 11 candidate genes and milk composition traits in Chinese Holstein population / J. Jiang, L. Liu, Y. Gao, et al // *BMC genetics*.- 2019.- Vol.1. - P.1-12.
4. Genome-wide association study for milk production traits in a Brazilian Holstein population / L. Iung, J. Petrini, J. Ramírez-Díaz, et al // *Journal of dairy science*.-2019.- Vol.6. - P.5305-5314.
5. Genome-Wide Identification of Candidate Genes for Milk Production Traits in Korean Holstein Cattle / S. Kim, B. Lim, J. Cho et al // *Animals*.- 2021.- Vol.5. - P.1392.
6. GWAS-Based Identification of New Loci for Milk Yield, Fat, and Protein in Holstein Cattle / L. Liu, Z. Jinghang, C. Chunpeng et al // *Animals*.-2020.- Vol.10.- P 2048.
7. Reverter, A. Building single nucleotide polymorphism-derived gene regulatory networks: towards functional genomewide association studies. / A. Reverter, M. Fortes // *Journal of animal science*.-2013.- Vol.2.- P.530-536.

УДК 636.2.082.12

## ПОЛИМОРФИЗМ ГЕНОВ GH И PRL КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА И ИХ СВЯЗЬ С МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТЬЮ

*Харченко Анна Владимировна, аспирант кафедры генетики и разведения животных имени В.Ф. Красоты, ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К. И. Скрябина, harchenko-mgavtib@ya.ru*

*Научный руководитель: Фейзуллаев Фейзуллах Рамазанович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой генетики и разведения животных имени В.Ф. Красоты, ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К. И. Скрябина, frf.zif@yandex.ru*

**Аннотация:** В данной статье отображаются данные из литературы по генам, связанным с молочной продуктивностью, в частности по генам соматотропина и пролактина. Описаны наиболее ценные генотипы по удою, массовой доле жира и белка по холмогорской породе татарстанского типа, ярославской и белорусской чёрно-пёстрой породы коров.

**Ключевые слова:** Пролактин (PRL), соматотропин (GH), молочная продуктивность, полиморфизм, ген, корова.

Для практической селекции молочного скота одна из актуальных задач на сегодняшний день – это изучение полиморфизма аллельных генов и их взаимосвязи с молочной продуктивностью. Некоторые гены, такие как соматотропин (GH, гормон роста) и пролактин (PRL), оказывают воздействие на лактацию, объем, состав и качество молока.

Гормон роста (соматотропин, GH) – полипептид, который состоит из 188 аминокислотных остатков, вырабатываемый ацидофильными соматотропными клетками передней доли гипофиза. Соматотропин участвует в постнатальном развитии организма, контролирует многие стороны углеводного, липидного и минерального обменов. Действие данного гормона ярко выражено в молодом возрасте, когда рост организма еще не закончен. Соматотропин регулирует усвоение организмом питательных веществ в мускулы и молочную железу и оттока из жировой ткани. Участвует в ускорении роста, развития и стимуляции секрета молочных желез, работая вместе с эстрогенами. Также этот ген является метаболическим стимулятором отложения белка у сельскохозяйственных животных. [6]

По данным многочисленных исследований при изучении полиморфизма GH была установлена такая закономерность: наибольшее увеличение молочной продуктивности было у животных холмогорской породы татарстанского типа, имеющих генотип LL по данному гену – 10,6% (3,0 кг,  $P < 0,05$ ) по сравнению с другими генотипами. По массовой доле жира в молоке (3,92%) существенно выделялись животные с генотипом LV. Однако по массовой доле белка в молоке наибольшие показатели имели животные с гомозиготными генотипами LL и VV (3,27%). [4] В других исследованиях животные татарстанского типа с генотипом VV по сравнению с аналогами, несущих в своём генотипе L-аллель имели более высокий удой. В то же время особи с генотипом VV в сравнении со сверстницами с другими генотипами обладали наименьшей массовой долей жира в молоке. Наименьший показатель массовой доли белка в молоке отмечен у животных с генотипом LV. [9]

Самая высокая массовая доля белка в молоке была выявлена у коров ярославской породы с гетерозиготным генотипом LV (3,42%), тогда как у гомозиготных этот показатель находился практически на одном уровне. Это указало на положительный эффект гетерозиготности на данный признак. Значительное превосходство по массовой доле жира имели животные с генотипом VV. [3] Самый низкий уровень удоя имели немногочисленные коровы ярославской породы с гомозиготным генотипом VV гена GH. Заметно более высокий удой имели коровы гомозиготного генотипа LL гена GH. А самый высокий удой имели коровы гетерозиготного генотипа LV гена GH. Это также правомерно в отношении выхода молочного жира и белка. [5]

Удой за лактацию у коров белорусской чёрно-пёстрой породы с генотипом GH<sup>LL</sup> был больше, чем у аналогов с генотипом GH<sup>LV</sup>.

Жирномолочность и белковомолочность у коров с генотипом  $GH^{LL}$ , выше, чем у сверстниц с генотипом  $GH^{LV}$  на 0,06% и 0,16% соответственно. [2]

Пролактин (PRL, лактогенный гормон, маммотропин, лютеотропный гормон) – является одним из самых универсальных гормонов гипофиза с точки зрения его биологической функциональности. В настоящее время установлено более 100 разнообразных физиологических функций этого гормона. Пролактин необходим для инициации и поддержания лактации, будучи также, в первую очередь, ответственным за синтез молочных белков, жиров, лактозы и других основных компонентов молока. [6] Плацентарный лактоген и пролактин вместе образуют семейство белковых гормонов, гомологичных по химическим и биологическим свойствам. Важным является то, что пролактин оказывает действие на функционирование молочной железы, т.е. влияет на ее развитие, оказывает воздействие на процессы роста и развития дольчатой и альвеолярной структуры молочной железы, поддерживает секрецию молока в период сосания, а также производит стимулирующее воздействие на активность паренхимы молочной железы и синтез питательных веществ: белка – лактальбумина, жира и углеводов молока. [7]

При изучении гена PRL выявлено, что первотёлки холмогорской породы татарстанского типа с генотипом AA имели преимущество к особям с генотипом AB по удою. Однако количество надоенного молока от животных, гомозиготных по аллелю A, в отношении аналогов с генотипом BB, достоверно выше. Коровы с генотипами AB и BB незначительно превосходили по массовой доле белка в молоке животных с генотипом AA. [9,10] Однако в других исследованиях, наоборот, коровы татарстанского типа с гетерозиготным генотипом  $PRL^{AB}$  превосходили животных с генотипом  $PRL^{AA}$  по удою. По качественным показателям молока превосходство составило по жиру на 0,13% и по белку – 0,05%. [10] Также у коров татарстанского типа с генотипом BB по гену PRL наибольшее увеличение молочной продуктивности 10,2%. По массовой доле жира и белка в молоке выгодно отличались животные с генотипом BB. [4]

Что касается ярославской породы, то самый низкий уровень удоя имели коровы с генотипом AA гена PRL. Заметно более высокий удои имели коровы генотипа AB гена PRL. А самый высокий удои имели коровы генотипа BB гена PRL. Аналогичная тенденция наблюдается в отношении выхода молочного жира и белка. [5] Также наиболее высокие показатели массовой доли жира в молоке отмечены у животных ярославской породы с генотипом AB (4,81%) гена PRL. Обратная тенденция была замечена по массовой доле белка в молоке ( $BB > AA - 3,47\% > 3,40\%$ ). [3]

Удой за лактацию у коров белорусской чёрно-пёстрой породы с генотипом  $PRL^{AB}$  больше, чем у аналогов с генотипом  $PRL^{AA}$ . Жирномолочность и белковомолочность у коров с генотипом  $PRL^{AB}$ , выше, чем у сверстниц с генотипом  $PRL^{AA}$ . [1] Схожие исследования коров белорусской чёрно-пёстрой породы показали, что животные с генотипом  $PRL^{BB}$  имели удои,



количество молочного жира и белка, выше, чем аналоги с генотипами PRL<sup>AA</sup> и PRL<sup>AB</sup>. [1,2]

Исходя из выше сказанного можно судить, что для дальнейшей интенсификации селекционно-племенной работы молочного скота возможно выявление наиболее ценных животных методом молекулярно-генетического тестирования. ДНК-диагностика должна проводиться по нескольким генам, включая гены соматотропина и пролактина, так как выявленные более ценные особи могут быть использованы при подборе родительских пар для получения потомства с наилучшими показателями молочной продуктивности.

### **Библиографический список**

1. Епишко, О.А. Влияние генов бета-лактоглобулина и пролактина на показатели молочной продуктивности коров белорусской чёрно-пёстрой породы / 287 О.А. Епишко, В.В. Пешко, Н.Н. Пешко. – сб. науч. тр., под редакцией В.К. Пестиса. – Гродно, 2017. – С. 52-59.

2. Епишко, О.А. Полиморфизм генов молочной продуктивности в популяции крупного рогатого скота Республики Беларусь / О.А. Епишко, Л.А. Танана, В.В. Пешко, Р.В. Трахимчик. – сб. науч. тр. Северо-Кавказского НИИЖ. – 2014. – Т. 3. – № 1. – Р. 41-46.

3. Ильина, А.В. Генетическая оценка состояния популяционного генофонда крупного рогатого скота ярославской породы в ОАО «Михайловское» Ярославского района / А.В. Ильина, Ю.В. Муштукова, О.А. Хуртина // Вестник АПК Верхневолжья. – 2014. - № 4 (28). – С. 39-43.

4. Крупин, Е.О. Молочная продуктивность и качество молока коров в зависимости от генотипа / Е.О. Крупинин, Ш.К. Шакиров, М.Ш. Тагиров // Дальневосточный аграрный вестник. – 2017. - № 4 (44). – С. 120-125

5. Некрасов, Д.К. Взаимосвязь полиморфных вариантов генов пролактина, гормона роста и каппа-казеина с молочной продуктивностью / Аграрный вестник Верхневолжья // Д.К. Некрасов, А.Е. Колганов, Л.А. Калашникова, А.В. Семашкин. – 2017. - № 1 (18). – С. 40-48.

6. Тюлькин С.В. Молекулярно-генетическое тестирование крупного рогатого скота по генам белков молока, гормонов, фермента и наследственных заболеваний: дисс.д. б. н. 06.02.07 /Тюлькин С.В. – Казань, 2019. – С. 349

7. Хабибрахманова, Я.А. Полиморфизм генов молочных белков и гормонов крупного рогатого скота: дис. канд. биол. наук: 06.02.01 / Хабибрахманова Язиля Аминовна. – Лесные Поляны, 2012. – 123 с

УДК 636.4.033: 636.082: 575

### **ИЗУЧЕНИЕ НАЛИЧИЯ И ЛОКАЛИЗАЦИИ ПОДПИСЕЙ СЕЛЕКЦИИ У СВИНЕЙ КРУПНОЙ БЕЛОЙ ПОРОДЫ**

*Колосова Мария Анатольевна, кандидат с.х. наук, доцент кафедры разведения с.-х. животных, частной зоотехнии и зоогигиены имени академика*

П.Е.Ладана, Донской государственный аграрный университет, пос. Персиановский, Россия, [m.leonova@mail.ru](mailto:m.leonova@mail.ru)

**Аннотация:** Свиньи являются одними из стратегически важных животных для сельского хозяйства. Большой интерес представляет оценка генетической дифференциации между свиньями, подвергшимся и не подвергшимся селекционной интенсификации.

**Ключевые слова:** свиньи; гомозиготность по происхождению (HBD); полногеномный коэффициент фиксации (FST).

С развитием генетики и молекулярной биологии удалось значительно повысить эффективность селекционно-племенной работы, что также повлияло на скорость совершенствования животных. Длительный, целенаправленный отбор по одним и тем же селекционно важным признакам приводит к появлению в геноме сельскохозяйственных животных так называемых подписей селекции, которые связаны с конкретными признаками [1].

При поиске подписей селекции крайне интересен метод FST или полногеномный коэффициент фиксации. Значение FST является мерой дифференциации между популяциями. Значение FST локуса рассчитывается как отношение дисперсии частот аллелей между популяциями и суммы дисперсий внутри и между популяциями. Локус со значительно высокими значениями FST по сравнению с другими локусами может указывать на положительный отбор [2,4]. Сглаженный метод FST основан на модели чистого дрейфа Николсона [3], согласно которой отдельные SNP группируются в геномные окна и рассчитываются как средние значения. Метод позволяет определять генетическую дифференциацию между популяциями, так и внутри популяции.

Подписи селекции могут быть локализованы и в гомозиготных областях различной длины [1]. При создании пород сельскохозяйственных животных накопление гомозиготности позволяет чистопородным животным обладать определенными качествами, а также стойко передавать их потомству [5,6]. Использование областей гомозиготности ROH (Runs Of Homozygosity) позволяет выявлять длинные гомозиготные области в геноме [7]. Для исследований в данном направлении, перспективным является использование метода, предложенного Друэ и Готье, основанного на модели множественных классов HBD (Homozygous-by-Descent). Этот метод позволяет оценить аутозиготность в соответствии с возрастом предков.

Свиньи являются одними из стратегически важных животных для сельского хозяйства, в связи с этим, в последние десятилетия ведется целенаправленная работа на повышение их селекционно-значимых показателей. Это позволило значительно увеличить их репродуктивные, ростовые и мясные показатели. Однако, наряду с высокой продуктивностью у свиней стали все чаще появляться различные аномалии, врожденные дефекты,

проблемы с конечностями и подверженность к различным заболеваниям [1]. В связи с этим большой интерес представляет оценка генетической дифференциации между свиньями, подвергшимся и не подвергшимся селекционной интенсификации.

**Материалы и методы.** Исследование проводили на двух группах свиней крупной белой породы, которые содержались в одном хозяйстве, но в разные годы. Для работы были отобраны 165 образцов, из них 78 КБ\_А (n=78, российской селекции) и КБ\_В (n=87, коммерческое поголовье). Для генотипирования использовали GeneSeek® GGP Porcine HD Genomic Profiler v1 (Illumina Inc, США). Для определения характеристик отбора использовали полногеномный коэффициент фиксации FST и идентификацию сегментов HBD (Homozygous-by-Descent).

**Результаты исследований.** Результаты исследований, полученные методом сглаживания FST, показали 20 областей генома с сильными выбросами, расположенными на всех хромосомах, за исключением SSC2, SSC3 и SSC8. В среднем реализованная аутозиготность составила у свиней крупной белой породы отечественной селекции (КБ\_А) - 0,21, у КБ\_В - 0,29. У КБ\_А определено 13 338 сегментов HBD, 171 на одного животного; у КБ\_В - 15 747 сегментов HBD, 181 на одного животного.

Выбросы, обнаруженные методом сглаживания FST, частично локализованы в регионах HBD. В этих областях определены гены ((NCBP1, PLPPR1, GRIN3A, NBEA, TRPC4, HS6ST3, NALCN, SMG6, TTC3, KCNJ6, IKZF2, OBSL1, CARD10, ETV6, VWF, CCND2, TSPAN9, CDH13, CEP128, SERPINA11, PIK3CG, COG5, BCAP29, SLC26A4). Выявленные гены могут представлять особый интерес для дальнейшего изучения их влияния на организм животного, так как могут выступать в качестве генов-кандидатов селекционно-значимых признаков.

**Заключение.** Исследования, направленные на изучение наличия и локализацию подписей селекции (FST), а также определение областей гомозиготности (HBD) у двух групп свиней разводимых в разное время в одном хозяйстве, позволили выявить различия между популяциями. Наличие локусов количественных признаков (QTL) находящихся на участках гомозиготности и связанных, в том числе, с признаками, на улучшение которых была направлена селекционная работа с породой, делает такие участки наиболее перспективными для поиска потенциальных генов кандидатов связанных с уровнем продуктивности и наличием заболеваний.

На участках генома, определенных при помощи методов FST и HBD, нами установлены гены, которые возможно внесли вклад в изменения, связанные с интенсификацией селекционного процесса у свиней.

### **Библиографический список**

1. Бакоев, С.Ю. Методы оценки инбридинга и подписей селекции сельскохозяйственных животных на основе протяженных гомозиготных

областей [Текст] / С.Ю. Бакоев, Л.В. Гетманцева // Достижения науки и техники АПК, 2019. 33(11).

2. Moravčíková, N., et al., Analysis of selection signatures in the beef cattle genome. Czech Journal of Animal Science, 2019. 64(12): p. 491–503.

3. Nicholson, G., et al., Assessing population differentiation and isolation from single-nucleotide polymorphism data. Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Statistical Methodology), 2002. 64(4): p. 695-715.

4. Nielsen, R., et al., Genomic scans for selective sweeps using SNP data. Genome research, 2005. 15(11): p. 1566-75.

5. Porto-Neto, L.R., et al., Genomic divergence of zebu and taurine cattle identified through high-density SNP genotyping. BMC genomics, 2013. 14: p. 876-876.

6. Weigand, H. and F. Leese, Detecting signatures of positive selection in non-model species using genomic data. Zoological Journal of the Linnean Society, 2018. 184(2): p. 528-583.

7. Zhan, H., et al., Genome-Wide Patterns of Homozygosity and Relevant Characterizations on the Population Structure in Piétrain Pigs. Genes (Basel), 2020. 11(5).

УДК 636.4.082.453.5 (470.57)

**ПРОДУКТИВНОСТЬ СВИНОМАТОК В ЗАВИСИМОСТИ ОТ  
ВОЗРАСТА ПЕРВОГО ОСЕМЕНЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ООО  
«УФИМСКИЙ СГЦ»**

*Токарев Иван Николаевич, доцент кафедры пчеловодства, частной зоотехнии и разведения животных ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, al\_tok@mail.ru*

*Мещенко Дарья Игоревна, магистрант 1 года обучения ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, meschenko2016@yandex.ru*

***Аннотация.** Статья посвящена изучению влияния возраста свинок при первом осеменении на репродуктивные качества и воспроизводительную способность свиноматок в условиях ООО «Уфимский СГЦ». Выявлено, что оптимальный возраст для первого осеменения свинок на данном предприятии является 9-10 месяцев при живой массе 120-140 кг.*

***Ключевые слова:** свиноматки; свинки-первоопороски; оплодотворяемость; реакция половой охоты; воспроизводительная способность.*

**Введение.** Современное свиноводство – это высокоразвитая отрасль сельского хозяйства, обладающая высокими производственными возможностями. Биологический потенциал продуктивности свиней основан на передовых достижениях науки и практики в области разведения, кормления и содержания животных [5].

Успешное развитие отрасли в большой степени зависит от правильной организации воспроизводства стада свиней. Оно определяется комплексом зоотехнических мероприятий по выращиванию, кормлению, уходу и содержанию животных, подготовке свиноматок к осеменению, правильному планированию проведения опоросов, а также доращивания и откорма молодняка свиней [1, 4, 7].

На совершенствование использования племенного и пользовательного поголовья стада в значительной степени оказывает влияние воспроизводительная способность животных основного стада. Воспроизводительная способность свиноматок включает в себя такие элементы, как высокое многоплодие, количество и качество получаемого потомства, число опоросов за год и срок их хозяйственного использования [2, 3, 6].

**Цель и задачи исследований.** Целью наших исследований являлось изучение влияния возраста первого осеменения свиноматок на их продуктивность в условиях ООО «Уфимский СГЦ».

Для решения поставленной цели были определены следующие задачи: выявить реакцию половой охоты и оплодотворяемость свинок в зависимости от возраста при первом осеменении; установить основные репродуктивные показатели свиноматок после первого опороса; изучить воспроизводительную функцию и продуктивность матерей подопытных свинок в зависимости от возраста первой случки и рассчитать экономическую эффективность проведённых исследований. Условия, материалы и методы исследований. ООО «Уфимский селекционно-гибридный центр» – проект ЗАО «АВК «Эксима» и его подразделения – ООО «Знаменский СГЦ», реализованный на территории Республики Башкортостан. В качестве предмета исследований выступили гибридные свинки и F1 пород ландрас (Л) и крупная белая (КБ), покрытые хряками породы дюрок (Д).

Опыты проводили в СГЦ в условиях поточно-цеховой системы содержания свиней с периодической их перегруппировкой в соответствии с возрастом и физиологическим состоянием. На всех этапах исследований свины находились в станках типовых помещений, имеющих приточно-вытяжную вентиляцию, и согласно принятой технологии пользовались моционом. Условия кормления и содержания сравниваемых групп животных были одинаковы и соответствовали нормам В ИЖ.

В первом опыте изучали проявление воспроизводительной функции свинок и их потомством в зависимости от возраста первого осеменения в условиях Уфимского СГЦ.

Во втором опыте изучали проявление воспроизводительной функции свинок и их потомством в зависимости от возраста первого покрытия.

Взвешивание свинок производили в день осеменения. Свиноматок оценивали по продуктивности, результатам первого опороса. Из карточек продуктивности маток выбирали данные по многоплодию, т.е. количеству

живых и мертвых поросят, а также учитывали количество поросят при отъёме.

Свинок в состоянии охоты выявляли с помощью хряков-пробников два раза в сутки: в 8 и 13 ч.

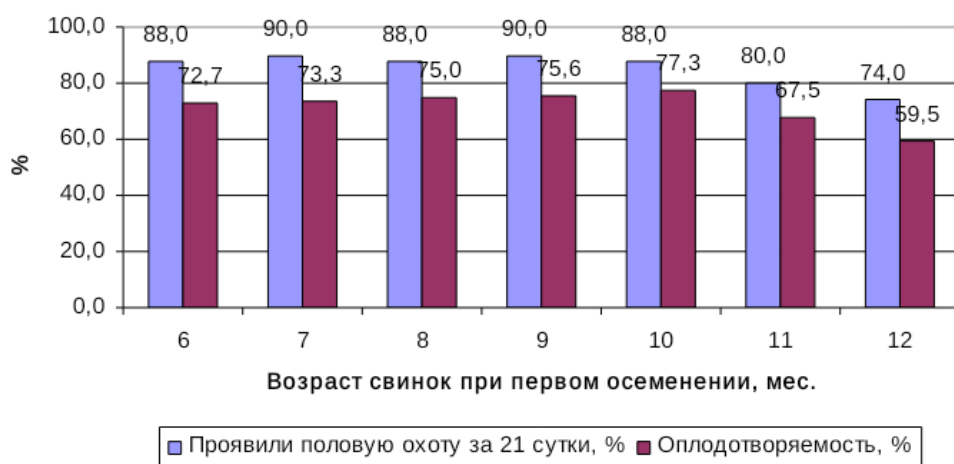
Каждую группу свинок подбирали не только по возрасту, но и по их живой массе. Выборку свиноматок в охоте проводили в течение 21 суток после перевода их в цех воспроизводства с помощью хряков-пробников утром и вечером. В цех воспроизводства свинок первой группы переводили в возрасте 6 месяцев, второй – в возрасте 7 месяцев, третьей – в возрасте 8 месяцев, четвертой – в возрасте 9 месяцев, пятой – в возрасте 10 месяцев, шестой – в возрасте 11 месяцев, седьмой – в возрасте 12 месяцев.

При анализе данных использовали следующие методы: зоотехнический, биометрический, статистический.

Все учитываемые показатели научно-хозяйственного опыта были подвергнуты биометрической обработке по стандартной методике методом вариационной статистики (по Меркурьевой Е. К., 1983).

Экономическую эффективность результатов исследований была рассчитана по стоимости дополнительного прироста и затратам на производство продукции (в расчете на 1 свиноматку).

**Результаты исследования.** Проявление половой охоты и оплодотворяемость свинок в зависимости от возраста их первого осеменения представлены на рисунке.



**Рис. Проявление половой охоты и оплодотворяемость свинок в зависимости от возраста их первого осеменения, %**

Как видно из рисунка 1, наибольшее количество свинок проявили половую охоту за 21 сутки при переводе их в цех воспроизводства в возрасте 6-10 месяцев (88-90%).

При переводе свинок в цех воспроизводства в возрасте 11-12 месяцев половая охота у них снижается на 6-16% по сравнению с другими группами.

Кроме того, у свинок 6 и 7 опытных групп период от перевода их в цех воспроизводства до проявления половой функции из-за растянутости сроков

проявления половой охоты был на 2,0-3,3 суток больше по сравнению с остальными опытными группами.

Установлено, что осеменение свинок в возрасте 6-10 месяцев не влияет на их оплодотворяемость. Однако, при осеменении свинок в возрасте 11-12 месяцев, их оплодотворяемость снижается на 8,0-17,8% по сравнению с другими группами.

Основные репродуктивные качества свиноматок-первопоросок: многоплодие и крупноплодность представлены в таблице 1.

Таблица 1

**Репродуктивные качества свинок-первопоросок в зависимости от возраста и их первого осеменения**

Опытная группа	Возраст свинок при первом осеменении, мес.	Потенциальное многоплодие		Фактическое многоплодие		Крупноплодность, кг
		число свинок в опыте, гол.	среднее число фолликулов одной свинки, шт.	число опросов	число поросят на 1 опорос, гол.	
1	6	5	10,50±0,25	32	7,12±0,12	0,88±0,01
2	7	5	12,85±0,31***	33	7,51±0,23	1,02±0,02***
3	8	5	13,62±0,30***	33	8,84±0,71*	1,20±0,07***
4	9	5	15,30±0,20***	34	9,11±0,56***	1,22±0,05***
5	10	5	16,40±0,14***	34	9,17±0,17***	1,25±0,01***
6	11	5	16,35±0,22***	27	8,81±0,45***	1,15±0,04***
7	12	5	16,32±0,28***	22	8,09±0,16***	1,10±0,01**

Примечание: здесь и далее разница достоверна при: \* – P<0,05; \*\* – P<0,01; \*\*\* – P<0,001.

Данные таблицы 1 показывают, что самое высокое, как потенциальное многоплодие (среднее число фолликулов) – 13,62-16,40 шт., так и фактическое многоплодие (8,84-9,17 гол.) у свинок было получено при первом их осеменении в возрасте 8-10 месяцев, что и позволило получить в этих группах максимальное количество поросят в расчёте на 100 осеменённых свинок.

Однако осеменение свинок в раннем возрасте (6-7 месяцев) приводит к значительному снижению фактического многоплодия на 22-28%, а осеменение в более позднем возрасте (11-12 месяцев) снижает многоплодие на 4,0-13,3% по сравнению с пятой группой.

Самая высокая крупноплодность свинок была получена при первом их осеменении в возрасте 10 месяцев (пятая группа), а самая низкая была у свинок первой группы, которых в первый раз осеменяли в возрасте шести месяцев.

Учитывая, что на живую массу поросят при рождении и на их рост и сохранность в дальнейшем важное влияние оказывает пол животных, мы изучали рост, сохранность и воспроизводительные функции хряков и свинок в отдельности (табл. 2).

**Динамика воспроизводительной способности и репродуктивные качества матерей свинок-первоопоросок в зависимости от возраста первого осеменения**

Опытная группа	Возраст матерей при первом осеменении, мес.	Число свинок в группе, гол.	Проявили половую охоту за 21 сутки после перевода в цех воспроизводства, гол.		Из них опоросилось		Многоплодие, гол.	Крупноплодность, кг
			гол.	%	гол.	%		
1	6	68	46	67,6	33	71,7	7,51±0,40	1,22±0,02
2	7	91	65	71,4	47	72,3	7,61±0,70	1,21±0,07
3	8	126	111	88,0	84	75,6	9,00±0,30**	1,20±0,03
4	9	135	117	86,6	88	75,2	9,09±0,10***	1,21±0,01
5	10	137	123	89,7	93	75,6	9,05±0,10***	1,20±0,01
6	11	101	91	90,0	69	75,8	9,10±0,60*	1,19±0,06
7	12	70	62	88,5	46	74,1	9,08±0,10***	1,21±0,01

Как видно из данных таблицы 2, наибольшее количество свинок в ООО «Уфимский СГЦ» в первый раз осеменяются в возрасте 8-10 мес. Лучшее проявление половой охоты в течение 3 недель после перевода в цех воспроизводства наблюдалось у свинок 3-7 опытных групп, т.е. при возрасте первой случки 8-12 мес., при этом лучший показатель оплодотворяемости 75,2-75,8% можно отметить в 3-6 опытных группах. Крупноплодность свиноматок во всех опытных группах была практически на одном уровне, в пределах 1,19-1,22 кг, достоверных различий по данному показателю между опытными группами не выявлено.

Анализ динамики многоплодия в разрезе групп показал, что наименьший показатель наблюдался у свиноматок 1 опытной группы и составил в среднем 7,51 гол. Превосходство по данному показателю у свиноматок 3 опытной группы над матками 1 опытной группы составило на 18,3% ( $P<0,01$ ), 4 опытной группы – на 19,4% ( $P<0,001$ ), 5 опытной группы – на 18,9% ( $P<0,001$ ), 6 опытной группы – на 19,6% ( $P<0,05$ ) и 7 опытной группы – на 19,3% ( $P<0,001$ ).

Таким образом, расчёт экономической эффективности производства свинины в ООО «Уфимский СГЦ» показал, что оптимальным возрастом для первого осеменения свинок на данном предприятии является 9-10 месяцев при живой массе 120-140 кг.

**Выводы.** Таким образом, для повышения воспроизводительной функции свинок и повышения эффективности производства свинины в условиях ООО «Уфимский СГЦ» рекомендуем проводить первое осеменение или покрытие свинок в возрасте 9-10 месяцев с живой массой 120-140 кг.



### Библиографический список

1. Дарьин, А. И. Живая масса и сохранность поросят, полученных от свиноматок с разной продолжительностью сервис-периода и лактации / А.И. Дарьин, А.А. Бусов // Главный зоотехник.- 2020.- № 7.- С. 50-58.
2. Дорохина, Э.Э. Воспроизводительные качества первоопоросок и полновозрастных свиноматок / Дорохина Э.Э., Железняков А.С. // Инновации в научно-техническом обеспечении агропромышленного комплекса России : материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Курск, 2020.- С. 163-170.
3. Токарев, И. Н. Влияние пробиотической кормовой добавки Нормосил на продуктивность молодняка свиней // И. Н.Токарев, А. В. Блинецов, Н.В. Фисенко // Вестник Башкирского государственного аграрного университета.- 2018.- № 4 (48).- С. 107-113.
4. Третьякова, О. Л. Изменчивость воспроизводительных признаков при скрещивании различных пород свиней / О. Л. Третьякова, В.С. Солонникова, И.А. Морозюк и др. // Вестник Донского государственного аграрного университета.- 2019.- № 3-1 (33).- С. 9-15.
5. Dementyev, E.P. The application of physical and biological stimulants in livestock breeding / E.P. Dementyev, G.V. Bazekin, I.N. Tokarev et. al. // Sciences.- 2018.- Т. 13.- № S10.- P. 8325-8330.
6. Lee, S.A. Age and weight at first mating affects plasma leptin concentration but no effects on reproductive performance of gilts / S. A Lee, A.B Hosseindoust, Y.C Choi et. al. // Journal of Animal Science and Technology.- 2019.- V.61(5).- P. 285-293.
7. Nam, N.H. Risk factors associated with stillbirth of piglets born from oxytocin-assisted parturitions / N. H. Nam, P.Sukon // Veterinary World.- 2020.- 13(10).- P. 2172-2177.

УДК 626.22

### МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЛИНЕЙНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

*Айтжанова Индира Нурлановна, доктор PhD, ст. преподаватель кафедры технологии производства продуктов животноводства*

*Абенова Жазираым Муратбековна, к.с-х. н., гл. специалист ОСиМКО «Костанайский региональный университет имени А.Байтурсынова».*

*Сычева Ирина Николаевна, к.с-х.н., доцент кафедры частной зоотехнии «Российский государственный аграрный университет - МСХА им.К.А.Тимирязева».*

**Аннотация:** Целью исследований было изучение молочной продуктивности коров-первотелок голштинской породы и определение путей дальнейшего совершенствования стада.

**Ключевые слова:** *генотип, лактация, удой, молочный жир, молочный белок.*

Основными показателями хозяйственных и биологических особенностей животных различных пород, линий является уровень молочной продуктивности, содержание жира и белка в молоке. На химический состав и выход молочных продуктов влияет порода животных с определенным генетическим потенциалом. Во многих регионах Республики Казахстан в настоящее время это достигается за счет расширения использования генофонда лучших отечественных и зарубежных пород крупного рогатого скота.

Казахстан входит в двадцатку мировых потребителей молока и молочной продукции и представляет собой крупный молочный рынок. В нашей стране во многих регионах страны созданы десятки современных молочных комплексов с завозным скотом.

В настоящее время главный путь увеличения производства животноводческой продукции – это повышение продуктивности. Отечественный и мировой опыт показывает, что молочная продуктивность на 60% определяется уровнем и полноценностью кормления и на 30 % генотипом. Из-за недостатка кормов и их низкого качества генетический потенциал реализуется в хозяйствах всего лишь на 40–60 % [1,2].

Молочная продуктивность черно-пестрого и голштинского скота, в зависимости от линейной принадлежности, изучалась многими исследователями (Е.А. Третьяков, 2000; А.С. Ханифатуллин, 2005; А.О. Басонов, 2005; Л. Никифорова, 2007).

Использование скота голштинской породы – один из основных резервов в повышении продуктивности молочного скота, поэтому селекционная работа с голштинским скотом должна быть направлена на повышение продуктивных качеств, а также на сохранение ценных хозяйственно-полезных признаков (Стрекозов Н.И., 2008).

Объектом исследований для изучения продуктивных качеств являются коровы-первотелки голштинской породы разных линий, находящихся в хозяйстве «Бек+» Федоровского района Костанайской области.

Молочную продуктивность изучали по контрольным дойкам. Оценивали удой за лактацию, среднесуточный удой, содержание жира и белка в молоке, количество молочного жира и белка.

Удой за лактацию наиболее важный показатель при использовании коров. По нему проводят селекцию коров на повышение продуктивности [3,4].

Молоко имеет все нужные для организма питательные качества в легкоусвояемой форме. По научно обоснованным данным, 30-40% питательности всей потребляемой людьми пищи приходится на молоко и молочные продукты.

Осемененные в январь –февраль 2018 года подопытные телки с октября 2018 года начали давать приплод. По принципу пар-аналогов нами было сформировано три группы коров-первотелок. В первую группу включили животных линии Вис Бек Айдиал, во вторую - коров линии Рефлекшн Адмирал,

третья группа включала животных линии Рефлекшн Соверинг. В каждой группе по 15 голов.

Обработка продуктивности животных трех линий, характеризующихся различным происхождением, позволила сделать соответствующие выводы. Для того чтобы сравнить продуктивные качества коров-первотелок нами были обобщены и биометрически обработаны показатели хозяйственно полезных признаков животных. Данные среднего удоя за лактацию коров разных линий приведены в таблице 1.

Таблица 1

**Молочная продуктивность коров разных линий голштинской породы**

Линии	n	Средний удой за лактацию, кг		lim
		M±m	Cv	
Вис Бек Айдиал	15	10853,0*±2,5	21,3	4456-14248
Рефлекшн Адмирал	15	9926,7*±3,2	18,2	4070-10751
Рефлекшн Соверинг	15	8171,0±2,9	19,7	3515-9564

P < 0,05

Из данных таблицы 1 видно, что средняя молочная продуктивность коров-первотелок, сгруппированных по принципу линейной принадлежности, колеблется от 8171,0 кг (линия Рефлекшн Соверинг) до 10853,0 кг (Вис Бек Айдиал), а lim продуктивности колеблется от 3515 до 14248 кг молока. Отмечаем тот факт, что средние удои коров-первотелок значительно превышают стандарт для скота голштинской породы для животных первой лактации.

Коровы-первотелки линии Вис Бек Айдиал по среднему удою за лактацию превосходили животных из линии Рефлекшн Адмирал на 926,3 кг молока или на 9,3 % (при P < 0,05) и из линии Рефлекшн Соверинг - на 2682 кг или на 32,8 %.

Содержание жира в молоке подопытных животных было на 0,30-0,57 % выше требований стандарта породы. Однако особых различий в показателе по данному селекционному признаку между животными разных линий не обнаружено (табл. 2).

Таблица 2

**Показатели жирномолочности и белков молочности коров**

Показатель		Вис Бек Айдиал	Рефлекшн Адмирал	Рефлекшн Адмирал
Жирность молока, %	M±m	3,77±0,2	3,75±0,6	3,50±1,1
	Cv	1,2	0,9	2,0
Произведено молочного жира, кг	M±m	437,9±2,3	409,4±3,8	382,2±1,9
	Cv	2,6	3,8	2,0
Содержание белка в молоке, %	M±m	2,27±1,3	1,99±2,4	1,99±2,4
	Cv	2,8	2,8	3,6
Произведено молочного белка в молоке, кг	M±m	275,5±2,0	212,5±1,8	233,3±1,9
	Cv	3,2	3,6	2,9

По количеству молочного жира, полученного от животного за лактацию, можно судить о наследственных задатках и интенсивности использования животного в стаде. В среднем от каждой коровы линии Вис Бек Айдиала получено за лактацию по 437,9 кг молочного жира, что на 28,5 кг (6,7 %) больше, чем от коров линии Р.Адмирала, и соответственно на 55,7 кг (14,6 %) больше, чем от коров линии Р.Соверинга.

Содержание белка в молоке коров анализируемых линий голштинского скота было на уровне 1,99-2,27 %.

По общему количеству молочного белка ведущее положение занимают животные линии Вис Бек Айдиала – 275,5 кг, что на 63 кг (29,6 %) больше, чем получено от коров линии Р.Адмирал и на 42,2 кг (18,1 %) больше, чем от коров линии Р.Соверинга.

При сравнительном анализе продуктивности коров подопытных групп, можно сделать вывод, что животные представленных линий, находящиеся в одинаковых условиях кормления и содержания, проявляют различную продуктивность. Следовательно, на продуктивность оказывает влияние их генотип. Коровы, принадлежащие линии В.Б. Айдиал превосходят своих сверстниц по качественным и количественным показателям продуктивности, находясь в равных условиях.

На основании проведенных исследований и сделанных выводов можно предложить хозяйствам увеличить в стаде долю количества коров принадлежащих к линии Вис Бэк Айдиал, т.к. они показывают большую продуктивность.

### **Библиографический список**

1. Кадралиева Б.Т. Характеристика молочной продуктивности коров голштинской породы в условиях западно-казахстанской области // Наука вчера, сегодня, завтра: сб. ст. по матер. XXXVI междунар. науч.-практ. конф. № 7(29). – Новосибирск: СибАК, 2016. – С. 70-75.

2. Басонов, О.А. Теоретические и практические аспекты использования импортного черно-пестрого скота в Приволжском регионе / О.А. Басонов // Автореф, дисс, доктора с.-х. наук. - Ульяновск, 2005. – С.48.

3. КиберЛенинка: <https://cyberleninka.ru/article/n/molochnaya-produktivnost-korov-golshtinskoj-i-simmentalskoj-porod-zarubezhnoy-selekcii-v-usloviyah-yuzhnogo-urala>

4. Ханифатуллин, А.С. Повышение продуктивного долголетия черно-пестро х голштинских коров разной кровности в условиях республики Татарстан / А.С. Ханифатуллин // Автореф. дисс. канд. с.-х. наук. - Ульяновск, 2005. – С. 24-25.

## **СЕЗОН ОТЕЛА, КАК ФАКТОР ВЛИЯЮЩИЙ НА ПРОДУКТИВНУЮ И ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНУЮ СПОСОБНОСТЬ ГОЛШТИНСКИХ КОРОВ РАЗНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ**

*Крестьянинова Екатерина Игоревна*, канд. с.х.наук, ассистент кафедры молочного и мясного скотоводства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени Тимирязева, зоотехник – селекционер племенной завод «Барыбино» [katerina.yadritseva@yandex.ru](mailto:katerina.yadritseva@yandex.ru).

Научный руководитель: *Соловьева Ольга Игнатьевна*, доктор с.х. наук, доцент, профессор кафедры молочного и мясного скотоводства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени Тимирязева, [solov1807@yandex.ru](mailto:solov1807@yandex.ru) ;

**Аннотация:** Исследование проведено в племенном заводе «Барыбино» Московской области, где средний надой по стаду на одну фуражную корову составляет 7069 кг молока, при процентном содержании жира 3,82 и белка 3,23. Проведен анализ продуктивности и состояния воспроизводства стада по сезонам отела, основные линии разводимые в хозяйстве Вис Бэк Айдиал - ВБА; Монтвик Чифтейн - МЧ; Рефлекшн Соверинг - РС; Пабст Говернер – ПГ.

**Ключевые слова:** факторы, сервис- период, отел, сезон, воспроизводство

Госпрограмма развития сельского хозяйства до 2025 года нацелена на обеспечение продовольственной независимости и безопасности, ускоренное импортозамещение и повышение конкурентоспособности отрасли. Успешное воспроизводство это основа молочного производства [1,2,3]. Сезон отела коров это один из факторов влияющих на молочную продуктивность коров [4].

Вследствие чего **целью** исследований является: продуктивная и воспроизводительная способность голштинских коров разного сезона отела.

Для достижения поставленной цели решались **задачи исследования:**

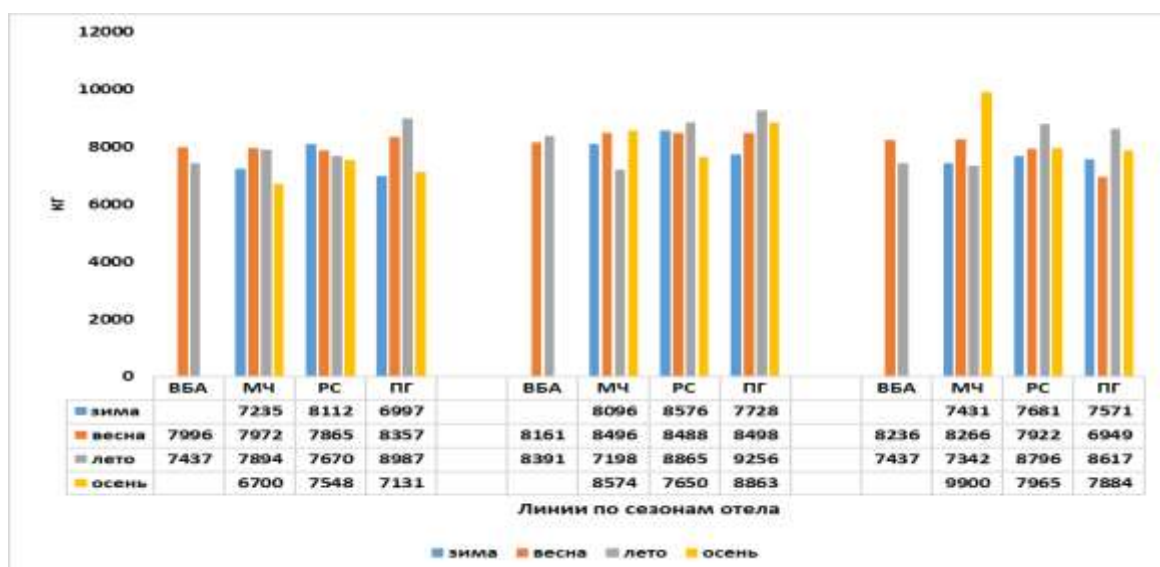
- рассмотреть показатель удоя, за три лактации, по разным сезонам отела коров;

- определить показатель сервис – периода основных линий коров разного сезона отела, за три лактации;

- рассчитать долю влияния фактора, сезона отела, по показателю молочной продуктивности и воспроизводительной способности коров разных генеалогических групп.

На рисунке 1 представлена динамика изменения надоя молока коров разных линий по сезонам отела.

Выявлено превосходство уровня молочной продуктивности коров голштинской породы разного происхождения, весеннего и летнего сезонов отела над показателями осеннего и зимнего сезона за первые три лактации.



**Рис.1. Удой за три лактации по сезонам отела, кг**

Прослежена независимость принадлежности к различным генеалогическим группам в зависимости от фактора сезона отела. По силе влияния сезонов отела выделяются два сезона летний -25% и несколько ниже до 18 % -зимний отел коров.

Наиболее важный показатель в годовом цикле коров, от продолжительности которого зависит продолжительность лактации и эффективность производства молока в целом - сервис период, представленный в таблице 1, свидетельствует о разнообразии данного показателя по коровам разных линий и сезонов отела.

*Таблица*

**Показатель сервис периода, за три лактации, по сезонам года, у коров разного происхождения, сут**

Линия	№ лактации	Зима	Весна	Лето	Осень
ВБА X±Sx	1		145±15	90±19	
	2		154±16	101±8	
	3		162±16	199±62	
МЧ X±Sx	1	179±60	140±37	148±40	62±22*
	2	179±34	133±13	114±33	93±14
	3	160±24	237±73	164±39	151±55
РС X±Sx	1	130±19	108±12	117±22	88±18
	2	176±20	146±32	182±24	133±31
	3	159±29	129±27	210±34	126±16
ПГ X±Sx	1	139±71	103±35	137±33	92±19
	2	92±18*	127±32	99±19	126±26
	3	164±58	155±41	170±24	142±35

Примечание: \* P < 0,95.

Установлено, что по первой лактации у коров принадлежащих разным линиям наименьший показатель продолжительности сервис - период сут. отмечается у коров линии МЧ – 62 сут. в осенний период отела, по второй

лактации лучший показатель продолжительности сервис-периода отмечается у коров линии ПГ зимнего сезона отела- 92 сут., по третьей лактации наилучший результат отмечен у коров линии РС осеннего сезона отела и составил уже 126 сут.

Отмечено разное взаимодействие и закономерная зависимость по продолжительности сервис - периода и уровня молочной продуктивности. Сезон отела влияет на удои. Принадлежность к генеалогическим группам животных показывает недостоверное влияние и колеблется в пределах 62-237 сут. Тенденция снижения продолжительности сервис – периода коров от зимнего к осеннему сезону отела 33-66%% в зависимости от принадлежности к линиям.

Сезон отела, несомненно, один из важных факторов влияющих на продуктивную и воспроизводительную способность коров, который необходимо учитывать при планировании интенсификации молочного скотоводства.

### **Библиографический список**

1. Мартынова Е.Н. Влияние сезона года на продуктивность, химический состав и технологические свойства молока коров черно-пестрой породы / Мартынова Е.Н., Ачкасова Е.В., Дултаева И.Ф // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2014. – №3. – С. 215-219.

2. Соловьева О. И. Продуктивность и воспроизводительные качества коров голштинской породы разного происхождения/ Соловьева О. И. Крестьянинова Е. И, Халикова Т. Ю. // Главный зоотехник. – 2020г. - № 12. - С. 24-33.

3. Соловьева О. И. Продуктивность и воспроизводительные качества коров голштинской породы при разных методах подбора /Соловьева О. И. Крестьянинова Е. И, Беляев О. В. Бочаев Д. Ф. //Главный зоотехник. – 2021г. - № 4. – С. 24-34.

4. Федосеева Н. А. Влияние сезона отела на молочную продуктивность голштинизированных коров / Федосеева Н. А .Усов В.П./Шепинев Д.А. // Известия Санкт-Петербургского ГАУ, 2020, №1(58), с.

**УДК 636.5.087**

### **ЧАСТИЧНАЯ ЗАМЕНА БЕТАИНОМ ХОЛИН ХЛОРИДА И МЕТИОНИНА В РАЦИОНАХ ЦЫПЛЯТ БРОЙЛЕРОВ**

*Комарчев Алексей Сергеевич, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий СПЦ по птицеводству, ведущий научный сотрудник ФНЦ «ВНИТИП» РАН, kas1380@bk.ru*

*Куликов Егор Игоревич, специалист лаборатории прикладной генетики ФНЦ «ВНИТИП» РАН, kulikovegor33@yandex.ru*

**Аннотация.** Замена 50% холин хлорида бетаином при 100%-м уровне метионина в кормовом рационе обеспечила увеличение средней живой массы и среднесуточного прироста бройлеров на 9,3 ( $P \leq 0,01$ ) и 9,8% соответственно. Снижение затрат корма на прирост живой массы цыплят составило 3,1%. При замене 50% метионина на бетаин со 100%-м содержанием холин хлорида средняя живая масса цыплят возросла на 10,1% ( $P \leq 0,001$ ), а среднесуточный прирост - на 9,3%. Затраты корма снизились на 6,2%. Наиболее высокое значение Европейского индекса эффективности выращивания бройлеров отмечено при замене в рационе 50% метионина на бетаин БАД «БетаКорм» с содержанием 100% холин хлорида, превышение составило 69 единиц относительно контрольной группы.

**Ключевые слова:** бройлеры, холин хлорид, метионин, бетаин.

**Введение.** Высокая стоимость кормов – по-прежнему актуальная проблема в птицеводстве, ведь при производстве птицепродуктов до 75% стоимости составляют корма. Составление рационов для кур современных высокопродуктивных кроссов без использования синтетических добавок сегодня не представляется возможным. Для балансирования рационов повсеместно применяются синтетические аминокислоты и витамины, поскольку их применение позволяет достичь большей гибкости при выборе сырья, высокой доступности данных веществ, экономии дорогих пищевых ресурсов для людей и более низкой стоимости рациона. Однако на рынке кормовых средств цены на синтетические добавки имеют тенденцию к росту. В связи с этим встает вопрос поиска недорогих альтернатив. При этом удешевление рациона не должно отрицательно сказываться ни на его полноценности, ни на качестве продукции.

Метионин является незаменимой и лимитирующей аминокислотой и поэтому он наиболее часто добавляется при балансировании рационов птиц. Согласно некоторым исследованиям, бетаин может стать более дешевой альтернативой метионину. Это обусловлено тем, что бетаин является донором метильных групп, за счет которых осуществляется метилирование гомоцистеина с образованием метионина.

Подобный эффект наблюдается и при замещении холина бетаином, где, как и в случае с метионином, бетаин также позволяет экономить на использовании хлорида холина. Ведь, чтобы синтетическому холин хлориду приобрести свойства донора метильных групп, он сначала должен превратиться в бетаин в результате метаболизма [1]. Это важно потому, что холин выполняет ряд важных функций в организме птицы: поддерживает функционирование иммунной системы, влияет на повышение качества и количества мясной массы, является предшественником ацетилхолина – медиатора нервного возбуждения, обеспечивает нормальное развитие хрящей и костей, предотвращая перозис у бройлеров.



Использование бетаина положительно влияет на конверсию корма и качество тушки [2].

В различных исследованиях доказывается возможность частичной замены бетаином, как метионина, так и холин хлорида.

В нескольких исследованиях утверждается, что при добавлении бетаина метионин полностью может быть заменен или его уровень может быть значительно снижен [3, 4]. Вместе с тем существует ряд научных трудов, результаты которых говорят о невозможности замены метионина бетаином.

Примеры успешного замещения бетаином метионина обусловлены тем, что некоторые производители рассчитывают рационы с завышенным уровнем метионина, изменяют питательную ценность сырья и технические параметры кормов, завышают коэффициенты страхового запаса питательных веществ и нарушают точность дозирования. Каждый из этих пунктов или их сочетание могут стать причиной того, что итоговое содержание метионина в рационе окажется выше рекомендованного значения, что в итоге будет гарантией сохранения продуктивности при частичной замене метионина бетаином [4].

Что касается холин хлорида, то уровень его замещения может быть ограничен составом рациона или содержанием холина в кормовом сырье. Важно отметить, что бетаин может заменить только функцию донора метильных групп холина и благодаря этому в стандартном пшенично-соевом рационе природное содержание холина зачастую является достаточным для выполнения других функций холина. Как следствие, до 100% хлорида холина, добавляемого в корм, можно заменить бетаином [5]. Этот факт также подтверждает опыт, проведенный в Швеции, где в рационе бройлеров на основе пшеницы заменили 0,03% холина на такое же количество Бетафина S1 (бетаин 96%) и это не повлияло на скорость роста птицы. Полученные результаты были подтверждены в подробном опыте с использованием рационов на основе сорго, проведенном в Мексике в Международном Институте исследований животных [1]. Группа ученых из США в своем исследовании выявили, что при скармливании рациона, полностью лишённого холина, добавка бетаина не имеет никакого эффекта, однако, при условии получения 50% холина вместе с кормом, остальные 50% можно заменить бетаином.

Последние научные исследования о результатах замены метионина бетаином были проведены около 20-ти лет назад и на сегодняшний день эти данные, возможно, уже неактуальны. К тому же, бетаин может стать более бюджетным аналогом синтетическому метионину. Вопрос снижения цены касается и холин хлорида: при его замещении на бетаин снижается содержание хлоридов в рационе, а это, в свою очередь, даёт возможность использовать хлорид натрия (NaCl) вместо дорогостоящего двууглекислого натрия (NaHCO<sub>3</sub>). Замена холин хлорида на бетаин положительно сказывается на здоровье подушечек пальцев бройлеров, так как за счет сокращения ввода хлоридов нормализуется консистенция помета - он становится более сухим. Кроме того, по сравнению с холин-хлоридом бетаин в меньшей степени разрушает витамины А и Е в премиксах при хранении (в среднем на 4-9%) [3].

Таким образом, вопрос целесообразности применения бетаина в качестве замены метионина и холин хлорида остается открытым, и ситуация требует прояснения.

**Материал и метод исследований.** Работа была проведена в отделе технологии производства продукции птицеводства ФНЦ «ВНИТИП» РАН, и в СГЦ «Загорское ЭПХ» на цыплятах-бройлерах кросса «Росс-308». Для этого было сформировано 3 группы цыплят-аналогов. Одна контрольная и две опытные, по 70 голов в каждой. Цыплят выращивали на подстилке из опилок. Условия содержания во всех группах были одинаковыми, и соответствовали рекомендациям фирмы производителя кросса.

Бройлеры получали полнорационные комбикорма, приготовленные в соответствии с рекомендациями ВНИТИП [6]. Кормление птицы осуществляли в две фазы. С 1-го по 21-й день цыплята получали кукурузно-соевый рацион с содержанием сырого протеина 23% и обменной энергией 310 Ккал/100 г. С 22-го дня и до конца выращивания содержание сырого протеина в рационе составляло 21%, а обменная энергия 320 Ккал/100 г.

В кормовой рацион контрольной группы 1 в первую фазу кормления вводили холин хлорид и метионин по 0,075 и 0,32%, во вторую - 0,075 и 0,259% соответственно.

В опытных группах в рацион вводили БАД «БетаКорм», содержащий 32% бетаина.

Во опытной группе 2 весь период выращивания 50% от нормы ввода холин хлорида (0,038%) было заменено на бетаин (0,119 кг БАД «БетаКорм» на 100 кг комбикорма) при 100%-й норме ввода метионина.

В рацион для опытной группы 3 вводили 100% нормы холин хлорида, а 50% от нормы ввода метионина (0,16% в первую фазу кормления и 0,13% во вторую) заменили на бетаин, содержащийся в БАД «БетаКорм» (0,5 кг на 100 кг комбикорма в первую фазу кормления и 0,406 кг во вторую).

**Результаты исследований.** Все опытные группы, получавшие бетаин в виде БАД «БетаКорм» превосходили контроль по средней живой массе (таблица).

*Таблица*

**Показатели выращивания цыплят-бройлеров до 38-дневного возраста**

Показатель	Группа		
	1(к)	2	3
Средняя живая масса цыплят в возрасте, г:			
суточные	45,4±0,20	45,1±0,18	45,2±0,19
7-дневные	142,5±2,17	140,0±2,20	143,2±2,09
21-дневные	810,5±14,86	809,9±15,82	869,4±14,13**
38-дневные	2307±35,4	2530±38,1***	2517±37,6***
♂ – петушки	2481±45,6	2759±43,5***	2757±50,1***
♀ – курочки	2181±41,1	2337±38,0**	2375±38,1***
Средняя арифметическая живая масса, г	2331	2548	2566

Абсолютный прирост, кг	156,0	173,9	173,0
Среднесуточный прирост, г	59,52	65,38	65,05
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,61	1,56	1,51
Сохранность, %	98,6	100	100
Индекс эффективности выращивания бройлеров (ЕРЕФ)	384	438	453

Различие с контрольной группой достоверно: \* - при  $p \leq 0,05$ ; \*\* - при  $p \leq 0,01$ ; \*\*\* - при  $p \leq 0,001$ .

В опытной группе 3 замена 50% метионина на бетаин БАД «БетаКорм» со 100%-м содержанием холина в рационе, способствовала повышению средней живой массы и среднесуточного прироста цыплят при высокой степени достоверности ( $P \leq 0,001$ ) на 10,1 и 9,3% соответственно в сравнении со сверстниками из контрольной группы.

При замене в рационе 50% холина бетаином, со 100%-м содержанием метионина (опытная группа 2) средняя живая масса и среднесуточный прирост цыплят превосходил контрольную группу 1 на 9,3 ( $P \leq 0,01$ ) и 9,8%.

Разные комбинации введения в рацион цыплятам-бройлерам бетаина в форме БАД «БетаКорм» существенно повлияли на затраты корма на 1 кг прироста живой массы. Так, наименьшие затраты корма зафиксированы в опытной группе 3 – 1,51 кг, что на 6,2% ниже по сравнению с контрольной группой. Затраты корма на прирост живой массы цыплят в опытной группе 2 были ниже в сравнении с контрольной группой 1 на 3,1%.

При 100% сохранности поголовья Европейский индекс эффективности в опытных группах 2 и 3 был на достаточно высоком уровне и составил 438 и 453 ед., превосходство над контрольной группой составило 54 и 69 ед. соответственно.

Все вышеизложенное позволяет сделать заключение о том, что введение в рацион бетаина в форме БАД «БетаКорм» в различных комбинациях с заменой 50% холина и 50% метионина положительно влияли на рост цыплят-бройлеров и позволили снизить затраты корма на 1 кг прироста живой массы.

### Библиографический список

1. Хорн, Т. Бетаин или холин с метионином? Каковы преимущества / Т. Хорн, Ж. Ремус // Комбикорма. – 2013. – № 8. – С. 64-66.
2. Saeed M. Reconsidering betaine as a natural anti-heat stress agent in poultry industry: a review / M. Saeed, D. Babazadeh, M. Naveed, M.A. Arain, F.U. Hassan, S. Chao // Trop Anim Health Prod. – 2017. – Vol. 49(7). – P. 1329-1338.
3. Креспо, Р. Особенности применения жидкого бетаина в кормлении птицы / Р. Креспо, Б. Хильдебренд // Комбикорма. – 2018. – № 9. – С. 80-82.
4. Клименко, Т. О способности бетаина замещать метионин в рационах цыплят-бройлеров / Т. Клименко // Комбикорма. – 2017. – № 10. – С. 73-76.

5. Креспо, Р. Жидкий бетаин Hepatron® 33% вместо холина хлорида / Р. Креспо, Б. Хильдебранд // Животноводство России. – 2018. – № 10. – С. 22-25.

6. Руководство по кормлению сельскохозяйственной птицы / И.А. Егоров, В.А. Манукян, Т.Н. Ленкова [и др.]. – Сергиев Посад: ФНЦ «ВНИТИП» РАН, 2021. – 360 с.

УДК 06.02.10

## **ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА СПОРТИВНУЮ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ЛОШАДЕЙ ТРАКЕНЕНСКОЙ ПОРОДЫ**

*Науменко Ирина Борисовна, аспирант кафедры коневодства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. Тимирязева, nauhenko@rgau-msha.ru*

*Научный руководитель: Цыганок Инна Борисовна, доцент, и.о. зав. кафедрой коневодства, доцент ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. Тимирязева, tsyganoki@rgau-msha.ru*

***Аннотация.** В настоящее время отбор спортивных лошадей проводится в основном по экстерьеру и происхождению. Изучение взаимосвязи основных экстерьерных показателей и индексов телосложения с показателями спортивной работоспособности может обеспечить более качественный отбор лошадей, тем самым, улучшая породы и повышая их распространение.*

*В связи с этим данная работа является актуальной.*

***Ключевые слова:** промеры, порода, выездка, конкур, спортивная работоспособность, результаты соревнований*

Тракененская порода является одной из самых популярных и востребованных пород лошадей в России. Популяризация этой породы началась еще в послевоенной время, с 1945 года. А 1996 г. была создана организация Ассоциации Тракененского коневодства России. Тракененские лошади, разводимые в России, зарекомендовали себя высокими достижениями в олимпийских видах конного спорта не только внутри страны, но и на международной арене. Всему миру известны имена Чемпионов Европы, Мира и Олимпийских игр Пепла, Ихора. Чемпионов Московской Олимпиады - Эспадрона и Топкого. В последние годы успешно выступали Гарпун, Принц, Биотоп. Высокие достижения русских тракенов в конном спорте по достоинству оценены немецкими селекционерами. Гарпун, Биотоп, Принц, Топкий, Эмирас, Запрос, Верденас, Хеопс и другие жеребцы используются в Германии. Понятие «Русский тракен» прочно закрепилось в международной спортивной терминологии.

Объект и материалы исследования. Целью данной работы являлось исследование спортивной работоспособности тракененской породы, а именно степень влияния промеров статей, экстерьерных показателей и индексов

телосложения на спортивную работоспособность, в том числе и на результаты соревнований.

Базой для исследования послужили результаты всероссийских испытаний племенного молодняка лошадей в 2-х летнем возрасте верховых пород спортивного направления в 2011 г., а также результаты соревнований в более старшем возрасте, взятые на сайте Федерации конного спорта России.

Для выполнения поставленной задачи молодняк тракененской породы был разделен по дисциплине, в которой выступает лошадь: выездка или конкур. Все лошади были оценены по трем показателям: экстерьерным, индексам телосложения и показателям спортивной работоспособности.

В ходе исследований было выявлено, что чаще всего лошади тракененской породы используются в конкуре. При этом лошади, выступающие в выездке выше ( $164,6 \pm 1,20$ ) и имеющий больший обхват груди ( $188,6 \pm 2,51$ ). Обхват пясти у всех лошадей приблизительно одинаковый. Коэффициенты вариации у всех животных невысокий – это говорит о том, что все животные приблизительно сходны по промерам в своих группах.

На втором этапе оценки, лошади были оценены по индексам телосложения, а также проведена сравнительная характеристика.

Были исследованы следующие индексы телосложения:

1. Индекс массивности. Массивность служит одним из показателей силы и работоспособности.

2. Индекс костистости показывает относительное развитие молодняка по отношению к росту, а именно на развитие костного скелета и крепость конституции.

Как и по промерам, так и по индексам телосложения лошади, выступающие в выездке, имеют преимущество. Так индекс массивности у выездковых лошадей составляет  $114,6 \pm 1,13$ . При этом по индексу костистости лошади. Индекс костистости у всех лошадей приблизительно одинаковый и отвечают стандарту индексу костистости у верховых лошадей (12-12,5 %).

Изменчивость показателей индексов телосложения у всех групп молодняка невысокий.

Типичность лошади оценивается визуально, что в значительной мере зависит от квалификации и опыта бонитера. Здесь учитывается наличие у лошади экстерьерных черт и особенностей, характерных для породы в целом, а также выраженность желательных для породы внешних признаков. Эта оценка, как правило, не может превышать 9 баллов. 10 баллов могла бы получить лишь идеальная лошадь, чего в природе не бывает.

Самые высокие оценки типа имеют лошади, выступающие в конкуре ( $8,04 \pm 0,09$ ) при незначительном коэффициенте вариации (6,85 %), что говорит о более однородной группе, чем у лошадей выездкового направления (7,29 %)

На следующем этапе лошади были оценены по спортивным качествам.

Лошади выездкового направления имеют наивысшие оценки двигательных качеств, а лошади конкурного направления – прыжковых качеств, что

достаточно закономерно. Также стоит отметить достаточно большие коэффициенты вариации двигательных качеств у обеих групп лошадей, что говорит о небольшой разнородности групп.

На следующем этапе исследований были определены показатели, влияющие на спортивную работоспособность лошадей.

Таблица 1

**Коэффициенты корреляции между промерами и индексами телосложения лошадей тракененской породы со спортивными качествами и результатами соревнований**

Вид спорта	Показатели	Спортивные качества			
		Двигательные кач-ва	Прыжковые кач-ва	Спортивная работосп.	Результаты соревнований
Выездка	Высота в холке	0,12	*0,59	0,48	0,14
	Обхват груди	0,0037	*0,67	0,47	-0,08
	Обхват пясти	**0,83	0,12	*0,74	-0,05
	Индекс массивности	-0,09	0,46	0,27	-0,21
	Индекс костистости	***0,88	-0,22	0,56	-0,14
	Оценка типа	-0,38	***0,88	0,30	-0,41
		Двигательные кач-ва	Прыжковые кач-ва	Спортивная работосп.	Результаты соревнований
Конкур	Высота в холке	0,30	0,13	0,28	-0,08
	Обхват груди	0,21	-0,03	0,13	-0,02
	Обхват пясти	0,13	0,04	0,11	-0,03
	Индекс массивности	0,01	-0,16	-0,08	0,05
	Индекс костистости	-0,17	-0,09	-0,18	0,04
	Оценка типа	0,01	-0,11	-0,06	-0,01

\* $p > 0,95$ ; \*\* $p > 0,99$ ; \*\*\* $p > 0,999$

Так наибольшее достоверное влияние на двигательные качества у лошадей выездкового направления оказывает индекс костистости (\*\*\*0,88) и обхват пясти (\*\*0,83). Закономерно на спортивную работоспособность также наибольшее влияние оказывают эти же факторы. Также стоит отметить, что на результаты соревнований наибольшее влияние оказывает такой фактор, как оценка типа (-0,41)

У лошадей конкурного направления наибольшее влияние оказывают такие факторы, как высота в холке (0,30), а на прыжковые качества – индекс массивности (-0,16). На результаты соревнований незначительное влияние оказывает высота в холке (-0,08)

**Коэффициенты корреляции между спортивными качествами лошадей  
траккененской породы и результатами соревнований**

Вид спорта	Спортивные качества	Средние результаты соревнований
Выездка	Двигательные качества	-0,06
	Прыжковые качества	-0,47
	Спортивная работоспособность	-0,38
Конкур	Двигательные качества	-0,21
	Прыжковые качества	0,34
	Спортивная работоспособность	0,05

Что касается спортивных качеств, которые оказывают влияние на спортивные результаты, то исследование показало, что и у выездковых лошадей и конкурных лошадей наибольшее влияние оказывают прыжковые качества (-0,47 и -0,34). Также на результаты лошадей, которые принимали участие в соревнованиях по выездке, влияние оказывает общая спортивная работоспособность (-0,38).

По полученным данным можно сказать, что при выборе лошади траккененской породы большое внимание уделять испытанным лошадям и обращать внимание на оценку типа и оценку спортивных качеств, а именно прыжковых качеств.

**Библиографический список**

1. Мелентьев Е. Das ist Perfect! Траккененский жеребец российской селекции/Е. Мелентьев// Gold Mustang. – 2016. – вып. 2 (159). – С. 5-7.
2. Тарасова, Н. Мистер Х: Ария принца-полукровки/Н. Тарасова//Gold Mustang. – 2016. – вып. 3 (160). – С. 5-7.
3. Горелов К.И. Тренинг и испытания верховых лошадей / К.И. Горелов, А.А. Яковлев. – М.: Сельхозгиз, 1955. – 264 с.
4. Результаты Всероссийских испытаний племенного молодняка лошадей верховых пород спортивного направления в 2012 г./Н.В. Дорофеева, А.В. Дорофеева, Г.Н. Гусева, И.С. Шахова, А.И. Кузнецова, Д.О. Савельева. – Дивово: ВНИИ коневодства Россельхозакадемии, 2012. – 73 с.
5. Карнаухова, Э.Е. Влияние роста и развития на спортивную работоспособность лошадей траккененской, буденновской и русской верховой пород: Автореф. дис. кан. с-х наук: 06.02.04/ Э.Е. Карнаухова. – Москва, 2004. – 10 с.

УДК 636.5.033:65.012.1

**КЛЕТОЧНОЕ ВЫРАЩИВАНИЕ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ С  
РАЗЛИЧНОЙ ПЛОТНОСТЬЮ ПОСАДКИ**

*Овсейчик Екатерина Александровна, старший научный сотрудник ФНЦ «ВНИТИП» РАН, кандидат сельскохозяйственных наук, ovseychik@vnitip.ru*

**Аннотация.** Для повышения продуктивных и мясных качеств цыплят-бройлеров, необходимо учитывать и соблюдать ряд технологических факторов в период выращивания птицы. Плотность посадки является одним из важнейших факторов при содержании птицы. Учитывая создание новых высокопродуктивных кроссов, их генетический потенциал, появляется необходимость в уточнении оптимальной плотности посадки для данного кросса. В статье представлены результаты влияния различной плотности посадки на продуктивные и мясные показатели цыплят-бройлеров нового кросса «Смена 9», выращенных в клетках в условиях СГЦ «Загорское ЭПХ». Из результатов опыта установлено, что при уменьшении плотности посадки и увеличении площади пола клетки на одну голову, повышаются продуктивность и мясные качества бройлеров. Лучшие результаты при клеточном выращивании цыплят-бройлеров были получены с плотностью посадки 606 см<sup>2</sup>/гол., при которой живая масса увеличилась на 4,8 %, убойный выход на 1,0 %, а затраты корма снизились на 2,4 %.

**Ключевые слова:** цыплята-бройлеры, кросс «Смена 9», клеточное выращивание, плотность посадки, продуктивность, мясные качества

Плотность посадки один из важнейших технологических факторов, который предусматривает рациональное использование производственных площадей для получения высоких результатов выращивания птицы [1, 2]. Плотность посадки влияет не только на зоотехнические показатели и общее состояние здоровья птицы, но и на конечное качество готовой продукции. Слишком завышенная плотность посадки может повлиять на сохранность птицы, привести к большому расходу корма, снизить результаты по убойному выходу и отразиться на товарных качествах тушек [3]. Для того чтобы определить оптимальную плотность посадки, необходимо также учитывать еще и такие факторы, как кросс птицы, условия микроклимата, технологическое оборудование и живую убойную массу. Система содержания цыплят-бройлеров является решающим фактором, влияющим на их жизнеспособность, продуктивность и эффективность производства [4]. Многие промышленные птицеводческие предприятия с целью значительного увеличения производства мяса птицы, используют технологию клеточного содержания птицы. Но необходимо помнить, что если плотность посадки цыплят-бройлеров в клетках будет завышена, то это отрицательно скажется на состоянии их здоровья, что впоследствии приведет к снижению продуктивных показателей. Сниженная активность птицы на определенной площади пола клетки, приводит к деформации ног, заболеванию суставов, появлению кожных наминов [5].

На базе ФНЦ «ВНИТИП» РАН и СГЦ «Смена» создан новый отечественный мясной кросс цыплят-бройлеров «Смена 9». Для дальнейшей реализации его генетического потенциала, была поставлена задача уточнить оптимальную плотность посадки при клеточном содержании данного кросса



бройлеров и изучить влияние технологического фактора на продуктивные и мясные качества цыплят.

В соответствии с целью и задачей исследования, методом аналогов было сформировано 4 группы цыплят-бройлеров кросса «Смена-9». Цыплят выращивали в клеточных батареях со сроком откорма до 37 суток в условиях селекционно-генетического центра «Загорское ЭПХ». Площадь пола клетки приходящейся на одну голову составляла: в контрольной группе – 500 см<sup>2</sup>/голову, а в опытных группах 2, 3 и 4 – 540 см<sup>2</sup>/голову, 570 см<sup>2</sup>/голову и 606 см<sup>2</sup>/голову соответственно.

В ходе проведения опыта еженедельно учитывалась живая масса цыплят, за весь период выращивания учитывали среднесуточный прирост, сохранность и затраты корма на 1 кг прироста, а также выход живой массы бройлеров с 1 м<sup>2</sup> площади пола клетки. После убоя птицы в 37-суточном возрасте определяли массу потрошенных тушек, убойный выход и мясные качества.

В соответствии с нормами для нового кросса «Смена 9» [6], рацион кормления во всех исследуемых группах был одинаковым.

В период проведения исследований были изучены основные зоотехнические показатели цыплят-бройлеров кросса «Смена 9», которые представлены в таблице 1.

Таблица 1

**Продуктивность цыплят-бройлеров с разной плотностью посадки**

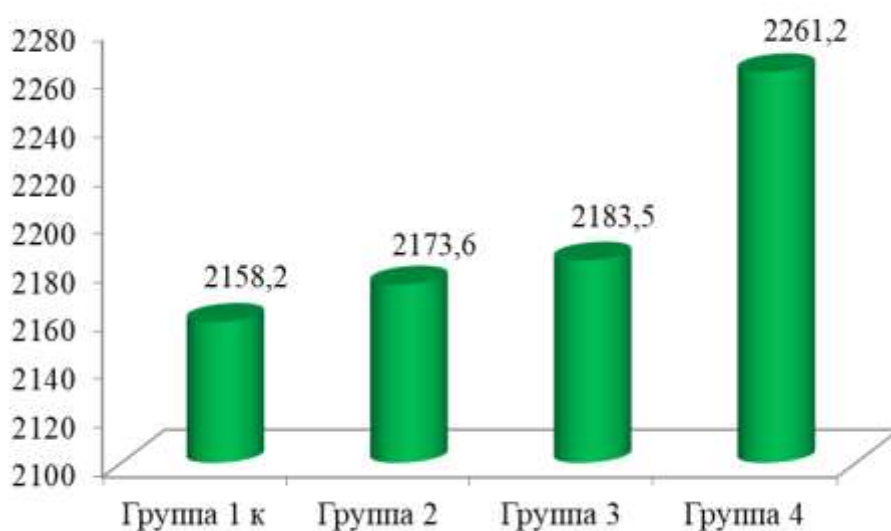
Показатель	Группы			
	1к	2	3	4
Живая масса цыплят, г:			4	
сутки	41,7±0,29	41,4±0,30	1,2±0,29	41,1±0,27
7 суток	166,9±1,2	168,5±1,7	166,8±1,3	167,5±1,5
14 суток	408,8±5,7	409,3±3,1	406,4±5,4	417,8±7,0
21 сутки	873,6±8,7	886,6±8,8	882,6±10,6	894,1±9,6
28 суток	1409,4±15,4	1421,9±16,2	1430,2±15,7	1457,4±14,0*
Среднесуточный прирост, г	57,2	57,6	57,9	60,0
Сохранность, %	95,0	97,3	100	100
Затраты корма, кг	1,65	1,63	1,62	1,61
Живая масса с 1м <sup>2</sup> площади пола клетки, кг	41,0	39,1	38,2	37,3
Европейский индекс продуктивности, ед.	335,8	350,7	364,3	379,7

Примечание: \* - Различия к контролю достоверны при P≤0,05.

Живая масса цыплят при формировании групп в суточном возрасте, была в пределах 41,1 – 41,7 г. Изучая динамику роста и развития птицы, еженедельно проводилось индивидуальное взвешивание всего поголовья цыплят в каждой исследуемой группе. Результаты взвешивания показали, что до 21-суточного возраста, между изучаемыми группами различий по живой массе не наблюдалось. Но, уже начиная с 28-суточного возраста, у цыплят-бройлеров были выявлены различия в группах по живой массе. Так, в этом возрасте наиболее высокая живая масса цыплят-бройлеров по сравнению с контрольной

группой, была отмечена в опытной группе 4, где площадь пола в клетке на одну голову составляла 606 см<sup>2</sup>/голову, что было выше на 3,4 % ( $P \leq 0,05$ ). Уменьшая плотность посадки, и увеличивая при этом площадь пола клетки на одну голову, в опытных группах 2 и 3, была также выявлена тенденция повышения живой массы цыплят по сравнению с контрольной группой 1 на 0,9 и 1,5 % соответственно, но различия при этом были статистически недостоверны.

Более наглядно конечная живая масса цыплят в 37-суточном возрасте отражена на рисунке 1. Как видно из рисунка, бройлеры в опытной группе 4 продолжали достоверно превышать по живой массе своих сверстников из контрольной группы 1 на 4,8 % ( $P \leq 0,05$ ). Опытные группы 2 и 3 по живой массе превышали контрольную группу 1 на 0,7, 1,2%, однако различия были статистически не значимыми.



**Рис. Живая масса цыплят-бройлеров в 37-суточном возрасте**

За весь срок откорма был рассчитан абсолютный среднесуточный прирост живой массы цыплят, где было выявлено что, наиболее высокий прирост был отмечен в опытной группе 4 – 60,0 г, что было выше по сравнению с контрольной группой 1 на 2,8 г.

По результатам жизнеспособности поголовья в контрольной и опытных группах отмечено, что за весь период откорма в опытных группах 3 и 4 сохранность была самой высокой и составила 100 %. Из за повышенной плотности посадки в контрольной группе 1 и опытной группе 2 сохранность составила 95,0 и 97,3 % соответственно.

Затраты корма на 1 кг прироста живой массы в опытных группах 2, 3 и 4 были на 1,2, 1,8, 2,4 % соответственно ниже, чем в контрольной группе 1.

Эффективность плотности посадки при клеточном содержании отражается не только на результатах зоотехнических показателей, но и влияет на конечный валовый выход живой массы с 1м<sup>2</sup> площади пола клетки. Так, несмотря на более низкую живую массу цыплят-бройлеров в контрольной группе 1 по сравнению с опытными группами, выход живой массы с 1м<sup>2</sup> был

самым высоким и составил 41,0 кг. Это было связано с наибольшим количеством поголовья в конце выращивания в контрольной группе 1. Следовательно, учитывая количество голов на конец выращивания в опытных группах 2, 3 и 4 выход конечной валовой живой массы в этих группах был ниже на 2,2, 4,4 и 6,7 % по сравнению с контрольной группой 1 и составил 39,1, 38,2 и 37,3 кг соответственно.

При выращивании цыплят-бройлеров производительность имеет большое значение, поэтому учитывая показатели по живой массе, сохранности и затратам корма за весь период их содержания, был рассчитан европейский индекс продуктивности. В итоге самый высокий индекс продуктивности был в опытной группе 4, что было выше на 43,9 единицы или на 13,1 % по сравнению с контрольной группой 1.

В конце периода выращивания в каждой исследуемой группе был произведен убой всего поголовья с целью определения массы потрошенных тушек, убойного выхода и мясных качеств цыплят-бройлеров, результаты которого представлены в таблице 2.

Таблица 2

**Результаты уоя цыплят-бройлеров в 37 суток**

Показатель	Группа			
	1к	2	3	4
Масса потрошенной тушки, г	1571,2 ±23,5	1586,7 ±19,4	1600,5 ±24,3	1668,8 ±24,1**
Убойный выход, %	72,8	73,0	73,3	73,8
Выход* мышц:				
груди	27,2	27,3	27,5	27,7
бедра	10,9	11,0	11,6	11,5
голени	9,8	9,9	10,1	10,3
крыльев	5,2	5,0	5,1	5,3
каркаса	9,5	9,7	9,6	9,4
Выход съедобных частей, всего	77,4	77,7	78,1	78,9
в т.ч. мышцы	62,6	62,9	63,9	64,2
Выход несъедобных частей, всего	22,6	22,3	21,9	21,1

Примечание: \*- % от массы потрошенной тушки

Исходя из более высоких результатов конечной живой массы цыплят-бройлеров, в опытных группах 2, 3 и 4, показатель средней массы потрошенных тушек превышал массу тушек в контрольной группе 1. Масса потрошенной тушки в опытной группе 4 была самой высокой и по сравнению с контрольной группой 1 была выше на 6,2 % (при  $P \leq 0,01$ ). Опытные группы 2 и 3 превышали по этому показателю на 1,0 и 1,9 %. По убойному выходу, опытная группа 4 превышала контрольную группу на 1,0%.

Важным показателем мясной продуктивности бройлеров является выход съедобных частей тушки. Выход съедобных частей в опытных группах 2, 3 и 4 был выше по сравнению с контрольной группой 1 на 0,3, 0,7 и 1,5 % соответственно. Повышение выхода съедобных частей в тушках бройлеров существенно влияло на выход мышц в опытных группах 2, 3 и 4. Результаты по выходу мышц в целом, показали, что в опытной группе 4 он был самым

высоким и превышал контрольную группу 1 на 1,6 %, а опытные группы 2 и 3 – на 1,3 и 0,3 %.

Таким образом, результаты проведенного опыта показали, что уменьшая плотность посадки и увеличивая площадь пола клетки на одну голову, позволяет повысить продуктивность и мясные качества бройлеров. Лучшие результаты при клеточном выращивании цыплят-бройлеров кросса «Смена 9» были получены в группе, где площадь пола клетки на одну голову составляла 606 см<sup>2</sup>/гол. Живая масса увеличилась на 4,8 %, убойный выход на 1,0 %, а затраты корма снизились на 2,4 %.

### **Библиографический список**

1. Ястребова, А.Е. Продуктивные показатели цыплят-бройлеров при разной плотности посадки / А.Е. Ястребова, О.Н. Ястребова, А.Н. Добудько // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2018. – № 4 (10). – С. 162-169.

2. Астраханцев, А.А. Влияние технологических факторов на реализацию продуктивного потенциала цыплят-бройлеров /А.А. Астраханцев, С.Л. Воробьева // Птицеводство. – 2020. – № 2. – С. 40-45.

3. Каешова, И.В. Влияние технологических факторов на качество тушек цыплят-бройлеров /И.В. Кашоева // Сурский вестник. – 2021. – № 3 (15). – С. 36-42.

4. Астраханцев, А.А. Продуктивные качества цыплят-бройлеров при выращивании их в клетках с различной плотностью посадки / Птица и птицепродукты // 2020. № 1. С. 56-58.

5. Горшков, В.В. Влияние плотности посадки на продуктивность цыплят-бройлеров / В.В. Горшков // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2015. – № 6 (128). – С. 93-97.

6. Руководство по работе с птицей мясного кросса «Смена 9» с аутосексной материнской родительской формой / Д.Н. Ефимов, А.В. Егорова, Ж.В. Емануйлова [и др.]; под общ. ред. В.И. Фисинина. – ФНЦ «ВНИТИП» РАН, 2021. – 95 с.

УДК 636.033

### **ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ГОВЯДИНЫ БЫЧКОВ АЙРШИРСКОЙ И СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОД, А ТАКЖЕ ПОМЕСЕЙ СИММЕНТАЛЫ×ШАРОЛЕ**

*Шеховцев Григорий Сергеевич, магистрант 2-го курса кафедры молочного и мясного скотоводства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, laichzeit1@yandex.ru*

*Научный руководитель: Прохоров Иван Петрович, профессор, д.с.-х.н., профессор кафедры молочного и мясного скотоводства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, iprohorov@rgau-msha.ru*

**Аннотация:** Приведена органолептическая оценка качества говядины бычков различных направлений продуктивности и особей, полученных в результате промышленного скрещивания. Анализируется качество жареного и вареного мяса, а также бульона по 9-балльной шкале. Полученные мясо и бульон различались по качеству между исследуемыми группами.

**Ключевые слова:** органолептическая оценка, бычки, качество мяса, бульон.

В последнее время, в стране наблюдается рост доли специализированного мясного и помесного скота в структуре производства крупного рогатого скота на убой во всех категориях хозяйств, что стало возможным благодаря принятию и реализации нескольких отраслевых программ, направленных на обеспечение устойчивого развития мясного скотоводства, реализацию крупных инвестиционных проектов и создание высокопродуктивных стад [1,5].

Следовательно, возникает необходимость в анализе технологических свойств мяса, роль в получении которого играют как молодняк молочного и мясо-молочного направлений продуктивности, так и помесные животные [2,3,4].

При анализе качественных показателей мяса зачастую проводится органолептическая оценка, которая в более полной мере характеризует качество продукта с точки зрения конечного потребителя, поэтому данная тематика является актуальной на сегодняшний день, и имеет большое народно-хозяйственное значение.

**Материалы и методы исследования.** Для проведения органолептической оценки было использовано мясо, полученное от 15 месячных бычков айрширской и симментальской пород, а также помесей симменталов с шароле. К началу опыта их живая масса при рождении в среднем составляла 31,1; 37,4 и 40,7 кг соответственно. По завершению откорма средняя живая масса подопытных животных достигала 390,8; 471,2 и 498,4 кг соответственно.

В ходе исследования была дана балльная оценка трем образцам мяса в жареном и вареном виде, а также бульону. Средние арифметические значения были получены на основании оценки 17 участников органолептической экспертизы. Первая проба была получена от бычков айрширской породы, вторая от симментальской и третья от помесей симменталов с шароле.

**Результаты исследований.** Одним из способов кулинарной обработки мяса при проведении оценки его качества является жарение. Данные по дегустации жареного мяса, представленные в таблице 1 говорят о том, что наиболее высокий балл 8,1 был присвоен второй пробе по такому показателю как внешний вид. Если сравнивать мясо айрширских бычков с симменталами, то по таким показателям, как внешний вид и сочность оно уступает симментальской породе, однако по всем остальным показателям, кроме консистенции, где оба образца набрали одинаковое количество баллов,

наблюдается преимущество первой пробы на 0,2. Общая оценка качества составила 7,6 баллов для первой и второй проб, третий образец уступает им на 2,7%.

Таблица 1

**Дегустационный лист по оценке качества жареного мяса по 9-балльной шкале**

Шифр проб	Органолептические показатели, оценка в баллах					Общая оценка качества
	Внешний вид	Запах (аромат)	Вкус	Консистенция (нежность, жесткость)	Сочность	
1	7,8	7,8	7,9	7,4	7,2	7,6
2	8,1	7,6	7,7	7,4	7,4	7,6
3	7,8	7,4	7,5	7,1	7,3	7,4

Наряду с оценкой жареного мяса проводится органолептический анализ вареного мяса. Как видно из таблицы 2, наиболее высокую оценку в 8,3 балла получила вторая проба по такому показателю как вкус, третий образец незначительно уступает второму, однако по внешнему виду уже превосходит на 0,2 балла. По всем остальным показателям, кроме сочности, где помесные бычки уступают симменталам на 2,6%, между двумя группами было получено одинаковое количество баллов. За исключением такого показателя, как сочность, которая составила 7,5 балла, первая группа уступает двум другим по всем показателям, в том числе и по общей оценке качества, где наибольшее количество баллов получили бычки симментальской породы, набрав 7,9 баллов, за ними следуют помесные животные, уступая на 1,3%.

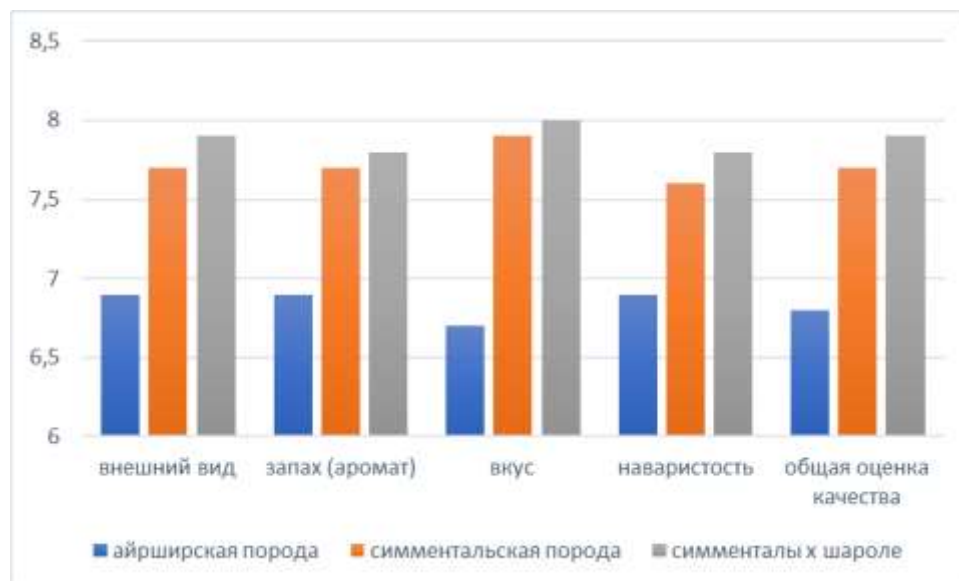
Таблица 2

**Дегустационный лист по оценке качества вареного мяса по 9-балльной шкале**

Шифр проб	Органолептические показатели, оценка в баллах					Общая оценка качества
	Внешний вид	Запах (аромат)	Вкус	Консистенция (нежность, жесткость)	Сочность	
1	7,4	7,6	7,7	7,4	7,5	7,5
2	7,8	7,8	8,3	7,8	7,6	7,9
3	8	7,8	8,2	7,8	7,4	7,8

Наличие экстрактивных азотистых и безазотистых веществ, а также способность жира к эмульгированию и, следовательно, к гидролизу, а белков - к коагуляции определяется качественными показателями бульона. Проводя анализ органолептической оценки бульона (рис. 1), можно отметить, что третья проба превосходила две другие по всем представленным показателям и, соответственно, по общей оценке, набрав 7,9 баллов. Группа животных симментальской породы заняла второе место, несколько уступая помесным. Мясо бычков айрширской породы получило наименьшее количество баллов, например, по такому показателю, как внешний вид, оно уступает третьему образцу на 1 балл, так в первом образце было больше хлопьев, сам бульон был

более мутным по сравнению с бульоном, полученным от помесных животных, что вероятно связано с более высоким содержанием белка в мясе, активной коагуляцией белков, а также большей долей эмульгированного жира.



**Рисунок. Дегустационный лист по оценке качества бульона по 9-балльной шкале**

Таким образом, исходя из полученных данных, можно сделать следующие выводы:

все мясо, подвергнутое кулинарной обработке, а также полученный бульон были оценены высокими баллами, ни один образец не получил оценку ниже 5 баллов, что говорит о качестве говядины;

жареное мясо бычков айрширской и симментальской пород находилось примерно на одном уровне качественной оценки, превосходя при этом помесных животных;

при анализе вареного мяса, наибольшее количество баллов получила вторая группа, однако по качеству бульону помесные бычки превосходят своих сверстников, занимая первое место;

бульон, полученный от бычков айрширской породы получил низкие по сравнению с двумя другими группами животных оценки, где количество набранных баллов по всем пунктам составляет ниже 7;

### **Библиографический список**

1. Амерханов, Х.А. Проект "Концепции устойчивого развития мясного скотоводства в Российской Федерации на период до 2030 года" / Х.А. Амерханов, С.А. Мирошников, Р.В. Костюк, И.М. Дунин, Г.П. Легошин // Животноводство и кормопроизводство. – 2017. – №1. – С. 7-12.

2. Лукьянов В.Н. Возрастные особенности гормонального статуса и отложения жира у помесных бычков / В.Н. Лукьянов, И.П. Прохоров // Вестник АГАУ. – 2016. – №7. С. 98-104.

3. Прохоров И.П. Динамика роста мускулатуры чистопородного и помесного молодняка крупного рогатого скота / И.П. Прохоров, В.Н. Лукьянов, О.А. Калмыкова // Достижения науки и техники АПК. – 2015. – №2. С. 40-42.

4. Прохоров И.П. Эффективность производства говядины при использовании промышленного скрещивания / И.П. Прохоров, О.А. Калмыкова, А.Н. Пикуль, А.В. Александров // Российская сельскохозяйственная наука. – 2020. – № 6. – С. 42-45.

5. Эксперты Россельхозбанка: Потребление говядины может превысить 14 кг в год по итогам 2030 года // ФГБУ «Центр Агроаналитики» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://specagro.ru/news/202202/potreblenie-govyadiny-v-rf-mozhet-prevysit-14-kg-v-god-po-itogam-2030-goda-eksperty>. – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 25.04.2022).

УДК 636.5:636.3;637.174

### **БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ МОЛОКА КОЗ**

*Буракова Алена Васильевна, магистрант кафедры молочного и мясного скотоводства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, alenaburakova@gmail.com*

*Калмыкова Ольга Алексеевна, доцент кафедры молочного и мясного скотоводства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, okalmykova@rgau-msha.ru*

**Аннотация:** Выявлена тенденция к превосходству козوماتок породы нубиан по содержанию «истинного» белка в молоке на 0,18% над альпийскими. Аминокислотный состав «истинного» белка молока коз обеих пород отличался отсутствием лимитирующих аминокислот. Аминокислотный коэффициент усвояемости белков молока альпийских коз составил 100,9%, нубиан – 106,8%.

**Ключевые слова:** козы, альпийская порода, порода нубиан, белок молока, эссенциальные аминокислоты, аминокислотный скор

Молоко коз, по химическому составу и свойствам благоприятно отличающееся от коровьего, обладает более высокой концентрацией сухого вещества, жира, белка, минеральных и биологически активных веществ, показано для детского и диетического питания. Уровень молочной продуктивности и качественный состав молока зависит от породной принадлежности коз [4]. В последние годы завоевывают широкую популярность и расширяют ареал распространения в России такие породы зарубежной селекции молочного направления как альпийская и нубиан [1]. Важнейшей характеристикой качества любого пищевого продукта, и молока в частности, является показатель биологической ценности, который отражает степень соответствия его аминокислотного состава потребностям организма человека.



Цель исследований – сравнительное изучение белкового и аминокислотного состава молока коз пород альпийская и нубиан. Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи: изучить содержание белка и азота в молоке коз пород альпийская и нубиан (%); рассчитать массовую долю «истинного» белка в молоке коз (%); определить аминокислотный состав белка молока (мг/100 мл); сопоставить содержание незаменимых аминокислот в молоке коз пород альпийская и нубиан с эталоном FAO/ВОЗ путем расчета аминокислотного сора (%); рассчитать аминокислотный коэффициент усвояемости белка молока (%); определить разбалансированность аминокислотного состава белка молока (%).

Материалом для исследований послужило молоко, полученное от коз пород альпийская и нубиан. Были сформированы две группы коз по 3 головы в каждой, находившихся на 4-5 месяцах второй лактации. В первую группу вошли животные альпийской породы, во вторую – породы нубиан. Все животные находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Массовую долю белка, содержание общего и небелкового азота определяли в индивидуальных пробах молока по ГОСТ 23327-98 и ГОСТ Р 55246-2012. Массовую долю «истинного» белка рассчитывали как разность между массовой долей общего и небелкового азота, умноженную на 6,38. Аминокислотный состав белков был проанализирован в пробах сборного молока методом высокоэффективной жидкостной хроматографии.

Определение среднего содержания белка и азота показало, что в молоке коз породы нубиан массовая доля общего белка составила 3,81%; общего азота – 0,60% и небелкового азота – 0,04%. По этим показателям они недостоверно опережают животных альпийской породы на 0,11%; 0,03% и 0,001% соответственно.

Поскольку при исследовании массовой доли общего белка по Кьельдалю определяют содержание всех азотистых элементов в молоке, то этот показатель не вполне отражает содержание протеина [3]. В этом значении также представлены небелковые азотистые соединения (мочевина, пептиды, продукты распада белка, минеральные азотистые соединения). Поэтому для анализа биологической ценности нами было рассчитано содержание так называемого «истинного» белка. В молоке коз альпийской породы массовая доля «истинного» белка составила 3,39%, что на 0,31% меньше, чем массовая доля общего белка. Молоко коз породы нубиан содержало 3,57% «истинного» белка, что на 0,24% ниже определенной по Кьельдалю массовой доли общего белка. Сырье, полученное от нубийских животных, на 0,18% недостоверно превосходило молоко альпийских коз по содержанию «истинного» белка.

Определение аминокислотного состава молока позволило установить, что из незаменимых аминокислот наибольшее количество в молоке коз обеих пород составляют лейцин (315 и 310 мг/100 г), лизин (285 и 290 мг/100 г) и валин (184 и 190 мг/100 г). Низкий уровень содержания присущ таким важным аминокислотам как метионин (55 и 58 мг/100 г) и триптофан (55 и 69 мг/100 г).

Козы породы нубиан дают молоко с более высокой суммой всех аминокислот – 3160 мг/100 г, в т.ч. незаменимых – 1350 мг/100 г, что на 79 мг/100 г или 6,3% больше, чем в сырье, полученном от альпийских животных. Доля содержания эссенциальных аминокислот у коз нубиан составляет 42,7%, что на 1% больше, чем в молоке альпийских сверстниц. Наиболее существенное превосходство коз породы нубиан наблюдается по концентрации в молоке изолейцина (на 27%), триптофана (на 24%) и фенилаланина (на 16,2%). В свою очередь, в молоке альпийских животных в несколько большем количестве представлена такая незаменимая аминокислота, как лейцин, однако это превосходство не превышает 2%. Молоко коз нубиан богаче на 8,5 мг/100 г по сумме всех условно незаменимых аминокислот и на 18,9 мг/100 г по содержанию заменимых аминокислот.

Биологическая ценность пищевых белков зависит не только от абсолютного количества входящих в них аминокислот, но и от сбалансированности их состава, прежде всего по группе незаменимых [2]. Расчет аминокислотного сора для «истинного» белка молока коз альпийской породы приведен в таблице 1, а породы нубиан – в таблице 2.

Таблица 1

**Аминокислотный скор для «истинного» белка молока коз альпийской породы**

Аминокислота	Эталон FAO/ВОЗ 2011 г., г/100 г	Содержание аминокислот		Аминокислотный скор, %	Коэффициент утилитарности
		г/100 г молока	г/100 г белка		
Изолейцин	3,0	0,112	3,3	110,0	0,97
Лейцин	6,1	0,316	9,3	152,5	0,70
Лизин	4,8	0,285	8,4	175,0	0,61
Метионин + цистеин	2,3	0,170	5,0	217,4	0,49
Фенилаланин + тирозин	4,1	0,313	9,2	224,4	0,47
Треонин	2,5	0,107	3,2	128,0	0,83
Триптофан	0,66	0,056	1,7	257,6	0,41
Валин	4,0	0,184	5,4	135,0	0,78
Гистидин	1,6	0,060	1,7	106,3	1,00
Всего	29,06	1,603	47,2	-	-
Аминокислотный коэффициент усвояемости белков молока (PDCAAS), %		100,9			
Коэффициент различий аминокислотного сора		61,1			

Аминокислотный состав белка молока коз обеих пород отличался отсутствием лимитирующих аминокислот, т.е. имеющих скор ниже 100%. Наибольший показатель аминокислотного сора у обеих пород присущ триптофану – 257,6 и 287,9% и совокупности фенилаланина и тирозина – 224,4 и 234,1%.

Минимальными значениями характеризовался гистидин, скор которого в молоке альпийских животных составил 106,3%, нубиан – 112,5%. Именно эта аминокислота будет определять степень усвоения всего белка молока, поскольку аминокислоты, поступающие в организм с пищей в избытке относительно минимальной, не используются на биосинтез белка и не запасаются впрок. Они быстро распадаются в процессе обмена веществ и выводятся из организма. Все аминокислоты, требуемые для биосинтеза белков, должны присутствовать в клетке одновременно и в доступной форме.

Аминокислотный коэффициент усвояемости белков молока альпийских коз составил 100,9%, нубийских – 106,8%, т.е. белок молока животных породы нубиан по степени сравнительной пользы для человека на 5,9% превосходит белок, содержащийся в молоке альпийских коз.

Таблица 2

**Аминокислотный скор для «истинного» белка молока коз породы нубиан**

Аминокислота	Эталон FAO/ВОЗ 2011 г., г/100 г	Содержание аминокислот		Аминокислотный скор, %	Коэффициент утилитарности
		г/100 г молока	г/100 г белка		
Изолейцин	3,0	0,142	4,0	133,3	0,84
Лейцин	6,1	0,311	8,7	142,6	0,79
Лизин	4,8	0,291	8,2	170,8	0,66
Метионин + цистеин	2,3	0,172	4,8	208,7	0,54
Фенилаланин + тирозин	4,1	0,343	9,6	234,1	0,48
Треонин	2,5	0,109	3,1	124,0	0,91
Триптофан	0,66	0,069	1,9	287,9	0,39
Валин	4,0	0,190	5,3	132,5	0,84
Гистидин	1,6	0,064	1,8	112,5	1,00
Всего	29,06	1,691	47,4	-	-
Аминокислотный коэффициент усвояемости белков молока (PDCAAS), %		106,8			
Коэффициент различий аминокислотного сора		59,3			

Существенные различия в уровне сора отдельных аминокислот, выявленные в белке молока, повлияли на величину коэффициента их утилитарности. Самым низким коэффициентом утилитарности обладал скор такой важной аминокислоты как триптофан – 0,41 у альпийских коз и 0,39 у нубиан, т.е. существенное более чем в 2,5 раза превышение его содержания в белке молока по сравнению с эталоном не способствует увеличению биологической ценности, а свидетельствует о недостаточной сбалансированности состава белка. Избыточное количество аминокислот, не используемых на пластические нужды, характеризуется и коэффициентом различий скоров. В молоке альпийских коз этот коэффициент составил 61,1%,

нубийских – 59,3%. Т.е. белок молока животных альпийской породы имеет несколько более на 1,8% разбалансированный состав, нежели породы нубиан.

Таким образом, молоко коз изученных пород характеризуется высокими значениями показателей биологической ценности, отсутствием лимитирующих аминокислот и является источником полноценного белка для человека. Белок молока животных породы нубиан по степени сравнительной пользы на 5,9% превосходит белок, содержащийся в молоке альпийских коз.

### **Библиографический список**

1.Калмыкова, О.А. Продуктивные качества коз породы нубиан / О.А. Калмыкова, Е.В. Комов // Главный зоотехник. – 2022. – №3. – С. 34-41.

2.Калмыкова, О.А. Белковый и аминокислотный состав молока коров айрширской и черно-пестрой пород / О.А. Калмыкова, И.П. Прохоров // Главный зоотехник. – 2019. – №6. – С. 17-24.

3.Мельденберг, Д.Н. Разработка комплексной оценки белкового состава молока сырья различных сельскохозяйственных животных для выработки продуктов функциональной направленности / Д.Н. Мельденберг, О.С. Полякова, Е.С. Семенова, Е.А. Юрова // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2020. – №3. – С.118-133.

4.Щетинина, Е.М. Исследование состава и свойств молока, полученного от разных пород коз / Е.М. Щетинина, З.Р. Ходырева // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2014. – № 4 (114). – С. 159–163.

УДК 636.59:636.083

## **МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ПЕРЕПЕЛОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПЕРЕРЫВИСТЫХ РЕЖИМОВ ОСВЕЩЕНИЯ**

*Слащева Ю.В., аспирант кафедры частной зоотехнии ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет — Московская сельскохозяйственная академия имени К.А. Тимирязева», [uchrako@mail.ru](mailto:uchrako@mail.ru)*

**Аннотация.** Зоотехнические и экономические показатели при испытании прерывистого освещения при выращивании перепелят мясо-яичного направления продуктивности до 6-, 7- и 8-недельного возраста оказались наибольшими в опытной группе со схемой освещения 10С:1Т:10С:3Т; 7С:2Т:7С:8Т; 9С:2Т:9С:4Т в возрасте перепелят 3-4; 4-5 и 5-8 недель.

**Ключевые слова:** перепела, световой режим, срок выращивания, продуктивность, зоотехническая и экономическая эффективность.

**Введение.** В условиях интенсификации современной птицеводческой отрасли окружающая среда оказывает большое влияние на здоровье птицы и производственные показатели птицеводства [1, 3]. Освещение является одним

из наиболее важных факторов окружающей среды, влияющих на продуктивность перепелов и их физическую активность. Оно не только позволяет установить ритмичность и синхронизировать физиологические процессы в организме птиц, но и стимулирует секрецию нескольких гормонов, контролирующих рост, развитие и воспроизводство [2].

Исследования показали, что манипуляции со световыми режимами для сельскохозяйственной птицы, в частности для перепелов, могут помочь стимулировать потребление корма, модулировать системный иммунный ответ и уменьшить физиологическое агрессивное поведение птицы, следовательно, улучшить их здоровье и благополучие [4-6]. Поэтому перепелята, выращиваемые при соответствующих режимах освещения, могут иметь лучшие показатели продуктивности [7].

Цель исследования — определение лучшего варианта режима прерывистого освещения при испытании двух режимов с убывающим световым днем и двух с убывающе-возрастающим световым днем при выращивании мясо-яичных перепелов.

**Материал и методика исследований.** Исследования были проведены в 2021 г. на учебно-производственном птичнике РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева на перепелах маньчжурской породы мясо-яичного направления продуктивности. Группы комплектовали по принципу аналогов с учетом возраста, живой массы и происхождения птицы. Для проведения эксперимента сформировали 4 группы суточных перепелят, по 70 голов в каждой. Условия их кормления и содержания на глубокой подстилке в светоизолированных секциях были одинаковыми и соответствовали принятым нормативам. Для каждой группы были разработаны режимы освещения в соответствии со схемой опыта, которая представлена в *таблице 1* с основными зоотехническими показателями выращивания. Освещённость для всех групп – 30-40 лк. Источник освещения люминесцентные лампы ЛДЦ-40. В процессе исследования проводили индивидуальное еженедельное взвешивание перепелят и определяли среднюю живую массу в каждой группе.

*Таблица 1*

**Результаты выращивания перепелят**

Показатель	Группа			
	1 (К)	2	3	4
Световой день	Убывающий	Убывающий	Убывающе-возрастающий	Убывающе-возрастающий
Схема освещения в возрасте птицы (недель):				
0-3	23С:1Т	23С:1Т	23С:1Т	23С:1Т
3-4	21С:3Т	9С:2Т:9С:4Т	10С:1Т:10С:3Т	10С:1Т:10С:3Т
4-5	19С:5Т	8С:2Т:8С:6Т	8С:2Т:8С:6Т	7С:2Т:7С:8Т
5-8	17С:7Т	7С:2Т:7С:8Т	10С:1Т:10С:3Т	9С:2Т:9С:4Т
Продолжительность субъективного светового дня, часов в сутки в				

возрасте птицы (недель):		20		
3-4	21	18	21	21
4-5	19	16	18	16
5-8	17		21	20
Средняя живая масса (г) в возрасте, нед.:				
1 сутки	9,0±0,3a	9,0±0,3a	8,9±0,3a	9,0±0,4a
6	204,4±8,3a	200,5±6,6a	229,0±8,3б	227,8±8,2б
7	231,2±8,7a	223,4±8,1a	250,6±10,0б	252,6±8,7б
8	241,3±10,1a	237,8±8,9a	260,1±10,3б	260,4±9,7б
Среднесуточный прирост живой массы (г) в возрасте, нед.:				
6	4,7	4,6	5,2	5,2
7	4,5	4,4	4,9	5,0
8	4,2	4,1	4,5	4,3
Расход корма на 1 кг прироста (кг) в возрасте, нед.:				
6	3,20	3,07	3,02	2,65
7	3,70	3,52	3,36	2,99
8	4,30	3,99	3,97	3,61
Индекс продуктивности перепелов (ед.) в возрасте, нед.:				
6	14,6	14,9	15,4	20,5
7	12,2	12,0	15,3	17,2
8	9,6	10,2	11,7	12,9

Примечания: здесь и далее К – контрольная группа, С — период света, Т — период темноты; разность между средними значениями в группах (в пределах возраста), обозначенными разными буквами, достоверна при  $p \geq 0,95$ .

**Результаты исследований и их обсуждение.** В группах 3 и 4 с убывающе-возрастающим режимом освещения средняя живая масса перепелов была достоверно выше, чем в группах 1 и 2 с убывающим режимом освещения.

Живая масса и среднесуточный прирост живой массы за 6-, 7-недельный период выращивания перепелов были наибольшими в группах 3 и 4. По мере увеличения возраста с 6 до 7 и 8 недель в группах прослеживалось снижение скорости роста перепелят, что связано с началом яйцекладки у самок и накоплением спермы в семенниках у самцов.

Установлено, что наименьший расход корма за 6, 7, 8 недель выращивания был в группе 4 на 1 кг прироста живой массы.

В целом в 7 и 8-недельном возрастах перепелов прослеживается существенное увеличение затрат корма на прирост и уменьшение прироста живой массы, что связано с наступлением половой зрелости у птиц в данном возрастном периоде.

Комплексный показатель эффективности производства мяса перепелов — индекс продуктивности, зависящий от конечной живой массы, сохранности,

расхода корма на 1 кг прироста и возраста при убое, в возрасте 6, 7 и 8 недель в группе 4 был наибольшим.

При расчете экономической эффективности применения различных световых режимов при выращивании перепелов установлено, что производство мяса до 6-недельного возраста во всех группах было прибыльным и рентабельным (табл. 2). Несмотря на то, что максимальная выручка от реализации мяса в убойной массе была получена в группе 3, наибольшая прибыль была получена в группе 4 — на 0,9-5,8 тыс. руб. больше по сравнению с другими группами за счет более низкой себестоимости производства мяса. Уровень рентабельности в данной группе на 12,6-24,7% выше, чем в группах 1, 2 и 3.

Таблица 2

**Экономическая эффективность производства мяса перепелов в расчете на 1000 голов начального поголовья**

Возраст, недель	Показатель	Группа			
		1 (К)	2	3	4
6	Выручка от реализации мяса в убойной массе, руб.	38 261	38 100	46 029	43 260
	Себестоимость произведенного мяса, руб.	25 761	24 252	28 668	24 976
	Прибыль, руб.	12 500	13 848	17 361	18 284
	Уровень рентабельности, %	48,5	57,1	60,6	73,2
7	Выручка от реализации мяса в убойной массе, руб.	43 278	42 450	50 370	47 970
	Себестоимость произведенного мяса, руб.	33 981	31 112	34 940	31 343
	Прибыль, руб.	9 297	11 338	15 430	16 627
	Уровень рентабельности, %	27,4	36,4	44,2	53,0
8	Выручка от реализации мяса в убойной массе, руб.	45 150	45 210	52 290	49 440
	Себестоимость произведенного мяса, руб.	41 196	37 667	42 909	37 537
	Прибыль, руб.	3 954	7 543	9 381	11 903
	Уровень рентабельности, %	9,6	20,0	21,9	31,7

По результатам 7 недель выращивания прибыль в группе 4 от реализации мяса на 7,3; 5,3 и 1,2 тыс. руб. больше, чем в группах 1, 2 и 3 соответственно. Уровень рентабельности в группе 4 снизился по сравнению с 6-недельным возрастом на 20,2% и был выше, чем в группах 1, 2 и 3 соответственно на 25,6; 16,6 и 8,8%. Наибольшая прибыль за 8 недель выращивания получена в группе 4 и уровень рентабельности в данной группе выше по сравнению с другими группами на 9,8-22,1%.

**Заключение.** Сохранилась тенденция снижения экономической эффективности производства мяса перепелов с увеличением возраста при убое. Выращивание перепелов мясо-яичного направления продуктивности до 6-недельного возраста экономически более эффективно, чем выращивание до 7-и, особенно, до 8-недельного возраста. Установлено, что наиболее эффективен режим освещения с убывающе-возрастающим световым днем в возрасте перепелов 0-3; 3-4; 4-5 и 5-8 недель по схеме — 23С:1Т; 10С:1Т:10С:3Т;

7С:2Т:7С:8Т; 9С:2Т:9С:4Т и продолжительностью субъективного светового дня для перепелат 23, 21, 16 и 20 часов в сутки соответственно.

### **Библиографический список**

1. Афанасьев, Г. Д. Концепция проектирования фермерских хозяйств / Г. Д. Афанасьев, А. С. Комарчев // Птицеводство. – 2016. – № 11. – С. 37-39.

2. Газалов Владимир Сергеевич, Шабаев Евгений Адимович, Романовец Михаил Михайлович. Динамические системы освещения в помещениях для сельскохозяйственных животных // Вестник аграрной науки Дона. 2018. – № 42. – С. 14–16. URL: <https://cyberleninka.ru> 2.

3. Гладин Д.В., Суrowегин С.В. Измерение основных светотехнических характеристик источников света в птичнике // Эффективное животноводство. 2020. – № 7 (164). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/izmerenie-osnovnyh-svetotekhnicheskikh-harakteristik-istochnikov-sveta-v-ptichnike> (дата обращения: 19.01.2022).

4. Borille R. The use of light-emitting diodes (LED) in commercial layer production / R. Borille, R.G. Garcia, A.F.B Royer // Brazilian Journal Poultry Sci. – 2013. – Vol. 15. – P. 135–140.

5. Yang, H., Xing, H., Wang, Z., Jinlong, X., Yan, W., Banghong, H. and Zhang, J. Effects of intermittent lighting on broiler growth performance, slaughter performance, serum biochemical parameters and tibia parameters. Italian Journal of Animal Science. – 2015. – Vol. 14 (4). – P. 41-43.

6. Yujun Wu, Jingxi Huang, Shuli Quan, Ying Yang, Light regimen on health and growth of broilers: an update review, Poultry Science. – 2022. – Vol. 101, Issue 1. – 101545, ISSN 0032-5791, <https://doi.org/10.1016/j.psj.2021.101545>.

7. Zhao, R. X., Cai, C. H., Wang, P., Zheng, L., Wang, J. S., Li, K. X., Liu, W., Guo, X. Y., Zhan, X. A., & Wang, K. Y. Effect of night light regimen on growth performance, antioxidant status and health of broiler chickens from 1 to 21 days of age. Asian-Australasian journal of animal sciences, 2019. – 32(6), P. 904–911. <https://doi.org/10.5713/ajas.18.0525>.

УДК 636.03

### **РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ПЛЕМЕННЫХ КОБЫЛ АРАБСКОЙ ЧИСТОКРОВНОЙ ПОРОДЫ РАЗНЫХ ГЕНЕАЛОГИЧЕСКИХ СЕМЕЙСТВ**

*Жалнина Татьяна Борисовна, аспирант кафедры коневодства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, [tanetchka\\_horse@mail.ru](mailto:tanetchka_horse@mail.ru)*

*Научный руководитель: Цыганок Инна Борисовна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры коневодства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, [Иbb@bk.ru](mailto:Иbb@bk.ru)*

**Аннотация:** В статье приведён анализ показателей работоспособности чистокровных арабских кобыл, принимавших участие в ипподромных испытаниях с 2010 по 2020 годы.



*Ключевые слова:* коневодство, чистокровная арабская порода лошадей, работоспособность.

## **Введение**

Арабская чистокровная – одна из самых многочисленных пород лошадей в мире. Всего насчитывается около 420 тысяч голов, из них более 380 тысяч находятся в США. [7] По данным Всемирной Организации Арабского Коневодства, разведением лошадей этой породы занимается более 60 стран.

Лошадей арабской породы широко используют в скачках, дистанционных пробегах, конных шоу, цирке по всему миру. Арабские лошади сыграли значительную роль в создании многих пород и продолжают оказывать большое влияние на совершенствование разных пород лошадей. Впервые понятия породности и чистокровности стали применять именно к арабским лошадям. [2]

Существует мнение, что в арабской породе лошадей раньше всех остальных пород ввели в племенную работу учёт происхождения. Изначально родословные лошадей бедуины передавали устно из поколения в поколение. Особенное значение придавали чистопородности кобыл, их происхождению и ценным качествам. Впоследствии начали вести племенные записи. [4] Были заложены первые женские генеалогические ветви, берущие начало от выдающихся кобыл. Впоследствии были сформированы маточные семейства.

В нашей стране периодом расцвета арабского коннозаводства можно считать 80-е годы прошлого столетия. Отечественные коннозаводчики уделяли большое внимание племенной работе с женскими линиями. В стране были сформированы собственные генеалогические маточные семейства. Основными заводами, где разводили арабских лошадей в те годы, были Терский и Хреновской. На внутреннем рынке выросла конкуренция, что также привело к повышению качества животных, в том числе и в работе с женскими генеалогическими группами. [3] На сегодняшний день в России насчитывают около 2000 голов арабских лошадей, из которых 400 голов – племенные кобылы следующих семейств: Маммоны, Тактики, Ридаа, Таращи, Коалиции, Дзивы, Сапиль, Эльсиссы, Карабинь, Пломбы, Дафины, Бэль э Бонн и др. [7]

Таким образом, в арабской породе лошадей всегда придавали большое значение маточным семействам и их роли в развитии породы. В данной статье исследования, посвящённые анализу работоспособности арабских кобыл, принадлежащих различным семействам, являются актуальными.

**Цель исследований** – проанализировать скаковую работоспособность племенных кобыл арабской чистокровной породы разных генеалогических семейств.

## **Результаты исследований**

На ипподромах России с 2010 по 2020 годы принимали участие в скачках 266 кобыл арабской чистокровной породы.

Основными конными заводами, лошади которых участвовали в испытаниях стали:

- Терский конный завод – 105 гол.;

- Конный завод «Самоволов» – 14 гол.;
- Хреновской конный завод – 15 гол.;
- Остальные (в том числе и частные владельцы) – 132 гол.

Помимо конных заводов, в испытаниях также принимали участие лошади различных конеферм и частных владельцев. Так как количество по каждому владельцу было незначительным, они все отнесены к группе «остальные».

На современном этапе структура поголовья арабских кобыл в России представляет собой следующие семейства: Маммоны, Сапиль, Ридаа, Тактики, Дзивы, Коалиции, Дафины, Пломбы, Таращи, Карабинь, Бэль э Бонн, Латиф, А Шувейма Саббах, Крыжик, Эльсисса.

Наиболее многочисленным является семейство Маммоны и составляет 31% от общего количества лошадей. Далее следуют Сапиль (16%), Ридаа (14%) и семейство Тактики (12%). Остальные семейства оказались малочисленными, количество кобыл распределено в них неравномерно.

Делить исследуемое поголовье в группы по возрасту мы не стали, так как выборка животных взята за период в 10 лет. Известно, что возраст каждой кобылы на момент первых испытаний был примерно идентичен и составлял 3-4 года.

Для анализа работоспособности кобыл арабской чистокровной породы, по каждому из семейств были посчитаны общее число стартов и число стартов на 1 кобылу, таблица 1.

В среднем, по всем семействам на 1 кобылу приходилось по 5,6 стартов за всю её скаковую карьеру. Значение признака варьировало от 4,2 у кобыл семейства Таращи до 8,1 старта у представителей семейства Пломбы. Но различия между семействами по данному показателю недостоверны. Средний коэффициент вариации по всему поголовью составил 64%. Это говорит о том, что у исследуемого поголовья имеется большой разброс по числу стартов, приходящихся на 1 кобылу внутри семейств,  $Lim = 1 - 22$  старта.

Рекордсменом по числу выступлений стала кобыла Сорбонна семейства Сапиль из Терского конного завода. Она приняла участие в 22 скачках, при этом, в 16 из них она заняла призовые места. За всю скаковую карьеру она выиграла 136 050 рублей.

В таблице 1 в группу «прочие» вошли семейства Крыжик (1 гол.), Эльсиссы (1 гол.), А Шувейма Саббах (2 гол.), Бэль э Бонн (3 гол.) и Латиф (3 гол.).

Таблица 3

### Число стартов кобыл арабской чистокровной породы

Семейство	Общее число стартов	Количество лошадей		Число стартов на 1 кобылу		
		голов	%	Lim	M±m	Cv, %
Маммоны	428	82	31	1-15	5,2±3,0	72
Сапиль	270	42	16	1-22	5,5±3,0	71
Ридаа	211	38	14	1-16	6,4±3,5	68
Тактики	147	31	12	1-17	4,7±2,8	77

Дзивы	92	14	5	1-21	6,5±3,5	79
Коалиции	88	14	5	2-14	6,2±3,6	66
Дафины	62	11	4	1-14	5,6±3,9	84
Пломбы	73	9	3	1-18	8,1±5,2	74
Таращи	38	9	3	1-8	4,2±2,2	58
Карабинь	28	6	2	1-11	4,6±2,6	80
Прочие	54	10	4	3-7	5,4±1,3	30
Всего	1491	266	100	1-22	5,6±2,8	69

Наибольший разброс по количеству стартов на 1 лошадь наблюдался у семейств Дафины (Сv – 84%), Карабинь (Сv – 80%) и Дзивы (79%). В среднем, на 1 кобылу по этим семействам приходилось от 4,6 до 6,5 скачек. Общее количество стартов варьировало от 1 до 22.

Поголовье оказалось сильно разнородным по количеству стартов как отдельно по семействам, так и в целом по всей выборке.

Кроме числа стартов к показателям работоспособности у лошадей относятся: число побед, резвость, средняя дистанция испытаний, сумма выигрыша, продолжительность скаковой карьеры, таблица 2.

В разных призах длина дистанции может быть разной. Основными считаются дистанции: 1200, 1400, 1600, 1800, 2000 и 2400 м. Так, например, «Большой Пятигорский» приз проходит на 2400 м, а традиционный приз «Асуана» имеет длину дистанции 2000 м. Чтобы иметь возможность сравнивать резвость у разных кобыл, мы сделали перерасчёт резвости на 200 метров.

По данным таблицы 2 видно, что, в среднем, наиболее высокую резвость в пересчёте на 200 метров, 14 с, показали кобылы: Кассандра Кавказ семейства Дафины, Коко Шанель Терск семейства Дзивы, Франция Терск семейства Коалиции, Глубина семейства Маммоны и Майский цветок семейства Ридаа.

Достаточно высокую резвость продемонстрировали кобылы семейств Дафины (15,1 с), Дзивы (15,1 с) и Сапиль (15,3 с). Из них, семейство Сапиль наиболее многочисленное (42 гол.).

Самой тихой оказалась кобыла по кличке Айс Квин семейства Эльсиссы (из группы «Прочие»), её резвость составила 16,5 с.

Таблица 4

**Показатели работоспособности кобыл арабской чистокровной породы**

Семейство	Число стартов (число, %)		Число побед (число, %)		% побед от числа стартов	Резв. в пересч. на 200 м (с)	Средн. дист., м	Сумма выигрыша (руб., %)		Продолж. скак. карьеры (лет)
	число	%	число	%				руб.	%	
Дафины	62	4	48	6	77	15,1	1484,3	945540	7	1,5
Дзивы	92	6	52	6	56	15,1	1501,7	578180	4	1,7
Карабинь	28	2	13	2	46	15,6	1441,7	149900	1	1,3
Коалиции	88	6	45	5	51	15,8	1511,9	472824	4	1,6
Маммоны	428	29	224	27	52	15,5	1499,7	3508126	27	1,7
Пломбы	73	5	52	6	71	15,5	1541,8	718880	6	1,8

Ридаа	211	14	113	14	53	15,5	1535,9	1391467	11	1,6
Сапиль	270	18	151	18	56	15,3	1546,8	2922797	23	1,6
Тактики	147	10	93	11	63	15,6	1534,4	1694978	13	1,6
Таращи	38	3	17	2	45	15,6	1583,2	2566660	2	1,1
Прочие	54	4	26	3	48	15,9	1674	237150	2	1,9
Всего	1491	100	834	100	56	15,5	1532	12876502	100	1,6

От резвости лошади во многом зависит результативность в скачках. По большей части этот показатель обусловлен наследственностью, отчего возможность его развития в процессе тренинга ограничена. В целом по всему поголовью резвость колеблется от 14 до 16,5 с. По числу побед наиболее успешным оказалось семейство Маммоны, кобылы которого заняли 224 победных места из 428 скачек, 52%. Общая сумма выигрыша по этому семейству составила 3 508 126 рублей (27% от всего поголовья).

Вторым по успеху идёт семейство Сапиль – 151 победа из 270 скачек, то есть 56% побед от общего числа стартов по семейству. Представители Сапиль показали более высокий процент побед, чем Маммоны (52%). Однако общая сумма выигрыша кобыл семейства Сапиль составила меньше - 2 922 797 рублей.

Кобылы семейства Ридаа заняли 113 призовых места из 211 скачек, что составило 53% побед по семейству. Общая сумма выигрыша – 1 391 467 рублей.

За 10 лет среди кобыл арабской породы на ипподромах России была разыграна сумма в 12 876 502 рубля. По всему поголовью число стартов составило 1491, а число побед – 834. Таким образом, общий процент побед по породе – 56%.

По максимуму в рублях выиграла кобыла Випассана семейства Сапиль – 818220 рублей при средней резвости на 200 м – 14,7 с. Она участвовала в 15 стартах, призовые места заняла в 12 из них.

#### **Выводы:**

1. Представители семейств Маммоны (82 гол., 31%) и Сапиль (42 гол., 16%) были самыми многочисленными, из всех испытанных кобыл (266 гол.) за период с 2010 по 2020 года.

2. Средняя резвость чистокровных арабских кобыл составляет 15,6 с на 200 метров. Самыми резвыми оказались кобылы из семейств Дафины (15,1 с), Дзивы (15,1 с) и Сапиль (15,3 с).

3. Достоверных различий между семействами по числу стартов на 1 кобылу не обнаружено. Всего кобылы приняли участие в 1481 старте, на 1 кобылу было, в среднем, 5,6 старта. Выявлена большая вариация этого показателя по всему исследуемому поголовью от 1 до 22 стартов на 1 голову (Cv – 69%).

4. За исследуемый период с 2010 по 2020 годы среди кобыл арабской породы на ипподромах России была разыграна сумма в 12 876 502 рубля. Самыми успешными оказались семейства Маммоны (3 508 126 руб.) и Сапиль

(2 922 797 руб.). Наибольшую сумму за эти годы выиграла кобыла по кличке Випассана семейства Сапинь – 818 220 рублей при средней резвости на 200 м – 14,7 с.

### **Библиографический список**

1. Габаев М.С. Комплексная оценка животных – достоинства и недостатки / М.С. Габаев, О.А. Батырова, В.М. Гукежев // Зоотехния. – 2014. – № 9. – С. 26-28.
2. Курская В.А. Генетика лошади / В.А. Курская – М.: Социально-политическая мысль, 2017. – 376 с.
3. Самоволов Н.В. О тренинге скаковых лошадей / Н.В. Самолов. – Майкоп: Качество, 2017. – 92 с.
4. Сенченко И. П. Арабы Аравии. Очерки по истории, этнографии и культуре. – СПб.: Алетейя, 2015. – 384 с.
5. Халилов Р. А. Всемирная конференция по проведению скачек арабских лошадей/ Халилов Р. А., Киселёва Н. В. // Коневодство и конный спорт. – 2016. – №5. – С. 15.
6. Byles T. 101 Interesting Facts on the History of Horse Rasing / T. Byles. – Essex: Apex Publishing Limited, 2015. – 77 p.
7. World Arabian Horse Organization: официальный сайт. – United Kingdom. – 1997. – URL.: <http://www.waho.org> (дата обращения: 25.01.2022). – Текст: электронный.

УДК: 636.2.034

### **МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ РАЗНЫХ ЛИНИЙ**

*Путинцева Светлана Валерьевна, аспирант кафедры акушерства и оперативной хирургии ФГБОУ ВО СПбГУВМ, putinceva-s@yandex.ru*  
*Научный руководитель: Сафронов Сергей Леонидович, заведующий кафедрой молочного и мясного скотоводства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, s.safronov@rgau-msha.ru*

**Аннотация:** Проведен сравнительный анализ молочной продуктивности коров-первотелок голштинской породы линий Рефлекшн Соверинга 198998 и Вис Бэк Айдиала 1013415 в разные периоды лактации в условиях ООО «Племенной завод «Бугры» Ленинградской области и определены резервы увеличения производства молока.

**Ключевые слова:** голштинская порода, молочная продуктивность, лактация, линия

Современные тенденции развития отечественного молочного скотоводства доказывают необходимость обеспечения максимальной независимости от зарубежного скотоводства и повышения

конкурентоспособности крупного рогатого скота, разводимого в сельскохозяйственных предприятиях России. Все это продиктовано требованиями Доктрины продовольственной безопасности РФ и сложившейся внешней политической и экономической ситуацией вокруг Российской Федерации на фоне введенных санкций стран ЕС и США [7].

Вопрос о необходимости обеспечения продовольственной и экономической независимости России от зарубежных стран ученые и специалисты АПК поднимали давно. На протяжении последних десятилетий для решения этого вопроса осуществлялись мероприятия, которые способствовали поддержанию и развитию отечественного молочного скотоводства [3, 6]. В сложившихся условиях реальной угрозы независимости России возросла актуальность поиска резерва увеличения производства продукции скотоводства.

По данным отечественных ученых [1, 2, 3], обеспеченность населения страны ценными продуктами питания (молоком и мясом) в соответствии с требованиями Доктрины продовольственной безопасности остается нереализованной. Увеличение валового производства молока возможно при максимальной реализации продуктивного потенциала крупного рогатого скота по молочной продуктивности, рационального его использования и совершенствования технологии производства молока.

В течение длительного времени в нашей стране проводилась целенаправленная работа по совершенствованию продуктивных качеств и технологических свойств скота отечественных пород за счет использования маточного поголовья и быков-производителей ведущих молочных пород зарубежных стран и прежде всего голштинской породы. Благодаря этой работе созданы стада помесного скота с высокой долей кровности по улучшающей породе, которые по уровню молочной продуктивности не уступают зарубежным странам. Такие стада имеются в Ленинградской области [1, 3, 4, 5]. В 2021 г. в сельскохозяйственных предприятиях Ленинградской области было получено 9202 кг молока в расчете на фуражную корову, при этом валовое производство молока составило 609,9 тыс. тонн. Удой на одну фуражную корову от 9 до 10 тонн имеют 18 хозяйств, более 10 тонн – 16 хозяйств, из них более 13 тонн в двух хозяйствах (ПЗ «Рабитицы» и АО «ПЗ «Гомонтово»).

Известно, что молочная продуктивность крупного рогатого скота зависит от влияния разных факторов, которые необходимо учитывать при производстве молока. В селекционной работе широко используется оценка продуктивного потенциала коров по уровню их продуктивности в первую лактацию [2, 3, 6, 7]. В связи с этим, целью исследований было проведение сравнительной характеристики молочной продуктивности коров-первотелок голштинской породы в ООО «Племенной завод «Бутры» Ленинградской области.

По данным бонитировки 2021 г. в ООО «Племенной завод «Бутры» средний удой от 1 коровы составил 11171 кг молока, содержание жира и белка в молоке – 3,70 и 3,28% соответственно. Средняя продуктивность коров по первой лактации составила: удой – 10504 кг, содержание жира и белка – 3,60 и

3,29% соответственно.

Для исследований были отобраны коровы-первотелки голштинской породы двух линий – Рефлекшн Соверинга 198998 и Вис Бэк Айдиала 1013415 (по 50 гол. каждой линии). Комплектование групп животных осуществлялось с учетом возраста, живой массы, породной и линейной принадлежности. В период исследования все животные находились в одинаковых условиях кормления и содержания.

Материалом исследований послужили данные зоотехнического и племенного учета. Учет молочной продуктивности был проведен по удою за 100, 200 и 305 дней лактации в соответствии с «Правилами оценки молочной продуктивности коров молочно-мясных пород. СНПплем Р 23-97», а также массовой доли жира и белка в молоке. Количество молочного жира и белка было рассчитано по общепринятой методике.

Весь цифровой материал, полученный в результате исследования, был обработан методом вариационной статистики на ПК с использованием программы Excel.

По принятой в хозяйстве технологии раздой коров осуществляется в первые 100 дней лактации. Раздою коров уделяется особое внимание, так как по данным разных авторов [2, 3, 6], в этот период можно получить до 45% от общего удоя за лактацию. В период раздоя коровы получают авансированное кормление с учетом величины суточного удоя. К доению коров в период раздоя допускаются опытные операторы машинного доения.

В результате проведенных исследований было установлено, что на уровень продуктивности коров в стаде ООО «Племенной завод «Бугры» существенное влияние оказывает принадлежность коров к линиям. Во все периоды лактации коровы линии Рефлекшн Соверинга 198998 имели удои больше, чем сверстницы линии Вис Бэк Айдиала 1013415, при этом различия между группами в абсолютных величинах по периодам лактации увеличивались (рисунок 1). Так, в период раздоя (100 дней лактации) превосходство особей линии Рефлекшн Соверинга 198998 по удою составило 140 кг (3,6%), за 200 дней лактации – 271 кг (3,5%), а за 305 дней лактации – 586 кг (5,2%). Следует отметить, что за период раздоя было получено 34,4% от удоя за 305 дней лактации по группе коров линии Рефлекшн Соверинга 198998, а у их сверстниц линии Вис Бэк Айдиала 1013415 – 35,0%. За 200 дней лактации, соответствующих периоду стабилизации удоя, количество молока от коров линии Рефлекшн Соверинга 198998 составило 67,7% от удоя за 305 дней лактации, при этом в группе коров линии Вис Бэк Айдиала 1013415 было получено 68,9% молока.

Отмеченная тенденция динамики продуктивности коров линии Вис Бэк Айдиала 1013415 позволяет сделать предположение, что при обеспечении благоприятных условий кормления и содержания возможно увеличение производства молока по этой группе особей.

В селекционно-племенной работе со стадом по молочной продуктивности коров большое значение имеет не только величина удоя за лактацию, но и

качественный состав молока [3, 7]. В целом по стаду содержание в молоке жира и белка имеют высокую степень наследуемости. Следует отметить, что для увеличения этих показателей по стаду необходимо проведение длительной целенаправленной селекции скота на жирно- и белковомолочность. В тоже время в стаде наблюдаются значительные колебания содержания жира и белка в молоке, что обусловлено влиянием разных факторов, в том числе генотипа животных. В связи с этим, был проведен сравнительный анализ содержания жира и белка в молоке, а также количество молочного жира и белка у коров разных линий по периодам первой лактации (таблица 1).

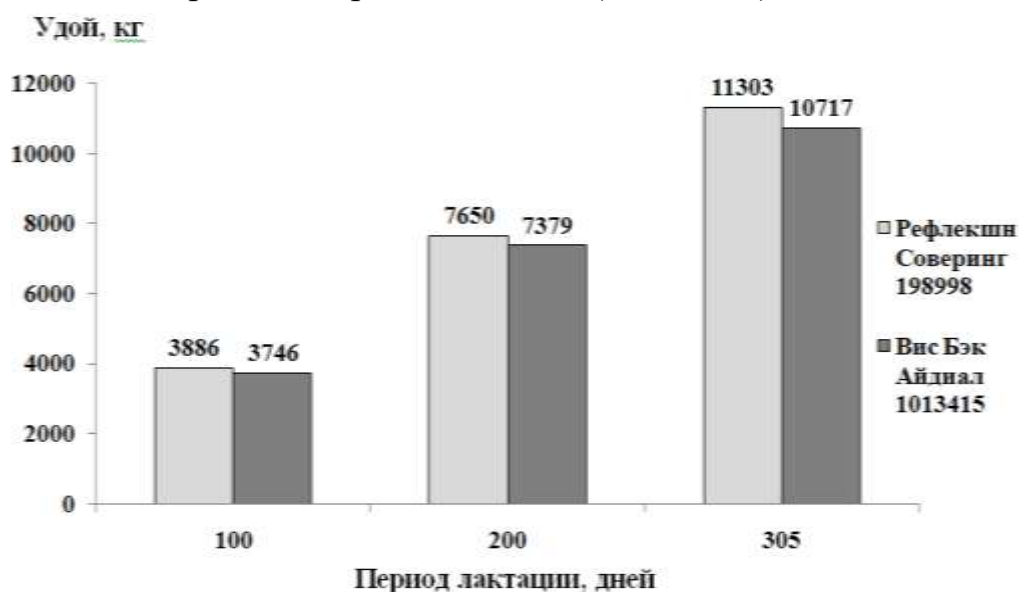


Рис. 1 Динамика удоя коров разных линий за лактацию

Таблица 1

**Сравнительная характеристика качественных показателей молока коров-первотелок разных линий**

Линия	п, гол.	Массовая доля, %		Количество молочного, кг		Сумма молочного жира и белка, кг
		жира	белка	жира	белка	
100 дней лактации						
Рефлекшн Соверинга 198998	50	3,58±0,05	3,09±0,03	139,1±9,2	120,1±8,5	259,2
Вис Бэк Айдиала 1013415	50	3,60±0,05	3,14±0,02	134,9±11,4	117,6±6,3	252,5
200 дней лактации						
Рефлекшн Соверинга 198998	50	3,62±0,05	3,20±0,02	276,9±14,1	244,8±9,7	521,7
Вис Бэк Айдиала 1013415	50	3,59±0,05	3,25±0,02	264,9±13,8	239,8±7,7	504,7



305 дней лактации						
Рефлекшн Соверинга 198998	50	3,75±0,05	3,28±0,02	423,9±26,8	250,9±18,1	674,8
Вис Бэк Айдиала 1013415	50	3,83±0,04	3,36±0,02	410,5±23,4	360,1±20,3	770,6

Анализ данных таблицы 1 показал, что по содержанию жира и белка в молоке коровы-первотелки разных линий имеют отличия. Разность между группами по содержанию жира в исследуемые периоды лактации составила 0,02-0,05%. При этом, коровы-первотелки линии Вис Бэк Айдиала 1013415 в период раздоя превосходили, а за 200 дней лактации уступали сверстницам линии Рефлекшн Соверинга 198998. По содержанию белка в молоке разность между группами составила 0,05% с преимуществом особей линии Вис Бэк Айдиала 1013415.

Количество молочного жира и белка зависит от удоя коров и содержания жира и белка в молоке, в связи с этим, в проведенном исследовании установлено превосходство особей линии Рефлекшн Соверинга 198998 по исследуемым показателям за первые 100 дней лактации на 3,0 и 2,1%, за 200 дней лактации – на 4,3 и 2,0%, за 305 дней лактации – на 3,2% соответственно. Следует отметить, что за 305 дней лактации наибольшее содержание белка в молоке имели коровы линии Вис Бэк Айдиала 1013415, поэтому было получено молочного белка больше на 30,3%, по сравнению со сверстницами линии Рефлекшн Соверинга 198998. Аналогичная закономерность выявлена в сравнительном анализе суммарного количества молочного жира и белка, которое имеет большое значение в технологии производства молочных продуктов.

Таким образом, результаты проведенного исследования подтверждают данные о влиянии линейной принадлежности коров и их возраста на молочную продуктивность. Для увеличения производства молока и повышения его качества рекомендуется шире использовать производителей линии Рефлекшн Соверинга 198998. Выявленные в результате исследования тенденции и закономерности необходимо учитывать в племенной работе с крупным рогатым скотом линий Рефлекшн Соверинга 198998 и Вис Бэк Айдиала 1013415 в ООО «Племенной завод «Бугры».

#### **Библиографический список**

1. Виноградова, Н.Д. Продуктивное долголетие голштинизированных черно-пестрых коров [Текст] / Н.Д. Виноградова, Р.В. Падерина // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2014. – №36. – С. 71-75.
2. Виноградова, Н.Д. Продолжительность использования молочных коров в зависимости от интенсивности роста и продуктивности в первую лактацию [Текст] / Н.Д. Виноградова, Р.В. Падерина // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. – №40. – С. 82-86.

3. Падерина, Р.В. Влияние отдельных факторов на продуктивное долголетие коров [Текст] / Р.В. Падерина, Н.Н. Чучалина, Н.Д. Виноградова // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2019. – №56. – С. 106-111.

4. Путинцева, С.В. Оценка упитанности молочных коров в ООО «Племзавод «Бугры» [Текст] / С.В. Путинцева, Н.Д. Виноградова / Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны. – СПб.: СПбГАУ, 2015. – С. 175-177.

5. Путинцева, С.В. Характеристика воспроизводительных качеств молочных коров в ООО «Племзавод «Бугры» [Текст] / С.В. Путинцева, Н.Д. Виноградова / Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны. – СПб.: СПбГАУ, 2015. – С. 177-178.

6. Родионов, Г.В. Технология производства молока [Текст] / Г.В. Родионов, Л.П. Табакова, В.И. Остроухова. – СПб.: Лань, 2021. – 236 с.

7. Сафронов, С.Л. Сравнительная характеристика молочной продуктивности коров разного продуктивного долголетия [Текст] / С.Л. Сафронов, Н.М. Костомахин, О.И. Соловьева, В.И. Остроухова // Зоотехния. – 2022. – №4. – С. 26-28.

УДК 636.2.034:591.112:591.146:637.116.5

## **ВЛИЯНИЕ ДОЕНИЯ КОРОВ АППАРАТОМ С ПОВЫШЕННЫМ ПУЛЬСИРУЮЩИМ ДАВЛЕНИЕМ НА СООТНОШЕНИЕ ЦИСТЕРНАЛЬНОЙ И АЛЬВЕОЛЯРНОЙ ФРАКЦИЙ МОЛОКА**

*Мещеряков Дмитрий Викторович, исследователь ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, Калужский филиал, mitya.meshcheryakov@mail.ru*

*Научный руководитель: Мещеряков Виктор Петрович, профессор кафедры зоотехнии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, Калужский филиал, vpmeshcheryakov@mail.ru*

**Аннотация:** Установлено, что дополнительная стимуляция механорецепторов сосков в течение первой минуты доения с помощью повышенного пульсирующего давления способствовала изменению соотношения цистернальной и альвеолярной фракций за счет снижения ( $P < 0,05$ ) доли цистернального молока. Показана возможность определения количества цистернального и альвеолярного молока в течение доения и использования соотношения фракций для оценки интенсивности молокоотдачи коров.

**Ключевые слова:** коровы, доение, молокоотдача, повышенное давление, фракции молока.

Считается, что одним из недостатков доильных аппаратов является недостаточно эффективное их воздействие на механорецепторы сосков. С

целью стимуляции молокоотдачи была разработана доильная система, в которой раздражение механорецепторов сосков производится за счет повышенного давления, подаваемого в пульсатор в течение первой минуты доения [7]. Показано, что стимуляции вымени с помощью повышенного давления приводит к увеличению молочной продуктивности коров [6]. В наших исследованиях установлено, что дополнительная стимуляция механорецепторов сосков коров в течение первой минуты доения с помощью повышенного давления вызывает усиление кровоснабжения вымени [1, 5]. Для оценки интенсивности молокоотдачи у коров в ответ на стимуляцию вымени повышенным давлением были использованы параметры молоковыведения [4,6].

Ранее для оценки интенсивности молокоотдачи у коров было предложено соотношение цистернальной и альвеолярной порций молока [2]. Особенностью данного метода является обязательная катетеризация сосков. Цистернальную порцию по этой методике получают через катетер до начала молокоотдачи. Катетеризация сосков приводит к нарушению процесса доения коров. Для оценки количества цистернального молока в процессе доения необходимо установить начало молокоотдачи. В наших работах [3, 5] началом молокоотдачи у коров являлся момент резкого увеличения кровоснабжения вымени.

Целью работы явилось определение количества цистернального и альвеолярного молока у коров при доении аппаратом с повышенным пульсирующим давлением.

Исследования проведены на четырех коровах черно-пестрой породы 2-5-й лактаций в первую половину лактации методом периодов (исходный, основной, заключительный). Суточный удой в исходный период составил 11,5-16,0 кг. В исходный и заключительный периоды доение проводили доильным аппаратом АДУ-1: уровень вакуума 48 кПа, частота пульсации  $67 \pm 5$  в минуту, соотношение тактов 68:32.

В основной период в течение первой минуты доения в межстенное пространство доильных стаканов в такте сжатия подавалось повышенное давление (50 кПа), создаваемое компрессором. Для этого в камеру атмосферного давления пульсатора был вмонтирован патрубок, который соединялся с идущим от компрессора воздухопроводом повышенного давления. В такте сжатия в камере атмосферного давления пульсатора, а следовательно, и в межстенном пространстве доильных стаканов создавалось повышенное давление, которое оказывало более выраженное давление на сосковую резину и обеспечивало дополнительной механическое воздействие на рецепторы сосков. Перед началом доения (во всех периодах) в течение десяти секунд проводили гигиеническую обработку сосков. В каждом периоде проведено по 10 опытов.

Запись процесса молоковыведения из вымени осуществляли с помощью ковшового счетчика-датчика. По кривой молоковыведения определяли величину разового удоя и количество цистернального и альвеолярного молока. Объемную скорость кровотока (ОСК) в вымени оценивали с помощью

электромагнитных датчиков (Nihon Kohden, Япония), накладываемых на одну из наружных срамных артерий вымени. На кривой ОСК визуально определяли и отмечали момент резкого возрастания ОСК, Точка молокоотдачи переносилась на кривую молоковыведения. Математическую обработку данных проводили с использованием программы Microsoft Excel. Достоверность различий оценивали, используя t-критерий Стьюдента.

Установлено, что в исходный период при доении аппаратом АДУ-1 удельный вес цистернальной фракции молока составил 25,3% от величины разового удоя (табл.).

Таблица 1

**Влияние доения аппаратом с повышенным пульсирующим давлением на параметры выведения фракций молока (M±m)**

Показатель	Ед. измер.	Период		
		Исходный (а)	Основной (б)	Заключительный (в)
Разовый удой	кг	4,98±0,16	5,10±0,13	5,17±0,14
	%	100	100	100
Цистернальная фракция	кг	1,26±0,07 <sup>б</sup>	1,07±0,06 <sup>а,в</sup>	1,30±0,08 <sup>б</sup>
	%	25,3	21,0	25,1
Альвеолярная фракция	кг	3,72±0,15	4,03±0,10	3,87±0,09
	%	74,7	79,0	74,9

Примечание: <sup>а,б,в</sup> – достоверно при P < 0,05.

Дополнительная стимуляция механорецепторов сосков в течение первой минуты доения аппаратом с повышенным пульсирующим давлением вызвала снижение цистернальной фракции молока (P < 0,05), а также тенденцию к увеличению разового удоя и его альвеолярной фракции. Возобновление доения коров аппаратом АДУ-1 в заключительный период вызвало тенденцию к увеличению разового удоя и снижению альвеолярной порции молока по сравнению с основным периодом. Доля цистернальной фракции в заключительном периоде достоверно возросла до 25,1% (P < 0,05).

Таким образом, наши исследования показали, что дополнительная стимуляция механорецепторов сосков в течение первой минуты доения с помощью повышенного пульсирующего давления способствовала изменению соотношения цистернальной и альвеолярной фракций молока. Дополнительная стимуляция механорецепторов сосков приводит к уменьшению цистернальной порции и вызывает тенденцию к увеличению альвеолярной фракции молока. Результаты исследования свидетельствуют о возможности определения количества цистернального и альвеолярного молока в процессе доения и использования соотношения фракций для оценки интенсивности молокоотдачи коров.

**Библиографический список**

1. Жестоканов О.П. Влияние дополнительной стимуляции механорецепторов сосков в начальный период машинного доения на кровообращение в вымени коровы / О.П. Жестоканов, В.П. Мещеряков, Р.И.

Новикова, С.Я. Горм // VII Всесоюзный симпозиум по физиологии и биохимии лактации. Тезисы докладов. -1986. – С. 70 – 72.

2. Кокорина Э.П. Условные рефлексы и продуктивность животных / Э.П. Кокорина // М. - Агропромиздат. - 1986. – 335с.

3. Мещеряков В.П. Взаимосвязь латентного периода молокоотдачи и объемной скорости кровотока в вымени у коров / В.П. Мещеряков // Известия ТСХА. – 2011.- вып.2. – С. 153 -160.

4. Мещеряков В.П. Влияние стимуляции вымени коров с помощью повышенного давления на параметры и динамику молоковыведения / В.П. Мещеряков, Д.В. Мещеряков // Доклады ТСХА. – 2019.- вып.291. - часть V. – С. 199 -202.

5. Мещеряков В.П. Исследование механизма молокоотдачи у коров при доении аппаратом с повышенным пульсирующим давлением / В.П. Мещеряков, З.Н. Макар, Д.В. Мещеряков // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2019.- №4. – С. 53 - 63.

6. Armstrong D.V. Effects of positive-pressure pulsation on several characteristics of milk production / D.V. Armstrong, T.N. Wegner // Journal of Dairy Science. - 1983. - Vol. 66. - № 7. - P. 1515 – 1518.

7. Tröger F. Verfahren zur Mechanisierung des Anrüstens (Eutermassage) beim Melken der Kühe mit der Melkmashine / F. Tröger, H. Lohr // Tierzucht. - 1967. - Vol. 21. - № 4. - S. 184 – 188.

УДК: 636.034

## **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПТИЦЕВОДСТВЕ**

*Кстав Малика Нурлановна, магистрант 2-ого года обучения. Направление 36.04.02. «Зоотехния». Направленность (профиль) «Бизнес-администрирование в зооветеринарии», «Астраханский государственный университет», г. Астрахань, Россия e-mail: malika-kenzhalie@mail.ru*

*Дулина Анна Сергеевна, к.б.н., доцент кафедры Зоотехнии и технологии переработки сельскохозяйственной продукции, «Астраханский государственный университет», г. Астрахань, Россия e-mail: dulina80@mail.ru*

***Аннотация.** Данная статья посвящена вопросу внедрения информационных технологий в птицеводстве. Показано, как применение современных ИТ – технологий в яичном птицеводстве, кормлении и выращивании птицы позволяет повысить эффективность данной отрасли.*

***Ключевые слова:** промышленное птицеводство, информационные технологии, инновации в птицеводстве.*

Птицеводческая отрасль является одной из важнейших составляющих агропромышленного комплекса России. Век индустриализации привел к

изменению всех структурных подразделений птицеводческой отрасли. Строительство многоэтажных птицеводческих зданий, концентрация больших количеств поголовья на ограниченных территориях, специализация птицеводческих хозяйств по видам и возрасту птиц, способу их содержания (клеточное, напольное, комбинированное), все это привело к необходимости развития широкой сети инфраструктуры, чтобы создать не только благоприятные условия для жизнеобеспечения птицы, максимального получения птицепродукции, но и глубокой ее переработки. В нашей стране построены современные заводы по выпуску специального оборудования и машин, агрегатов и различных средств механизации по видам работ. Начиная от производства кормов и заканчивая переработкой птицепродуктов и отходов. По специфике работы птицефабрик — они должны быть безотходными производствами агропромышленного комплекса страны. Но по целому ряду причин пока это далеко не так. Общеизвестно, что здесь важная роль принадлежит инженерным кадрам. От их действий, мышления и уровня подготовки зависит успех технического перевооружения и переход птицеводческих хозяйств на индустриальные технологии выполнения производственного процесса [1].

Внедрение программы прогрессивных технологий в птицеводстве позволяет эффективно развивать эту отрасль. Благодаря инновациям в сфере переработки мяса и яиц, повышается уровень конкурентоспособности во всей отрасли. Основные инновационные технологии птицеводства направлены на:

- Яичное птицеводство.
- Кормление птицы.
- Применение новых технологий в выращивании птицы.
- Энергосберегающие технологии.

Производители курятины знают вес птицы на входе и выходе, также как и среднее потребление корма и воды. Фабрики по производству яиц ведут учет среднего производства яиц от группы птицы, но управление средними показателями неизбежно делает производство несовершенным.

Совершенствование производства продукции птицеводства

- С точки зрения производства – индивидуальный, в режиме реального времени учет веса, потребления корма и воды.
- С точки зрения птицеводства и хорошей экономики – знание уровней стресса и комфорта для птицы, измеряемых через температуру тела и факторы качества воздуха, например, наличия углекислого газа и аммиака.
- С точки зрения управления, способность выявить болезнь или мертвых птиц до заражения всей группы.
- С точки зрения безопасности продуктов питания, эффективное определение инфекций *Salmonella*, *Campylobacter* и *E. coli*.
- С точки зрения пищевой переработки – рост выхода продукции.

В ближайшие 30 лет мы можем ожидать еще 3 млрд людей на планете, и средний класс городского населения будет продолжать расти. Птицеводство должно отреагировать. Хозяйства должны управлять данными, не просто

цыплятами, и в этом главное освоение новых цифровых технологий и информации, способствующей улучшению эффективности и отклику на растущие требования проактивно настроенных потребителей. Восемь цифровых технологий обеспечивают полезные направления в описании новых технологий, приходящих на рынок и которые могут помочь производителям управлять птицей более эффективно и устойчиво. [3]

Протезы от 3D - принтера. Операции в индустрии должны улучшиться от печати на месте пластиковых или металлических деталей взамен выходящих из употребления на производственной площадке. Уже разработаны принтеры, которые используют металлический порошок, составляющий порядка 20 % общей стоимости детали. Меньшего размеры детали требуют одного дня для изготовления, но, в сравнении с усилиями по заказу и ожиданию доставки детали, потенциал снижения усилий для производства очевиден. Исследовательские лаборатории в области сельского хозяйства ссылаются на возможности для удаленных сельскохозяйственных точек в своих предложениях.

Одно из более творческих путей внедрения 3D-принтеров в птицеводство – это технологии жизнеобеспечения. Воспроизводство ступней, лапок, и даже клюва уже работает в сфере домашних животных. Как пример, ученые университета Калгари создали протез ступней для петуха, пострадавшего от сильного мороза. Есть пример утки, получившей протез целой ноги, включающей коленный сустав. Её спасли 32-летний инженер-механик и дизайнер, работавший в компании, специализирующейся в предложении 3D-принтеров. Можно только представить возможности сохранения дорогих породистых животных, когда критично сохранить генную линию животных.

Одно из самых практичных приложений цифровых технологий в птицеводстве – это роботы. Они могут помочь в целом ряде повторяющихся задач. Птичники требуют практически неусыпного внимания – чистка и санитарная обработка, сбор яиц и проверка состояния птиц. Это долгие, монотонные операции, но они не скучны роботу. Более того, роботы более точны, тщательны и честны в работе. Есть разработки отдельных университетов, где роботы определяют и собирают с большой осторожностью яйца. Другие разработки обеспечили полностью автономных роботов, которые предотвращают и контролируют болезни в птичниках. Техника также оценивает факторы окружающей среды, такие как температура, углекислый газ, аммиак, звук и яркость света.

Одна французская компания по производству роботов Тибот объясняет, что роботы могут отпугивать птиц от закладки яиц на полу и также могут держать их в движении для здоровья. Это может приводить к снижению себестоимости производства продукции и труда, и также соотносится с поборниками здорового питания.

Для более специализированных задач, в т.ч. питание и наблюдение, компания Метаболик Роботс разработала кормушки, которые могут увеличить эффективность корма, снизить индекс смертности и предупредить

производителя о потенциальном риске болезни. Роботы – няньки используются Таиландской компанией Charoen Pokphand Group (CP Group) для поддержания здоровых групп, обеспечивающих в среднем 3 млн яиц. Если роботы обнаруживают больную птицу, специалисту-человеку поступает сигнал, и птица незамедлительно выводится. Подобная автоматизация снизит вспышки птичьего гриппа и заболеваний, передаваемых через корм, улучшит безопасность всей стоимостной цепи от производителя до потребителя. Также в целях безопасности компания Tyson недавно объявила об открытии своего высокотехнологичного инкубатора в штате Арканзас. Операционный зал занимает 7,500 кв. миль и размещает шесть рукавов робота, выполняющих повторяющиеся действия, которые довели бы в случае человека до рабочего истощения.

Сенсоры, возможно, представляют самый легкий из восьми технологий будущего для внедрения. Это отчасти из-за более низкой стоимости внедрения, но также и из-за того, что преимущества очевидны. Большой датчанин – один из крупнейших производителей птицы на данный момент. Сенсор DOL 53 разработан для измерения аммиака, что является общей проблемой для многих птицеводов. Другие компании используют сенсоры для регулирования и контроля климата в помещении, включая вентиляцию и температуру. Сенсор компании Ротем разработан для наблюдения за углекислым газом, который может снизить негативное воздействие высокой концентрации углекислого газа на кладку и селекцию, что обеспечивает значительную экономию затрат. Компания Грингейдж предлагает уникальную систему освещения и светодиодные лампы для создания устойчивой среды освещения, которая стимулирует лучший рост и также снижает себестоимость. От портативного сенсора исследователи, и даже хозяйства могли бы получить очень много выводов о здоровье и состоянии бройлеров, несушек, индюшек и уток. Экипированную особыми ярлыками птицу можно наблюдать в более естественной среде, что дает исследователям возможность изучения животных. Эту информацию можно оценить для определения естественного поведения, недостатка питания, это сильно увеличит возможность нивелировать недостатки в производстве. Исследования, проведенные в университете штата Мичиган, использовали сенсоры для анализа, как птица использует пространство в своем оперении, чтобы наиболее комфортным для птицы образом организовать место вне клеток [6].

Технологии искусственного интеллекта стали основой для многих других технологий. Например, роботы используют искусственный интеллект на производстве для устранения неэффективных рабочих зон. Через научное сотрудничество компаний получилась высокотехническая система переработки.

Отделение мяса от костей требует понимания формы и размера каждой тушки и индивидуальной настройки. Искусственный интеллект – прекрасная технология для этого. Компьютер может анализировать разницу плотности ткани и структуры мяса и кости, делая операцию наиболее точной. Это отличный пример сочетания технологий: робот выполняют работу, которую



искусственный интеллект задает им делать на основе данных, собираемых их сенсорами. Один из таких роботов отделяет мясо от костей в 2-3 секунды, заменяя до 30 операторов-людей. В сочетании с автоматическим обзором компании создают процессоры высочайшей производительности. Другие компании используют искусственный интеллект для обзора и контроля среды в птичнике. Сенсоры собирают информацию, программное обеспечение систематизирует ее, и искусственный интеллект изменяет условия птичника или предупреждает человека о потенциальной опасности, например, нездоровой птице. Вся эта информация поступает на ай-пад или смартфон фермера. Все происходит в реальном времени, и может предотвратить проблемы до того, как они будут иметь опасные последствия для всей группы птиц. Помимо экономии усилий для человека в решении подобных вопросов, это и экономия производственных затрат в виде оптимизации потребления корма и климат-контроль, рост производства из-за более здоровой птицы, более чистая вода в отходах и лучшее управление системой. Вся эта информация собирается и анализируется для усиления единообразия производства, что в конечном итоге улучшит эффективность и общее состояние птицы.

Возможность блокчейна в птицеводстве – это решение вопроса безопасного питания и прозрачности поставок. Компании Walmart, Unilever, Nestlé и другие пищевые гиганты разрабатывают с IBM технологию блокчейн для сохранения цифровых отчетов и управления стоимостной цепочкой, привнося отслеживаемость продуктов птицеводства на полках магазинов. Блокчейн может использоваться для отслеживания всех аспектов пищевой стоимостной цепочки, от хозяйства, переработчиков и дистрибьюторов. Это третий эксперимент супермаркетов Walmart с блокчейном, и растущий интерес других крупных пищевых конгломератов демонстрирует уникальный потенциал этой технологии [5].

Недавно компания Каргилл объявила, что обеспечит своих потребителей возможностью отслеживания их индейки на День Благодарения с момента её нахождения в хозяйстве-производственной точке. Технология блокчейн дает такую возможность. Потребители могут ввести код с упаковки на сайте компании и увидеть место производства птицы и детали ее корма. Это большой шаг вперед в предложении отслеживания и понимания исходного состава пищи, что становится все большей заботой для потребителей. Другая компания запустила технологический инкубатор для разработки технологии блокчейн, акцентируя специальные возможности в птицеводстве. Китай потребляет порядка 5 млрд птицы каждый год, но предпочитают темное мясо, не грудку, столь любимую американскими потребителями. Недавно стране разрешили экспорт курятины в США, и блокчейн поможет облегчить сомнения об источнике и методах производства, открывая дорогу экспортерам.

Интернет вещей – в списке восьми технологий будущего, и эта технология связана с другими технологиями. Ряд компаний работают над безопасностью птицеводческого производства. Интернет вещей связывает

много сенсоров в птичнике в смартфон, ай-пад и другие устройства и образуют понятие умной фермы.

Интернет вещей может быть инкорпорирован в производство на очень базовом уровне, несмотря на сложность самой концепции. Система одной компании из штата Кентукки позволяет даже маленьким домашним хозяйствам использовать технологии выращивания цыплят легко, используя их мобильные телефоны. Другие компании предлагают технологии для улучшения эффективности через использование комбинированных сенсорных приложений с использованием облачных технологий и приложений «умная ферма». Программный пакет компании М-Тек Системсофферс позволяет фиксировать и отслеживать все элементы производства, в т.ч. собираемые сенсорами, но также потенциально и с различных сенсоров, начиная от роботов и ветеринарных данных и систематизировать информацию. Это обобщающее управление всей цепочкой предполагает невероятные преимущества отслеживания, важность чего возрастает в отношении всего мирового производства продуктов питания. Подразделение компании Каргилл берет собственные данные производителей и создает предсказуемые аналитические сценарии, позволяющие клиенту выбрать решение на основе предложенных стратегических сценариев [2].

По мере сбора большей информации о животных, в т.ч. о бактериях в их пищеварительном тракте, и об их реакции на питание на геномном уровне, становится очевидным, что птицеводы сейчас обучаются управлению большими массивами данных в объеме, сопоставимом с обучением самому предмету птицеводства до этого. 'Аграрные данные' дают представление об индивидуальном росте животного, требуется интерпретация больших массивов данных. Научные компании создают сложные алгоритмы для интерпретации информации, которые они собирают на уровне микробиомов, нутригеномов и отслеживают такие патогены, как, например, кампилобаacter или устойчивые к антибиотикам бактерии. В то время, как нутригеномы обеспечивают сбор информации по точному питанию животных, профиль ДНК точно знает наличие конкретных бактерий. Преимущества от этих данных не возможны без их полномасштабного анализа [4].

По оценкам специалистов, мировое птицеводство вырастет на 120 % с 2010 к 2050. Чтобы соответствовать этому спросу, индексы перевода корма и другие производственные показатели должны неуклонно улучшаться. Внедрение цифровых технологий, подобных перечисленным выше, значительно поможет эффективности показателей, также и птицеводы смогут соответствовать спросу растущего мирового населения.

Таким образом, разработка инновационных технологий в птицеводстве позволяет повысить эффективность производства и конкурентоспособность продукции в условиях рынка.

#### **Библиографический список**

1. Бессарабов, Б.Ф. Птицеводство и технология производства яиц и мяса птиц / Б.Ф. Бессарабов, Э.И. Бондарев, Т.А. Столяр. – СПб.: Издательство «Лань», 2005. – 352 с.

2. Вьязенен, Т.Н. Новое в промышленном производстве экологически чистого мяса бройлеров / Т.Н. Вьязенен, Г.А. Вьязенен, А.И. Токарь и др. // Зоотехния. – 2004. - №2. - С. 30-32.

3. Данилов, С.В. Промышленное и племенное птицеводство / С.В. Данилов, С.В. Полянских. – Воронеж: М-во образования Рос. Федерации, гос. технол. акад.: ВГТА, 2001. - 146 с.

4. Лысенко, В.П., Перспективы клеточного содержания / В.П. Лысенко// Птицеводство России. – 2004. - № 3. - 25-30.

5. Фисинин, В.И. Учимся управлять рынком / В.И. Фисинин // Птицеводство. - 2004. - №4. – С. 3-9.

6. Черткова, Е. А. Компьютерные технологии обучения: учебник для вузов / Е. А. Черткова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 250 с.

УДК:619:[637.54:611.018.6:615.1]636.592.

### **ПРОДУКТИВНОСТЬ ИНДЕЕК КРОССА ХАЙБРИД КОНВЕРТЕР ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНЕ ВОДОРАСТВОРИМОЙ ПРОБИОТИЧЕСКОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ЛИКВАФИД**

*Белоусов Даниил Андреевич, аспирант, младший научный сотрудник отдела клинико-лабораторных исследований, лаборатории гематологии и биохимии. ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии. 394087, Воронеж, ул. Ломоносова 114 б тел. 8(4732)539281; e-mail:belousov262@gmail.com*

**Анотация:** в статье представлены результаты исследований влияния водорастворимой пробиотической кормовой добавки Ликвафид на продуктивность индеек кросса Хайбрид Конвертер. Пробиотик использовали в течении 60 дней из расчета 50г на 1т воды. В ходе исследования установлено увеличение среднесуточных привесов на 6,3%, сохранности на 6,7%, увеличивался выход продукции: тушки на 2,1%, окорочков 15,7%, грудки на18,9%.

**Ключевые слова:** индейка, пробиотик, ферменты, масса тушек

Производство мяса индеек в России, с каждым годом увеличивается. Особое место, в птицеводческой промышленности, уделяется производству мяса индейки, которое обладает массой полезных качеств, богатым витаминным и минеральным составом. Важной характеристикой этого продукта являются гипоаллергенные и диетические свойства, которые делают его востребованным на рынке пищевой продукции [1,3].

Интенсификация производства создает проблемы связанные с фактором стресса птицы, транспортировки, человеческим фактором, качеством комбикормов и кормовой продукции. Для того чтобы минимизировать воздействие на птицу производственных издержек и помочь в процессе

восстановления, ученые применяют различного рода фармакологические, кормовые добавки. Исключение кормовых антибиотиков из рациона птиц является приоритетным направлением в нашей стране, для обеспечения безопасной продукцией населения [2,3].

Известно, что бактерии рода *Bacillus* синтезируют в кишечнике природный антибиотик, бацитроцин который способствует дезактивации патогенной микрофлоры. Бактериальный комплекс препарата способен к синтезу цианкобаламина (В12) и молочной кислоты. Обладает способностью продуцировать ферменты такие как: целлюлаза, ксиланаза, липаза, протеаза. Которые в свою очередь воздействуют, на структурную клетчатку корма способствуя ее усвоению, также помогая расщеплять протеин корма который количеством ферментов собственного организма не подвергается расщеплению, препятствуя попаданию в толстые отделы кишечника [2,4,5].

Целью нашего исследования было изучение влияния водорастворимой пробиотической кормовой добавки Ликвафид на продуктивность индеек кросса Хайбрид Конвертер.

### **Материалы и методы исследований**

Производственный опыт, по определению влияния кормовой добавки Ликвафид, на продуктивность индеек кросса Хайбрид Конвертер был выполнен в условиях ООО «Кривец-Птица» Добровского района, Липецкой области. Объектом исследований являлись индейки тяжелого кросса от суточного возраста до 98 дня. Было сформировано две группы (контрольная №1 и опытная №2) по 12000 голов. В рационе опытной группы применялась водорастворимая пробиотическая добавка Ликвафид представляющая собой комплекс дополнительного питания для нормализации микробиоценоза желудочно-кишечного тракта, содержащая в качестве действующих веществ живые культуры бактерий *Bacillus megaterium* и *Bacillus subtilis* (Применение продолжалось 60 дней, из расчета 50 г на 1 тонну воды).

Контрольный убой индеек проводился в возрасте 98 дней. Из каждой группы были отобраны по 10 голов для проведения анатомо-морфологического анализа в лаборатории научно-исследовательского центра ФГБНУ ВНИВИПФиТ с отделением окорочков (бедро, голень) и грудной части. Разделение на части проводилось в соответствии с методикой ВНИИПП

### **Результаты исследований**

Использование водорастворимой пробиотической кормовой добавки Ликвафид в рационе индеек кросса Хайбрид конвертер способствовало повышению накопления живой массы, так в опытной группе на конец опыта (98 дней) средняя масса птиц составила 13,490 кг что, на 6,3% превысило среднюю массу индеек в контрольной группе. Улучшение усвоения корма отражалось на снижении его расхода. Так потребление корма в опытной группе снижалось относительно контрольной на 4,2%, таблица 1.

Таблица 1

**Зоотехнические показатели**

Группа	Живая масса на начало опыта, кг (1 дн.)	Живая масса на конец опыта, кг (98 дн.)	Расходы корма на 1 голову, кг
Контроль	0,50±4,5	12,690±135	0,031
Ликвафид	0,50±4,5	13,490±98 <sup>***</sup>	0,029

Примечание: здесь и далее \*\*\*- $p < 0,001$

Использование кормовой добавки Ликвафид снижало падеж птиц, на 55,9% (таблица 2).

Таблица 2

**Сохранность индеек**

Группа	Кол-во гол., на начало опыта	Кол-во гол., на конец опыта	Сохранность, %
Контроль	12000	10575	88,1
Ликвафид	12000	11372	94,8

Характеристиками продуктивности являются масса тушек и убойный выход. Масса непотрошенной тушки индеек опытной группы была выше чем в контрольной на 12,3% ( $p < 0,001$ ). Убойный выход непотрошенной тушки возрастал на 5,19%. Масса потрошенной тушки птиц в рационе которых использовался пробиотик Ликвафид увеличивалось относительно контроля на 9,4% ( $p < 0,001$ ). Убойный выход потрошенной тушки – на 2,1% таблица 3.

Таблица 3

**Масса и убойный выход тушек**

Группа	Масса непотрашенной тушки, кг	Убойный выход непотрашенной тушки, %	Масса потрашенной тушки, кг	Убойный выход потрошенной тушки, %
Контроль	11,670±97,30	91,96	9,010±67,80	71,00
Ликвафид	13,105±98,75 <sup>***</sup>	97,15	9,861±64,50 <sup>***</sup>	73,10

Исходя из данных полученных в ходе применения пробиотической добавки Профорт можно сделать вывод что ее действие оказывало достоверное положительное влияние на мясные продуктивные качества индеек.

Таблица 4

**Анатомическая разделка индеек**

Группы	Окорочок			Грудные мышцы		
	Масса, г	Выход к живой массе, %	Выход к потрашенной тушке, %	Масса, г	Выход к живой массе, %	Выход к потрашенной тушке, %
Контроль	2670±47,32	22,46	29,63	3050±68,70	26,40	33,85
Ликвафид	3089±51,24 <sup>***</sup>	22,89	31,32	3628±54,15 <sup>***</sup>	26,89	36,79

Анатомическая разделка тушек показала, что у индеек опытной группы увеличивалась масса окорочков относительно контроля на 15,7% ( $p < 0,001$ ), а также выход к живой массе и потрошеной тушке на 0,4% и 1,7% соответственно. Масса грудных мышц увеличивалась на 18,9%, их выход к живой массе на 0,5%, а к потрошеной тушке на 2,9%.

Таким образом, применение водорастворимой пробиотической кормовой добавки Ликвафид способствовало повышению продуктивности индеек кросса Хайбрид Конвертер. Увеличивался среднесуточный прирост и накопление живой массы на 6,3%, снижался падеж птицы на 55,9%. Убойный выход непотрошеной тушки был выше, чем в контрольной группе на 5,19%, а потрошеной тушки на 9,4%. Анатомическая разделка показала увеличение выхода потребительски наиболее востребованных частей тела индейки, окорочков и грудки.

**Благодарности.** Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-316-90010.

### **Библиографический список**

1. Данилевская, Н. В. Фармакологические аспекты применения пробиотиков / Н. В. Данилевская // Ветеринария. – 2005. - №11. – С. 6-10.
2. Котарев, В.И. Влияние кормовой добавки Профорт на рост, развитие и сохранность индеек кросса Хайбрид Конвертер / В. И. Котарев, Л. В. Лядова, Д. А. Белоусов // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2020. № 3. – С. 138-141.
3. Котарев, В.И. Влияние кормовой добавки Ликвипро на качество яиц, продуктивность и сохранность кур-несушек кросса Хайсекс Браун / В. И. Котарев, Л. В. Лядова, Н. Н. Иванова, Д. А. Белоусов // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2019. - №2 (7). – С. 73-77.
4. Лысенко, С. Н. Использование пробиотиков после антибиотиков / С. Н. Лысенко, А. В. Васильев, О. Н. Сочинская // Птицеводство. – 2002. – С. 67.
5. Blanch, A. Use of probiotics in poultry nutrition / A. Blanch, M. Roault // Proceedings of the 10<sup>th</sup> Turkey Science and Production Conference. – Chester: UK, 2016. – P. 73-78.

УДК 631.363

### **ПРИМЕНЕНИЕ РОССИЙСКОЙ ЭМ – ТЕХНОЛОГИИ В ПТИЦЕВОДСТВЕ**

*Агаркова Алиса Анатольевна, аспирант кафедры частной зоотехнии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, agarkova-vasilisa@mail.ru*  
*Научный руководитель: Иванова Ольга Валерьевна, профессор РАН, д.с.-х.н, заведующая кафедрой частной зоотехнии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, o.v.ivanova@rgau-msha.ru*

**Аннотация:** в статье представлен обзор российской ЭМ-технологии.

*Рассмотрено применение в промышленном птицеводстве препаратов Байкал ЭМ-1 и ЭМ-курунга. Полученные результаты свидетельствуют о том, что ЭМ-технология оказывает положительное влияние на здоровье, выживаемость и продуктивность сельскохозяйственных птиц.*

**Ключевые слова:** *птицеводство, добавка, эм-технологии, бройлеры, куры-несушки, индейки, пробиотики, пребиотики, ЭМ-курунга, Байкал ЭМ-1, ЭМ-технологии*

**Введение.** В связи с текущей мировой ситуацией возрастает потребность перехода на полное самообеспечение на всех этапах производства продукции птицеводства [5].

За последнее десятилетие в нашей стране повысилась интенсификация птицеводства как в промышленном, так и в частном секторе. По данным за 2021 год было произведено 6,7 млн т мяса птицы и 44,94 миллиарда яиц.

Благодаря всесторонней поддержке данной отрасли государством, в первом квартале производство птицы во всех категориях хозяйств увеличилось на 9%, а яиц – на 2,3%.

Наибольший ущерб в птицеводстве связан с заболеваемостью и гибелью цыплят, в основном от респираторных и желудочно-кишечных заболеваний. Долгое время единственным способом борьбы с заболеваемостью птиц было использование антибиотиков. Однако, повышающаяся осведомленность потребителей о неблагоприятном воздействии антибиотиков на здоровье человека в сочетании с высокой устойчивостью бактерий и опасениями по вопросу безопасности пищевых продуктов, привели к введению ограничений на использование антимикробных препаратов в птицеводстве.

Снижение применения или полная отмена антибиотиков в птицеводстве имеет положительный эффект, однако, оказывает негативное влияние на здоровье населения, вызванное бактериальными инфекциями. Это также увеличивает производственные затраты, вызванные, наряду с ущербом здоровью птицы, снижением продуктивных показателей и, следовательно, повышением стоимости конечной продукции [4].

В связи с этим, ученые и промышленные предприятия изучают альтернативы применения антибиотиков, сосредоточив свое внимание на разработке более эффективных пищевых воздействий для улучшения микробиома кишечника и общего состояния здоровья сельскохозяйственной птицы.

**Применение российской ЭМ-технологии.** В последние годы значительное внимание стало уделяться пребиотикам и пробиотикам, рассматриваемым как потенциальные альтернативы антибиотикам.

Одной из широко используемых в наше время отечественных разработок является Эм-технология (Effective Microorganisms) бурятского врача П.А. Шаблина. Доктор Шаблин создал микробиологические удобрения и продукты функционального питания с высочайшими регенеративными свойствами. В

составе продукции нет искусственных добавок, только натуральные компоненты, главный из которых – курунга.

На данный момент представлено около полусотни продуктов из российской ЭМ-технологии для сельского хозяйства и медицины, среди них такие известные добавки, как «Байкал ЭМ-1», «ЭМ-курунга», «ЭМ-квас» и «Тамир».

Российская ЭМ-технология привлекла внимание множества ученых из сферы сельского хозяйства, в частности, птицеводства, которые стали активно исследовать созданные добавки.

Наиболее исследуемым препаратом птицеводческой промышленности является Байкал ЭМ-1, в состав которого входит тщательно отобранный саморегулирующийся комплекс микроорганизмов, пребывающих в симбиозе: молочнокислые, фотосинтезирующие, азотофиксирующие бактерии, сахаромицеты, продукты жизнедеятельности бактерий и грибов, культуральная жидкость.

Применение в течение месяца Байкала ЭМ-1 на курах-несушках (0,15 г/голову) возрастом 392 дня в условиях промышленного клеточного содержания повысило интенсивность яйцекладки на 28,6%, при этом средняя масса яиц увеличилась в 1,2 раза [1]. (Байзигитова Я.Р. и др.)

В условиях Гулькевичской птицефабрики и одновременно в домашнем хозяйстве Грачевым В.П. (ФГБНУ СКНИИЖ) проводились опыты на цыплятах мясо-яичной породы и бройлерах. К возрасту восьми недель живая масса цыплят адлерской серебристой породы, получавших добавку, увеличилась на 95 г, падеж практически отсутствовал. Применение препарата в последующем на взрослых курах способствовало увеличению яйценоскости и яичной массы. Живая масса бройлеров, получавших Байкал ЭМ-1, к восьминедельному возрасту увеличилась на 12%, по сравнению с контрольной группой. Позднее, Грачев В.П. испытал действие данного препарата на утках, где наблюдалось увеличение сохранности, уменьшение падежа, масса тушки в среднем стала выше на 180—250 граммов, улучшение качества мяса.

Исследование влияния препарата Байкал ЭМ-1 на рост цыплят-бройлеров проводилось на других птицефабриках.

В результате применения этого препарата в ОАО «Ивановский бройлер» сохранность увеличивалась на 1,7%, а среднесуточный прирост живой массы – на 0,4%.

М.А.Зяблицовой было проведено исследование на бройлерных кроссах «ROSS-308», выращиваемых 39 дней. Использование добавки Байкал ЭМ-1 позволило увеличить абсолютный прирост на 4,5%, массу потрошенной тушки на 11%, убойный выход на 2%. Препарат способствовал нормализации микрофлоры кишечника, улучшению биохимические показатели крови и повышению усвояемости питательных веществ и минералов. Сохранность поголовья цыплят в опытных группах выросла на 10 %. В результате, применение добавки позволило снизить затраты корма на единицу продукции – на 11% и увеличить рентабельность производства мяса птицы на 16,8% [2].



Иванов А.И. и др. изучали влияние Байкал ЭМ-1 на развитие индеек белой широкогрудой породы в течение откормочного периода. По прошествии 140 дней, живая масса индеек опытной группы увеличилась на 1%, по сравнению с контрольной. Морфофункциональное состояние характеризовалось уменьшением дистрофических явлений [3].

Еще одним активно исследуемым препаратом российской ЭМ-технологии является ЭМ-курунга. «ЭМ Курунга» - это гидролизат натурального коровьего молока содержащий в своем составе аминокислоты, бифидобактерии, пропионовокислые бактерии, лактобактерии, уксуснокислые бактерии, дрожжевые грибки, лактострептококки, ферменты, витаминные комплексы.

На базе птицефабрики Омской области И.В. Троценко и И.А. Коршева исследовали влияние ЭМ-курунга на эффективность производства мяса бройлерных индеек. По итогам 70-дневного вскармливания выживаемость индюшат увеличилась на 7% и составила 98%, а выход полупотрошенной и потрошенной тушки увеличился на 0,4% и 0,2% соответственно. В результате прибыль увеличилась 13,6%, уровень рентабельности на 1,2% [7].

В 2019 году Е.Г. Скворцовой и др. было проведено два эксперимента продолжительностью по 4 недели. Вскармливание ЭМ-курунга цыплятам в первом эксперименте осуществлялось с 10-дневного до 38-дневного возраста, по итогам которого наблюдался прирост живой массы на 3,8% и увеличение сохранности поголовья на 8%. В начале второго эксперимента цыплята имели одинаковую среднюю массу; к концу эксперимента разница в массе цыплят сократилась до 5,0 % и перестала быть достоверной, при этом разрыв в выживаемости стал полуторакратным (68,0 и 46,0 %, соответственно). Помимо показателей прироста и сохранности, авторы исследовали активность пептидаз и биохимические показатели крови цыплят. В опытных группах наблюдалась более высокая активность пищеварительных ферментов, что может быть связано с нормализацией желудочно-кишечной микробиоты; и превышением содержания кальция в крови, которое свидетельствует о том, что препарат способствует нормализации кальциевого обмена у птиц [6].

**Заключение.** Российская ЭМ-технология появилась относительно недавно и привлекает все большее внимание научных сообществ и промышленных предприятий. Благодаря своему уникальному составу, препараты воздействуют на морфофункциональное состояние сельскохозяйственных птиц, обеспечивая оптимальную работу желудочно-кишечного тракта и кровеносной системы. Вышеупомянутые исследования показали, что Байкал ЭМ-1 и ЭМ-курунга способствовали увеличению прироста живой массы, сохранности, интенсивности яйцекладки, выхода тушки и конверсии корма, в результате повысилась экономическая эффективность и рентабельность производства продуктов птицеводства.

### Библиографический список

1. Байзигитова, Я.Р. Влияние препарата "Байкал ЭМ1" на продуктивные качества кур-несушек / Я. Р. Байзигитова, А. И. Иванов, А. В. Царьков // Евразийский союз ученых. – 2014. – № 7-3(7). – С. 147-148
2. Зяблицева, М.А. Продуктивность цыплят-бройлеров при использовании микробиологических препаратов "Урга" и "Байкал ЭМ-1" / М. А. Зяблицева // Вестник Курганской ГСХА. – 2018. – № 3(27). – С. 21-26.
3. Иванов А. И. Применение кормовой добавки Байкал ЭМ-1 в кормлении индеек / А. И. Иванов, А. В. Царьков, Я. Р. Байзигитова // Ветеринария Кубани. – 2016. – № 4. – С. 25-26.
4. Кочиш, И.И. Пребиотические добавки в кормлении сельскохозяйственной птицы / И. И. Кочиш, Х. С. Элькоми // Молекулярно-генетические технологии для анализа экспрессии генов продуктивности и устойчивости к заболеваниям животных : Материалы 2-й Международной научно-практической конференции, Москва, 25 декабря 2020 года. – Москва: Сельскохозяйственные технологии, 2020. – С. 181-194.
5. Кравайнис Ю.Я. ЭМ-препараты и обоснование апробации нового полимикробиологического кормового концентрата в животноводстве / Ю. Я. Кравайнис, Р. С. Кравайне, А. В. Коновалов [и др.] // Вестник АПК Верхневолжья. – 2017. – № 3(39). – С. 48-53.
6. Скворцова Е.Г. Влияние микробиологического препарата ЭМ-курунга на некоторые показатели жизнедеятельности цыплят / Е. Г. Скворцова, В. В. Кузьмина, О. В. Филинская [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2019. – № 6(80). – С. 297-300.
7. Троценко И.В. Использование ЭМ-курунга при выращивании индюшат-бройлеров / И. В. Троценко, И. А. Коршева // Вестник КрасГАУ. – 2016. – № 3(114). – С. 151-155.

УДК 636.4.055 (470.57)

### **ПРОДУКТИВНОСТЬ СВИНОМАТОК В ЗАВИСИМОСТИ ПОРОДНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ РОДИТЕЛЬСКОГО СТАДА В УСЛОВИЯХ ООО «УФИМСКИЙ СГЦ»**

*Токарев Иван Николаевич, доцент кафедры пчеловодства, частной зоотехнии и разведения животных ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, al\_tok@mail.ru*

*Вильданова Анастасия Александровна, магистрант 1 года обучения ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, vildanovaanastas1987@yandex.ru*

*Аннотация. Исследованиями охвачена продуктивность основных свиноматок 2 корпуса ООО «Уфимский СГЦ» Благоварского района РБ. Установлено, что лучшим комплексным показателем воспроизводительной способности (КПВК) характеризовались свиноматки породы крупная белая при сочетании с хряками этой же породы.*

**Ключевые слова:** свиноматки, репродуктивные качества, сохранность, комплексный показатель воспроизводительных качеств (КПВК), корреляционная связь.

**Введение.** В настоящее время в промышленном свиноводстве перешли от содержания свиней в свинарниках, где они проводили только часть времени, к постоянному содержанию в специальных помещениях со строго контролируемыми условиями. Это вызвано, с одной стороны, высокой стоимостью рабочей силы, повышением цен на землю и тем, что на плодородных землях стало выгоднее возделывать зерновые культуры, а не использовать их под выпас скота. С другой стороны, разработаны новые научно обоснованные рационы и нормы кормления и содержания животных и эффективные методы борьбы с возбудителями заболеваний и паразитами животных [4, 6].

Воспроизводительная способность включает в себя такие элементы, как многоплодие, продуктивность маток по количеству и качеству потомства, число опоросов за год и срок хозяйственного использования [2, 5].

В условиях промышленной технологии воспроизводительная функция свиноматок зависит от ряда абиотических факторов: фотопериодизма и температуры окружающей среды, влажности воздуха, газового состава воздушной среды в помещениях и других. Основным фактором улучшения генетического потенциала свиней является точность оценки продуктивных качеств животных [1, 3, 7].

**Цель и задачи исследований.** Целью данных исследований являлось оценка воспроизводительной способности и репродуктивных качеств свиноматок в условиях ООО «Уфимский СГЦ».

Для решения поставленной цели были определены следующие задачи: изучить репродуктивные качества свиноматок при чистопородном разведении и скрещивании с хряками других пород; сравнить комплексный показатель воспроизводительных качеств (КПВК) свиноматок подопытных групп; определить корреляционную зависимость между репродуктивными качествами свиноматок; рассчитать экономическую эффективность различных схем разведения в условиях ООО «Уфимский СГЦ».

**Материалы и методы исследований.** ООО «Уфимский селекционно-гибридный центр» – проект ЗАО «АВК «Эксима» и его подразделения – ООО «Знаменский СГЦ», реализованный на территории Республики Башкортостан. ООО «Уфимский СГЦ» для своей племенной программы использует материнские породы крупная белая и ландрас. Обе материнские породы отличаются прекрасным качеством туши, конфигурацией и качеством ног и копыт. В сочетании с селекцией, направленной на повышении срока службы, это позволяет добиться длительного использования свиноматок в производстве, увеличения количества отнятых поросят за всю жизнь свиноматки и снижения расходов на генетику в расчете на одно произведенное животное.

Исследования проводились по стандартным методикам РАСХН, ВИЖ на 52-х основных свиноматках крупной белой породы и породы ландрас (151 опорос).

Воспроизводительные качества свиноматок определяли общепринятыми методами. Для обобщения репродуктивных показателей свиноматок был рассчитан комплексный показатель воспроизводительных качеств (КПВК) по следующей формуле В.А. Коваленко:

$$\text{КПВК} = 1,1X_1 + 0,3X_2 + 3,33X_3 + 0,35X_4,$$

где  $X_1$  – многоплодие, гол.;  $X_2$  – молочность, кг;  $X_3$  – количество поросят при отъёме, гол.;  $X_4$  – масса гнезда при отъёме, кг.

Биометрическая обработка цифрового материала результатов исследований проводилась по методикам, описанным Е.К. Меркурьевой, в программе Microsoft Excel с определением критерия достоверности разницы (по Стьюденту).

**Результаты исследований.** Репродуктивные качества маток основного стада 2 корпуса ООО «Уфимский СГЦ» по данным опоросов за последние 3 года (2018-2020 гг.) представлены в таблице 1.

Таблица 1

**Репродуктивные качества свиноматок ООО «Уфимский СГЦ»  
(по данным 2018-2020 гг.)**

Группа	Сочетание пород	Количество маток, гол.	Многоплодие, гол.	Крупноплодность, кг	Молочность, кг	При отъёме в 30 дней			КПВК, балл
						количество поросят, гол.	масса гнезда, кг	сохранность, %	
I	♀КБх♂КБ	6	15,00 ±0,81	1,12 ±0,07	71,90 ±0,71	12,53 ±0,23	105,7 ±0,86	83,5	116,8 ±0,82
II	♀КБх♂Л	29	13,73 ±0,36	1,16 ±0,01	70,66 ±0,81	12,63 ±0,07	103,9 ±1,18	91,9	114,7 ±0,94
III	♀Лх♂Л	6	14,58 ±0,61	1,15 ±0,07	70,69 ±0,89	12,58 ±0,22	103,9 ±1,07	86,3	115,5 ±0,87
IV	♀Лх♂КБ	13	13,76 ±0,40	1,31 ±0,08	69,74 ±0,88	12,62 ±0,08	112,0 ±1,47	91,7	114,0* ±1,02

Примечание: \* –  $p < 0,05$ ; при расчёте репродуктивных качеств свиноматок аварийные опоросы не учитывались.

Основным репродуктивным качеством при оценке свиноматок считается многоплодие. Как видно из данных таблицы 1, наибольший показатель отмечается в I группе (КБхКБ) и составил 15,0 голов, что выше данных II группы (КБхЛ) на 1,27 гол. (8,5%), III группы – на 0,42 гол. (2,8%) и IV группы (ЛхКБ) – на 1,24 гол. (8,3%).

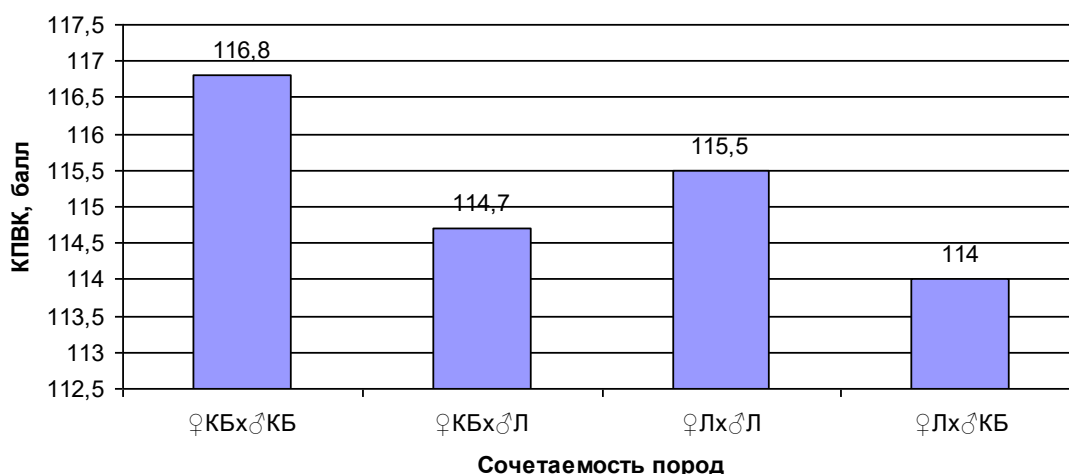
Как известно, крупноплодность (масса 1 поросёнка при рождении) находится в обратной зависимости от многоплодия, что подтверждается полученными нами данными. Так, наибольшая крупноплодность поросят выявлена в IV подопытной группе (ЛхКБ) и составила 1,31 кг. Подопытные группы I-III уступали животным IV группы, соответственно на 0,19 (14,5%); 0,15 (11,5%) и 0,16 кг (12,2%).

Молочность маток представляет собой важный продуктивный признак, определяющий успехи выращивания поросят. Хотя молочная продуктивность свиной, несмотря на большие физиологические особенности лактообразования и молоковыделения, изучена достаточно полно, в практической селекции пользуются косвенными показателями молочности – по общей массе гнезда в 21-дневном возрасте. Необходимо отметить, что в наших опытах данный показатель был сравнительно высокий и находился в пределах 69,7-71,9 кг. Лучшая молочная продуктивность маток отмечена в I опытной группе, а наименьшая – в IV опытной группе и эта разность составила всего 3%.

К отъёму количество поросят в гнезде во всех подопытных группах было практически на одном уровне и находился в пределах с 12,53 гол (в I группе) до 12,63 гол. (во II группе), однако по массе гнезда к отъёму межгрупповая разница была уже значительнее. Так, наибольшая масса отмечается в IV группе (ЛхКБ) – 112,0 кг, что выше данного показателя в I группе на 6,3 кг (5,6%), во II и III группах – на 8,1 кг (7,2%).

Лучшая сохранность молодняка свиной к отъёму была во II подопытной группе (КБхЛ) 91,9%, вторая позиция у IV подопытной группы (ЛхКБ) – 91,7%, на 3 позиции находится III подопытная группа (ЛхЛ) – 86,3% и замыкает четверку I подопытная группа (КБхКБ) с сохранностью 83,5%. Таким образом, лучшей сохранностью характеризовались схемы при чистопородном разведении пород крупная белая и ландрас. Также прослеживается высокая корреляционная отрицательная зависимость между многоплодием и сохранностью поросят к отъёму ( $-92,0 \pm 0,06$ ).

Для комплексной оценки репродуктивных качеств свиноматок в свиноводстве используют КПВК – комплексный показатель воспроизводительных качеств (рисунок).



**Рис. Комплексный показатель воспроизводительных качеств (КПВК) свиноматок в разрезе подопытных групп, балл**

Лучшим КПВК 116,8 баллов характеризовались свиноматки I группы (КБхКБ), т.е. крупной белой породы при осеменении хряками крупной белой породы. Несколько ниже данный показатель был в III группе (ЛхЛ) – 115,5

баллов. Во второй и четвертой группах КПВК составил 114,7 и 114,0 ( $P < 0,05$ ) баллов, соответственно.

Таким образом, с целью повышения производства свинины и экономической эффективности рекомендуем применять принятые на предприятии схемы разведения, отдавая предпочтение сочетанию родительских пар ♀КБх♂Л для получения гибридного молодняка свиней.

### **Библиографический список**

1. Бажов, Г.М. Справочник свиновода: учебное пособие / Бахирева, Л.Ф., Бажов, А.Г. – Санкт-Петербург : Лань, 2007. – 272 с.

2. Маслова, Н.Н. Влияние возраста первого осеменения свинок на их воспроизводительную функцию в условиях промышленного комплекса и фермерского хозяйства // Н.Н. Маслова. – Москва: АгроЭкоИнфо. – 2016. – №4. – 145 с.

3. Серяков, И.С. Репродуктивные качества свиноматок БКБ и БМП при скрещивании с хряками породы ландрас / И.С. Серяков, О.Г. Цикунова, В.В. Скобелев // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. 2017. № 20-1. С. 45-51.

4. Соколов, Н.В. Репродуктивные качества свиноматок крупной белой породы при линейном разведении и скрещивании / Н.В. Соколов, Н.Г. Зелкова // Генетика и разведение животных. – 2019. – № 1. – С. 49-54.

5. Токарев, И.Н. Влияние возраста первого осеменения на продуктивность свиноматок в условиях ООО «Уфимский СГЦ» / И.Н. Токарев, А.В. Блинецов, Д.И. Мещенко // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2021. – №2(58). – С.59-65.

6. Третьякова, О.Л. Технологические особенности цикла воспроизводства у свиней / О.Л. Третьякова, М.Ю.Костин, Е.Н. Васькова // Инновационные пути импортозамещения продукции АПК : материалы международной научно-практической конференции. – пос. Персиановский, 2015. – С. 74-78.

7. Юхин, Г.П. Эффективность производства свинины в Республике Башкортостан / Токарев И.Н., Бибаев Н.Ю. // Современное состояние, традиции и инновационные технологии в развитии АПК : материалы международной научно-практической конференции в рамках XXVII Международной специализированной выставки «Агрокомплекс-2017». Часть II. – Уфа: Башкирский ГАУ, 2017. – С. 461.

УДК 636.71

### **ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА «ГАМАВИТ» НА РАЗВИТИЕ И ЗДОРОВЬЕ ЩЕНКОВ ПОРОДЫ АМЕРИКАНСКАЯ АКИТА**

*Чернышева Татьяна Викторовна, аспирант кафедры частной зоотехнии, ФГБОУ ВО ВГАУ имени императора Петра I, dauphinka@yandex.ru*

*Пегусов Александр Сергеевич, аспирант кафедры частной зоотехнии, ФГБОУ ВО ВГАУ имени императора Петра I, pegus1995@mail.ru*

*Артемов Евгений Сергеевич, заведующий кафедрой частной зоотехнии, ФГБОУ ВО ВГАУ имени императора Петра I, evgeartemov@yandex.ru*

*Востроилов Александр Викторович, профессор кафедры частной зоотехнии, ФГБОУ ВО ВГАУ имени императора Петра I*

**Аннотация:** *Проведено исследование влияние препарата «Гамавит» на развитие и здоровье щенков породы американская акита, выявлена правильная дозировка и метод введения препарата.*

**Ключевые слова:** *собака, американская акита, «Гамавит», иммуностимулирующий препарат.*

Для реализации наследственного потенциалов и развития мускулатуры, для дальнейшего выдерживания высоких нагрузок необходимо более интенсивно выращивать молодняк собак. Щенкам необходимо больше питательных веществ, чем взрослым собакам, поэтому в раннем возрасте использование иммуностимулирующих препаратов является актуальной задачей. [1]

Собаки породы американская акита являются одними из привлекательных, они очень мускулистые и крепко сбитые, с треугольной крупной головой, которая позволяет внешне им напоминать медвежонка. Предками являются собаки акита ину, выведены в Японии, однако название они свое получили благодаря американским солдатам, которые возвращаясь домой со Второй Мировой войны завезли первых акит в Америку. Они являются универсальной породой, их используют в качестве служебных собак, а также они не уступают и по охотничьим качествам, поэтому нами проводились исследования на щенках данной породы.

В настоящее время активно используются промышленные полнорационные сухие корма, которые выпускают многие компании для разных категорий собак, однако часто не учитывают соответствие питательности потребностям собакам, которые зависят от возраста, породы, массы, а также энергетическим затратам. [2]

Исследование проводились в течение месяца на базе питомника «Из Донской Либерии» г. Воронеж. Для проведения опыта были сформированы 3 группы по 5 голов в каждой, опытными животными являлись щенки породы американская акита в возрасте 5 недель, сразу после отъема от матери.

Кормление производилось сухими полнорационными кормами промышленного производства марки «Royal Kanin» 6 раз в день. Опытные группы дополнительно к основному рациону получали препарата «Гамавит», 1-ая опытная – методом выпойки в дозе 0,2 мл/кг массы тела, 2-ая – внутримышечно в дозе 0,1 мл/кг, и в первом и во втором случае один раз в три дня на протяжении 1 месяца.

Перед началом эксперимента были взяты основные промеры и анализ крови, а также произведено взвешивание, средние показатели по группам приведены в таблице 1.

*Таблица 1*

**Результаты экстерьерных и интерьерных показателей перед началом исследования**

Показатель	Группы		
	1 опытная	2 опытная	контрольная
Живая масса, кг	3,5	3,5	3,5
Высота в холке, см	21	22	22
Обхват груди, см	31	30	31
Индекс массивности	145	147	146
Гемоглобин, г/л	74	75	74
Эритроциты, млн/мкл	3,5	3,5	3,6
Лейкоциты, тыс/мкл	9,6	9,5	9,7
Лимфоциты, ед/мкл	2600	2610	2650
Глюкоза, ммоль/л	3,8	3,8	3,8
Общий белок, г/л	54	55	56
Аланинаминотрансфераза, Ед/л	25	24	25
Аспаратаминотрансфераза, Ед/л	24	24	25
Мочевина ммоль/л	5,1	5,2	5,2
Креатинин мкмоль/л	53	52	51

По данным таблицы 1 можно сделать вывод, что организация полноценного кормления щенков породы американская акита в возрасте 5 недель сухими полнорационными кормами промышленного производства марки «Royal Kanin», позволило обеспечить оптимальное физиологическое состояние животных в питомнике «Из Донской Либереи» г. Воронеж, об этом также свидетельствуют живая масса и экстерьерные показатели.

Эксперимент проводился в течение 30 дней и по его завершению снова были взяты основные промеры, общий и биохимический анализы крови, а также произведено взвешивание, средние показатели по группам приведены в таблице 2.

*Таблица 2*

**Результаты экстерьерных и интерьерных показателей после применения препарата «Гамавит»**

Показатель	Группы		
	1 опытная	2 опытная	контрольная
Живая масса, кг	11	12	9
Высота в холке, см	34	36	30
Обхват груди, см	47	48	45
Индекс массивности	137	135	152
Гемоглобин, г/л	100	130	80
Эритроциты млн/мкл	5,1	5,1	4,1
Лейкоциты тыс/мкл	10,1	10,2	10,0
Лимфоциты ед/мкл	2610	2620	2630
Глюкоза, г/л	5,1	5,4	4,0



Общий белок, г/л	68	72	61
Аланинаминотрансфераза, Ед/л	24	26	25
Аспаргатаминотрансфераза, Ед/л	25	26	25
Мочевина ммоль/л	5,1	5,2	5,2
Креатинин мкмоль/л	50	49	53

В результате проведенных исследований при использовании препарата «Гамавит», в принятых дозировках в опытных группах собак наблюдается улучшение общего состояния, повышается способность восстанавливаться после рабочих нагрузок (внешние наблюдения), о чем также свидетельствует повышение количества гемоглобина, эритроцитов и общего белка в крови, увеличение живой массы и экстерьерных показателей, в том числе укрепляется мускулатура. Данные таблицы 2, также свидетельствуют нам о преобладании 2-ой опытной группы, над 1-ой опытной группой.

Влияние препарата «Гамавит» не оказывает негативное воздействие на внутренние органы, что указывают результаты биохимического анализа крови (аланинаминотрансфераза, аспаргатаминотрансфераза, мочевины, креатинина).

Животные опытных групп обладали более высокой стрессоустойчивостью, в сравнении с контрольной: влияние температурных факторов, смена типа кормления и рациона, содержания.

Так же был проведен экзамен до и после исследования, который заключался в прохождении стандартной полосы препятствий, по результатам опыта можно сделать вывод, что препарат «Гамавит» повышает работоспособность собак по показателям времени прохождения полосы препятствия, так 2-ая опытная группа прошла полосу препятствий на 61 секунду быстрее, по сравнению с контрольной и на 20 секунд по сравнению со 1-ой опытной.

Таким образом, организация правильного кормления собак в питомнике «Из Донской Либереи» г. Воронеж, базирующихся на физиологических потребностях организма и с учетом породных особенностей собак, направленных на использование и интенсивность эксплуатации. Зъ

Проведенные научные изыскания подтверждают положительное влияние препарата «Гамавит» на рост, развитие и здоровье собак.

### **Библиографический список**

1. Иргалина, З.Д. Влияние витаминсодержащих препаратов на рабочие качества служебных собак / З.Д. Иргалина, Т.А. Седых // Международный студенческий научный вестник. – 2016. – № 4–3. – С. 361–362.
2. Романцева Т.А. Влияние сухих кормов на работоспособность служебных собак / Т.А. Романцева, Н.И. Торжков // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета. – 2015. – № 1 (25). – С. 56–60.
3. Чернышева, Т. В. Смена типа питания собак в питомнике / Т. В. Чернышева, А. Г. Ульянов // Теория и практика инновационных технологий в АПК : МАТЕРИАЛЫ НАЦИОНАЛЬНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ

КОНФЕРЕНЦИИ, Воронеж, 23–27 марта 2020 года. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, 2020. – С. 115-116. – EDN KBJHNB.

УДК 636.52/.58.033:697.92

## **ПРОДУКТИВНОСТЬ БРОЙЛЕРОВ ЗАРУБЕЖНОЙ СЕЛЕКЦИИ В УСЛОВИЯХ УЛУЧШЕННОГО МИКРОКЛИМАТА**

*Малородов Виктор Викторович, к.с.-х.н., доцент кафедры частной зоотехнии ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева, malorodov@rgau-msha.ru*

*Аннотация:* проведена сравнительная характеристика мясной продуктивности и зоотехнической эффективности выращивания кроссов бройлеров зарубежной селекции в условиях оптимизированного микроклимата с повышенным равномерностью распределения воздушных потоков в птичнике. Установлено превосходство бройлеров кросса «Кобб-500» над бройлерами кросса «Росс-308» в условиях равномерного микроклимата.

*Ключевые слова:* бройлер, кроссы зарубежной селекции, оптимизированный микроклимат, зоотехническая и экономическая эффективность.

**Введение.** В 2012 году в условиях регулируемого микроклимата среднесуточный прирост бройлеров находился в пределах 57,7-58,1 г [1, 7], через 4 года – 63,6 г [5], ещё через 5 лет аналогичный показатель увеличен до 69,2 г [3, 4]. Одновременно с этим важно отметить, что с увеличением скорости роста бройлеров возрастает активность респираторной системы птицы. Так, отмечена деструктуризация слоёв трахеи бройлеров в зависимости от циркуляции воздуха в птичниках [6]. В связи с этим, для увеличения продуктивности современных финальных гибридов, необходимо создание оптимизированного микроклимата.

Цель исследования – изучить продуктивность современных финальных гибридов бройлеров зарубежной селекции в условиях оптимизированного микроклимата.

**Материалы и методы исследований.** Исследование выполнено на птицефабрике ООО «Челны-Бройлер» (Респ. Татарстан) в условиях улучшенного (оптимизированного) микроклимата. Бройлеров кросса «Росс-308» (группа 1) и «Кобб-500» (группа 2) современной селекции выращивали до 38-суточного возраста в осенний период 2021 г. в производственных корпусах на глубокой подстилке с плотностью посадки 20,6 и 20,4 гол./м<sup>2</sup> соответственно. В каждом птичнике (группе) было одновременно размещено на выращивание 21 тыс. суточных бройлеров. Для учёта средней живой массы птицы производили еженедельное взвешивание 100 голов без разделения по полу, отобранных методом случайной выборки. Птицу содержали со

свободным перемещением по производственному помещению, без перекрытий и ограничения пространства с нагрузкой на 1 ниппель — 10 гол., фронтом кормления — 2,5 см на 1 гол. Кормление осуществляли семифазовое. Убойные и мясные качества бройлеров оценивали по методике ВНИТИП [2].

Под оптимизированным микроклиматом в настоящем эксперименте следует понимать условия выращивания с циркуляцией воздуха, обеспечиваемые в производственных корпусах (12х96х4 м) с вентиляционной системой, работающей по отрицательному давлению. Воздухообмен в птичниках обеспечивали приточные шахты в количестве 12 шт. и вытяжные вентиляторы (4 шт.) суммарной номинальной производительностью 84 тыс. м<sup>3</sup>/ч. Циркуляцию воздуха обеспечивали 5 циркуляционных лопастных вентиляторов, работающих синхронно с газогенераторами, суммарной производительностью 42,5 тыс. м<sup>3</sup>/ч. Регулировка открытия заслонок приточных шахт осуществлялась в соответствии с работой минимальной вентиляции на уровне 1,5 м<sup>3</sup>/ч/кг живой массы бройлеров. Обогрев помещения осуществлялся шестью газогенераторами открытого горения с обеспечением направления воздушного потока по часовой стрелке. На протяжении эксперимента концентрация СО<sub>2</sub> в воздухе птичника не превышала 3000 ppm, концентрация NH<sub>3</sub> < 10 мг/м<sup>3</sup>, температурно-влажностный режим поддерживали в соответствии с нормативными требованиями исследуемых кроссов птицы (20,0°С и 60% соответственно) благодаря циркуляции воздуха.

**Результаты исследований.** Продуктивность бройлеров зарубежных кроссов современной селекции представлена в *таблице 1*. Средняя предубойная живая масса цыплят в группах практически идентична, в связи с чем можно предположить, что бройлеры современной селекции близки по скорости роста в условиях улучшенного микроклимата. Среднесуточный прирост живой массы бройлеров также имел близкие значения с разностью 0,2 г или 0,3%. Сохранность поголовья выше на 0,6% у птицы кросса «Кобб-500». Бройлеры кросса «Кобб-500» в значительной мере меньше расходовали комбикорма на 1 кг прироста живой массы по отношению к сверстникам кросса «Росс-308». Наивысшее значение индекса продуктивности получено в группе 2 – 384 единицы, что на 11 единиц или 2,9% выше в сравнении с группой 1.

*Таблица 1*

**Продуктивность бройлеров**

Показатель	Группа (птичник)		«Росс-308» в % к «Кобб-500»
	1	2	
Средняя предубойная живая масса, г	2370,0 ± 41,5	2362,0 ± 38,8	100,3
Среднесуточный прирост, г	61,3	61,1	100,3
Сохранность, %	95,2	95,8	- 0,6
Расход корма на 1 кг прироста, кг	1,59	1,55	102,5
Индекс продуктивности бройлеров, ед.	373	384	97,1

Убойные и мясные качества бройлеров современной селекции приведены в таблице 2. Средняя масса потрошёных тушек бройлеров групп 1 и 2 различается не достоверно с разностью 1,0%. Убойный выход выше у бройлеров кросса «Росс-308» на 0,5%, но несмотря на это, выход съедобных частей в значительной степени выше у бройлеров кросса «Кобб-500» – на 4,75%, что свидетельствует о более высоком у птицы кросса «Кобб-500» наращивании мышечной массы в условиях улучшенного микроклимата. Превосходство группы 2 над группой 1 по выходу кожи составило 0,9%, мышц – 3,7%, в том числе грудных мышц – 1,26%, ножных мышц – 1,27%, почек – 0,02%, по содержанию абдоминального жира – 0,13%. Выход лёгких в группах не различался.

Таблица 2

**Убойные и мясные качества бройлеров (n=5)**

Показатель	Группа (птичник)	
	1	2
Средняя масса потрошёной тушки, г	1766,0 ± 21,5	1748,0 ± 22,3
Убойный выход, %	74,5	74,0
Выход съедобных частей, в % от массы потрошёной тушки, в т.ч.:	84,79	89,54
кожа	12,86	13,76
мышцы	68,08	71,78
абдоминальный жир	1,65	1,78
почки	1,20	1,22
лёгкие	1,00	1,00
Выход грудных мышц, %	24,48	25,74
Выход ножных мышц, %	22,85	24,12

В результате расчёта экономической эффективности установлено, что за счет большей прибыли и меньшей себестоимости в группе 2 получен более высокий уровень рентабельности – 13,1%, что на 1,4% выше в сравнении с группой 1.

**Заключение.** В результате выполненных исследований доказано, что бройлеров зарубежных кроссов современной селекции возможно успешно выращивать в условиях улучшенного микроклимата. Учитывая значения показателей зоотехнической и экономической эффективности выращивания бройлеров, использовать предпочтительно цыплят кросса «Кобб-500».

**Библиографический список**

1. Герасимов А.А., Яловенко А.В., Александров Е.В., Османян А.К. Выращивание сортированных по живой массе бройлеров с поэтапным убоем стада // Птицеводство.-2012.-№12.-С.16-18.

2. Лукашенко В.С., Лысенко М.А., Столляр Т.А., Кавтарашвили А.Ш., Лукашенко О.А., Дычаковская В.В., Калашников А.И. Методические рекомендации по проведению анатомической разделки тушек и

органолептической оценки качества мяса и яиц сельскохозяйственной птицы, и морфологии яиц. Сергиев Посад.-2001.-27 с.

3. Османян А.К., Малородов В.В. Влияние повышения равномерности микроклимата в птичниках на результативность выращивания и респираторную систему бройлеров // Птица и птицепродукты. 2021.-№1.-С.13-16.

4. Фисинин В.И., Абдулхаликов Р.З., Савхалова С.Ч., Малородов В.В. Эффективность воздействия антиоксиданта на зоотехнические и гематологические показатели и состояние печени бройлеров // Птицеводство.-2021.-№6.-С.40-45.

5. Фисинин В.И., Кавтарашвили А.Ш. Биологические и экономические аспекты производства мяса бройлеров в клетках и на полу // Птицеводство.-2016.-№5.-С.25-31.

6. Фисинин В.И., Салеева И.П., Османян А.К., Панов В.П., Малородов В.В., Черепанова Н.Г., Хамитова В.З. Гистоструктура трахеальной стенки у цыплят-бройлеров в зависимости от условий циркуляции воздуха в закрытых помещениях. Сельскохозяйственная биология, 2021, 56(4): 782-794. Doi: 10.15389/agrobiology.2021.4.782rus.

7. Хамитова В.З., Герасимов А.А., Чередов И.В., Османян А.К. Напольное содержание бройлеров с поэтапным убоем стада. Птицеводство.-2012.-№12.-С.13-15.

УДК 636.92; 636.934.571

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ ОСЕМЕНЕНИЯ КРОЛИКОМАТОК ПОСЛЕ СИНХРОНИЗАЦИИ**

*Кавардакова Оксана Юрьевна, доцент кафедры животноводства ФГБОУ ВО «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова», г. Пермь, Россия*

*Микрюкова Ольга Сергеевна, доцент кафедры животноводства ФГБОУ ВО «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова», г. Пермь, Россия*

***Аннотация.** Для стимуляции половой охоты крольчих был использован препарат магэстрофан, который представляет собой гонадотропин сыворотки жеребых кобыл. На основании проведённых исследований, было установлено, что осеменение самок в период 72-76 часов приводит к лучшей плодовитости.*

***Ключевые слова:** крольчиха, плодовитость, искусственное осеменение, синхронизация, половая охота.*

В последние годы в странах с традиционно развитым промышленным кролиководством (Италии, Франции, Испании) успешно внедрен метод искусственного осеменения крольчих. Это позволило в короткие сроки

увеличить численность кроликов лучших породных линий и привело к более целесообразному использованию самцов ценных пород, обладающих высоким уровнем продуктивности. Кроме этого, способствовало облегчению труда людей, задействованных в этой отрасли и запустило конвейерное воспроизводство. Применение искусственного осеменения не всегда дает 100% оплодотворяемость самок, так как на это влияет технология содержания, микроклимат помещений, технология хранения и замораживания спермы, а так же время осеменения и стимуляция крольчих. Доля окролов от числа осемененных животных в зависимости от вариантов замораживания, хранения и способов вызывания овуляции колеблется в пределах 20-55 %. Крольчихи – полициклические животные, и значит способны давать приплод в любое время года, однако на практике их крайне трудно покрыть, если они не находятся в охоте, что очень важно для получения равномерных окролов в конвейерном воспроизводстве [2, 6]. Поэтому для стимуляции половой охоты используют гонадотропин сыворотки жеребых кобыл (ГСЖК), магэстрофан, при введении которого (согласно рекомендации), половая охота наступает с 72 часов и продолжается до 80 часов после синхронизации [4, 7].

Так же немаловажное значение имеет спровоцированная овуляция, которая наступает через 10–12 часов после естественного полового акта. Эта особенность в половой системе у крольчих является причиной повторных родов, ложной беременности и ложной охоты [1, 5]. Таким образом, возникает вопрос, в какое именно время необходимо осеменить маток в промышленных условиях.

Исследование проводилось в КФХ Нечаева И.М. Пермского района. Для проведения опыта были отобраны 3 группы крольчих по 25 голов в каждой в возрасте 1 года.

Методикой исследований предусматривалось: оценить состояние половой петли в периоды 72, 76 и 80 часов после синхронизации, а также определить сукрольность самок путем пальпации на 14 день после осеменения и количество крольчат в гнезде на одну кроликоматку после окрола. Кроме этого была рассчитана экономическая эффективность производства мяса по откорму молодняка.

Животные содержались в корпусе выращивания, который разделен на 6 секций, в каждой находится по 2 ряда клеток КМФ-2. Размер клетки в собранном виде: 2,3\*2 м, размер ячейки: 950\*375\*350 мм, высота 1,5 метра и рассчитаны на 12 самок с молодняком на нижнем ярусе + 12 кроликов временного содержания на верхнем ярусе. Клетки оснащены автоматической системой поения, кормление осуществлялось 3 раза в день полнорационным комбикормом для кроликов ПЗК-90 (производитель АО «Богдановичский комбикормовый завод»).

Подготовка к синхронизации осуществлялась внутримышечным введением препарата магэстрофан в дозировке 0,5 мг. Применение магэстрофана в лютеальной фазе астрального цикла вызывает регрессию жёлтого тела, что влечет за собой развитие фолликулогенеза, созревание

фолликулов, синтезу эстрогенов и как следствие наступлению течки и овуляции.

Магэстрофан по степени воздействия на организм относится к умеренно опасным веществам (3 класс опасности по ГОСТ 12.1.007-76), он обладает специфическим лютеолитическим действием на желтое тело яичников. В организме животных быстро метаболизируется и выводится в течение 24 часов после применения. Спустя 72-80 часов крольчиха готова к осеменению.

Определение готовности крольчих к покрытию оценивали по состоянию половой петли по методике В.Н. Барсука с соавторами [3], которая приведена в таблице 1.

*Таблица 1*

**Бальная оценка готовности крольчих к покрытию по состоянию наружных органов**

Балл	Форма петли	Окраска петли
1	Узкая, длинная, в нижней части острый угол	Бледно-розовая, нижняя треть белая
2	Растянутая, в нижней части острый угол	Розоватая, видны сосуды, угол белый
3	Увеличена, в нижней части угол	Красная, угол белый
4	Округлая, угол мало заметен, намечается складчатость слизистой	Ярко-красная, угол красный
5	Набухшая, складки резко выражены, угла нет	Бордовая (фиолетовая)

Для повышения оплодотворяемости крольчихам внутримышечно ставили Сурфагон (Surfagon). Учитывая, что овуляция у крольчих в естественных условиях провоцируется физической стимуляцией рецепторов влагалища и шейки матки. А овуляция большего числа индуцированных фолликулов может растягиваться по времени до 24 часов, что и приводит к увеличению числа неоплодотворенных яйцеклеток.

Осеменение проводилось специалистами хозяйства, с соблюдением технологии проведения искусственного осеменения.

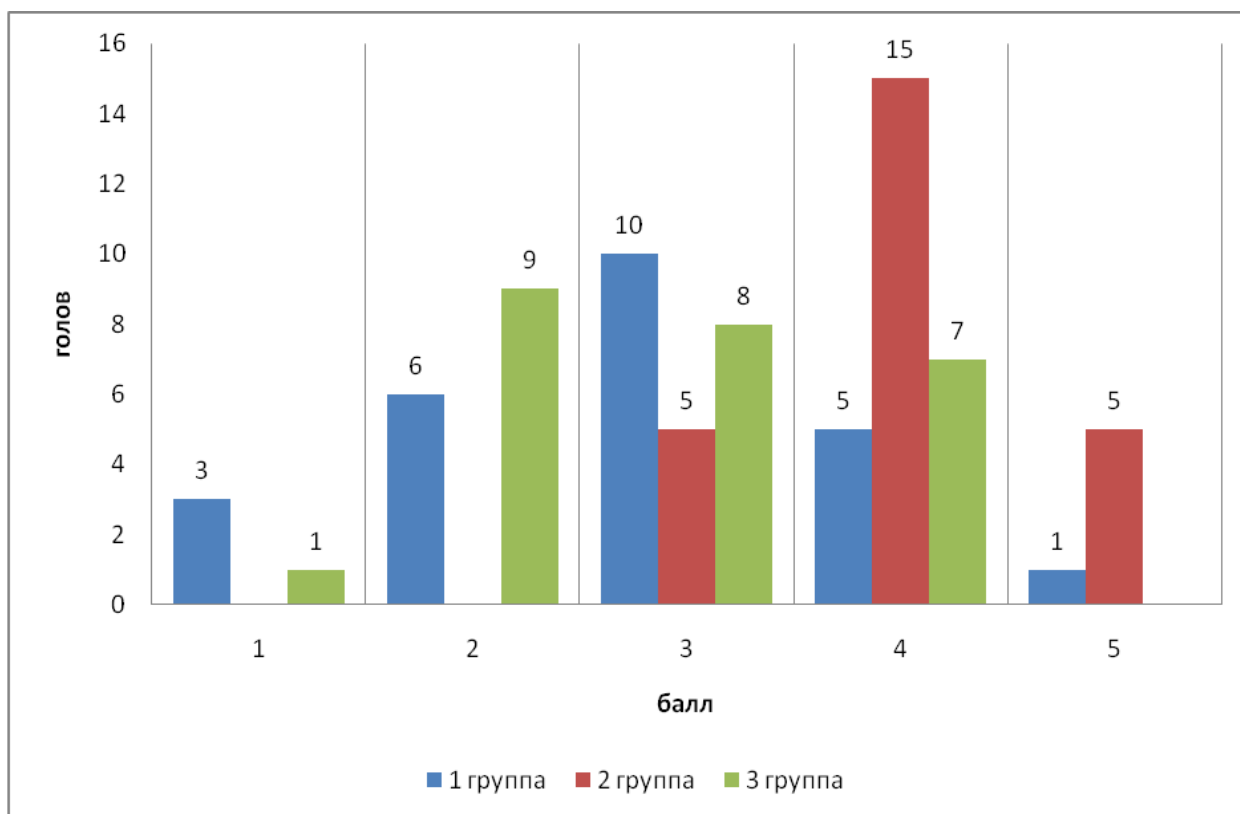
Сопоставляя состояние половой петли с табличными данными, мы наблюдали крайне большой разброс по состоянию крольчих в половой охоте (рис.)

Анализ данных показал, что вторая группа крольчих имела самое большое количество самок с петлей в 3, 4, 5 баллов (100%), в то время как первая группа только 64 %.

В третьей группе наблюдалось увеличение крольчих с бальной оценкой 2 (36%) балла. Количество самок имеющих желательное к осеменению состояние в 3 и 4 балла в третьей группе составило 60%. Крольчих находящихся в половой охоте, оцениваемых в 5 баллов через 80 часов после синхронизации (3 группа) не оказалось. Половая охота у 10 самок подошла к окончанию.

Ранее было установлено, что крольчихи с оценкой 1 и 2 балла по оценочной шкале не покрываются. При оценке в 3 балла сукрольными

становились лишь 40 % самок, 4 балла - 68,5 % и 5 баллов – 100%. Показатели воспроизводительной способности крольчих представлены в таблице 2.



**Рис. Оценка состояния половой петли в группах (балл)**

*Таблица 2*

### Результаты покрытия крольчих в группах

Показатель	Группа		
	1	2	3
Покрыто, гол.	25	25	25
из них:оплодотворилось, гол.	20	23	14
сукрольные, %	80	92	56
пропустовавшие, %	20	8	44
Плодовитость на 1 матку, гол.	10,0±0,76	10,52±0,58*	8,64±0,44
Количество полученного молодняка на группу, гол.	200	240	121

Примечание: разницу считали достоверной \* -  $P \leq 0,05$

Из данных таблицы видно, что 1 и 2 группы имеют больше всего сукрольных самок 23 и 20 голов соответственно. В третьей группе количество сукрольных самок составило 56%, число пропустовавших соответственно 11 голов (44%). В среднем по всем группам количество сукрольных самок составило 76%. Лучшая плодовитость была определена во второй группе, она достоверно ( $P \leq 0,05$ ) превосходила третью группу на 1,88 голов. Следовательно, наблюдалась закономерность возрастания процента сукрольных самок и плодовитости по мере готовности крольчих к покрытию.



Экономическая эффективность производства – это сложная экономическая система, которая оценивает результативность производства продукции. Дополнительно полученная прибыль идет на модернизацию производства и совершенствование технологий. Учитывая особенности технологического процесса при откорме кроликов с 73 % сохранностью молодняка, откормом в течение 77 дней до живой массы 1,8 – 1,9 кг и убойным выходом 57%, а также ценой реализации мяса по 300 руб/кг, была получена выручка от реализации мяса во второй группе 56991,6 рублей. В первой группе выручка составила 47304 рубля, что меньше на 9687,6 рублей по сравнению со второй группой, а в третьей группе 28593 рубля, разница с первой и второй составила 18711 – 28598,6 рублей соответственно.

Таким образом, на основании проведенных исследований, было установлено, что осеменение самок в период 72-76 часов после синхронизации приводит к большему количеству рожденных крольчат в помете. Период ожидания до 80 часов приведет к снижению % сукрольных самок, и уменьшению плодовитости.

### **Библиографический список**

1. Александров, С. Н. Кролики: Разведение, выращивание, кормление /С.Н. Александров, Т. И. Косова. - М.: ГЭОТАР, Медиа, 2014. - 592 с.
2. Андреева, В.С. Апробация искусственного осеменения кроликов /В.С. Андреева. - Науч.тр.НИИПЗК, т.26.-1981.- С.122-128.
3. Барсук, В.Н. О механизме влияния внешних факторов на воспроизводительные функции животных /В.Н. Барсук, М.Г. Закс, Е.Ф. Павлов //Тр. физиол. ин-та им. И.П. Павлова, 1945.- Т.1.- С.148-161.
4. Магэстрафан [Электронный ресурс] <http://www.vidal.ru/veterinar/magestrofan-27796>(дата обращения 21.08.2016)
5. Косова, Т.И. Кролики: Разведение, выращивание, кормление/ Т.И. Косова. - М.: АСТ, 2011. - 211 с.
6. Помытко, В.Н. Опыт искусственного осеменения в промышленном кролиководстве [Текст]: М-во совхозов РСФСР. Науч.-исслед. ин-т пушного звероводства и кролиководства. - Москва :Россельхозиздат, 1973. - 36 с.
7. Попов, Д.В. Гормональная индукция фолликулогенеза у крольчих и норок/ Д.В. Попов, Е.С. Колесник, Г.Ю. Косовский // Кролиководство и звероводство 2020. № 6 .- С.21-30.

УДК 619:618.19:636.2

### **ОПТИМАЛЬНОЕ ВРЕМЯ ОСЕМЕНЕНИЯ КОРОВ**

*Миرونчик Светлана Валерьевна, доцент кафедры акушерства, гинекологии и биотехнологии размножения животных, УО ВГАВМ*

*Аннотация: Оптимальным временем искусственного осеменения коров при выявлении половой охоты компьютерной системой «DataFlow» является*

8:00 и 20:00, что способствует увеличению эффективности осеменения животных на 15,8%, снижению индекса осеменения на 0,21 п.п., сокращению продолжительности сервис-периода на 4,8 дня, относительно 7:00 и 19:00.

**Ключевые слова:** осеменение, корова, компьютерная программа, половая охота, оплодотворяемость, индекс осеменения, сервис-период.

**Введение.** Молочное скотоводство занимает ведущее место среди отраслей животноводства [5]. Насущная задача в нем на современном этапе – увеличить объемы производства молока, сохранить сложившуюся специализацию, сократить затраты. Все это невозможно без высокого уровня воспроизводства в стаде. Многочисленными исследованиями установлено, что на воспроизводительную функцию оказывает влияние разнообразные этиологические факторы [1]. Такие как алиментарный фактор, климатический, технологический стресс, нарушение условий содержания, технологии искусственного осеменения, наличие акушерско-гинекологической патологии у самок и многие другие [1, 2]. Но самым важным, несомненно, является правильный подбор, организация и соблюдение технологии искусственного осеменения самок [3, 4, 6], в частности, определение оптимального времени введения семени в половые органы самки.

В этом направлении была выполнена научно-исследовательская работа по определению оптимального срока осеменения коров в зависимости от способа выявления охоты у коров в условиях КСУП «Оборона» Добрушского района Гомельской области Республики Беларусь. В данном хозяйстве была определена низкая эффективность осеменения (33,9%) и выход телят (67), неудовлетворительный индекс осеменения (2,1), в настоящее время внедряется современный способ выявления признаков половой охоты компьютерной системой «DataFlow», что указывает на необходимость разработки мероприятий по повышению оплодотворяемости коров и научному обоснованию внедряемой технологии.

**Материалы и методика исследований.** Выполнение научных исследований осуществлялось в условиях МТФ «Кудлаевка» КСУП «Оборона» Добрушского района Гомельской области Республики Беларусь.

Первостепенно проводился анализ производственно-экономической деятельности хозяйства, организации кормления, содержания и эксплуатации дойных коров, способа выявления их в половой охоте и технологии искусственного осеменения, а также изучение основных показателей воспроизводства стада. Основной научно-производственный опыт по определению оптимального времени осеменения коров относительно момента выявления у них эстрального периода с помощью компьютерной системы проводился на 57 коровах, подобранных по принципу парных аналогов, чернопестрой породы, в возрасте 4-7 лет, живой массой – 450-500 кг, средней упитанности, среднегодовым удоем молока – 5500-6000 кг. Физиологическое

состояние животных в момент подбора их в экспериментальные группы соответствовало стадии эструса полового цикла.

Подопытные животные были разделены на три группы: контрольную, 1-ю и 2-ю опытные. В каждую группу вошло по 19 дойных коров. Схема производственного опыта представляла собой:

- контрольная группа – двукратное искусственное осеменение коров (спонтанно пришедших в охоту и выявленных с помощью компьютерной программы «DataFlow») по графику работы оператора по искусственному осеменению, предусмотренному в хозяйстве (в 07:00 и 19:00);

- 1-я опытная группа – двукратное искусственное осеменение коров (спонтанно пришедших в охоту и выявленных с помощью компьютерной программы «DataFlow») в 8:00 и 20:00;

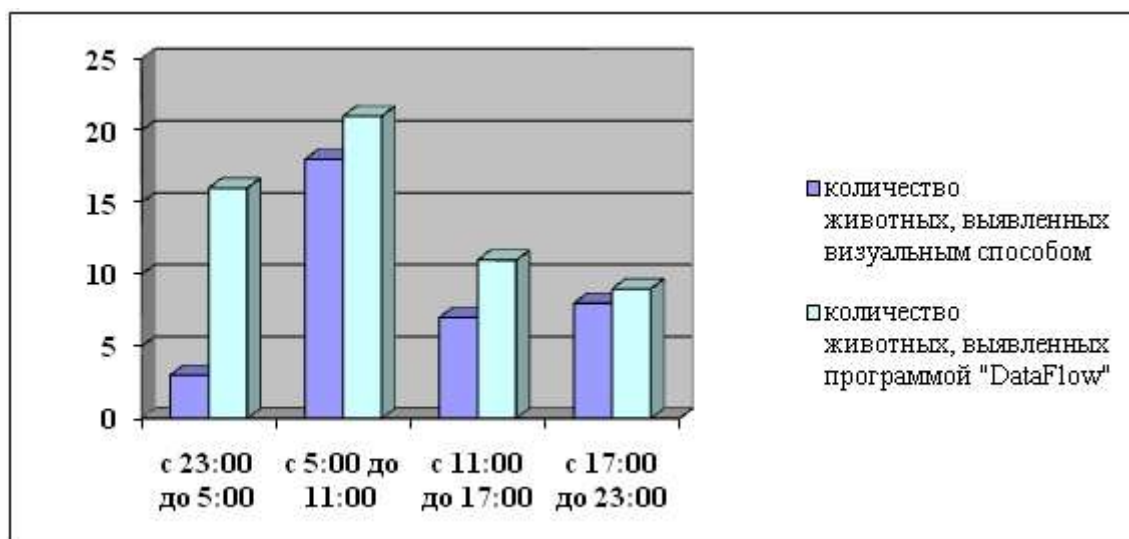
- 2-я опытная группа – двукратное искусственное осеменение коров (спонтанно пришедших в охоту и выявленных с помощью компьютерной программы «DataFlow») в 9:00 и 21:00.

Клиническое исследование подопытных животных проводилось по классическим методикам общих и специальных исследований. Оценка эффективности предлагаемых разработок проводили по эффективности и индексу осеменения подопытных коров, продолжительности сервис-периода. Также определяли экономическую эффективность изменения времени искусственного осеменения дойных коров.

**Результаты и их обсуждение.** Эффективное выявление половой охоты у коров является ключевым моментом в повышении показателей воспроизводства стада [6]. Большинство хозяйств проводят данное мероприятие визуальным способом, при котором отмечают не только ошибки в определении половой охоты, но и её пропуски (до 40% и более).

На МТФ «Кудлаевка» была установлена программа «DataFlow», которая позволяет выявлять коров в состоянии половой охоты, и в ходе исследований был проведен сравнительный анализ визуального способа определения стадии эструса и с помощью компьютеризированной системы (рисунк).

Наблюдение за поведением животных на МТФ «Кудлаевка» выполняет преимущественно оператор по искусственному осеменению дважды в день – с 10:00 до 11:00 и с 17:00 до 18:00. И если сравнить с результатами, получаемыми по данным программы «DataFlow», отраженными на рисунке, то очевидно, что эффективность выявления половой охоты визуальным способом значительно ниже. Из 28,1% коров, пришедших в охоту с 23:00 до 5:00 и выявленных компьютерной системой, лишь 5,3% были зарегистрированы визуально, так как наблюдение в ночное время за животными затруднительно. Процент подвергнутых осеменению животных, выявленных визуально, в целом ниже на 36,8 п.п. по сравнению с результатом работы программы «DataFlow».



**Рис. Сравнительная характеристика способов выявления половой охоты у коров**

Наиболее часто признаки половой охоты коровы проявляют во второй половине ночи (с 23:00 до 5:00) и в утренние часы (с 5:00 до 11:00). А оплодотворяемость оказалась выше у тех коров, которых система обнаружила в интервал с 23:00 до 5:00, что свидетельствует о том, что при осеменении в 19:00 у животных овуляция происходила через 24-30 часов после выявления системой охоты, и время введения в половые пути спермы было оптимально, за 7 часов до наиболее часто регистрируемой овуляции (ориентировочно в 2:00 часа ночи). Как видно из полученных статистических данных, компьютерная система «DataFlow» весьма чувствительна и определяет животных при первых признаках охоты. И если учитывать, что максимальное количество животных приходит в охоту в период с 5:00 до 11:00, то можно будет достичь повышение процента оплодотворяемости по стаду при смещении времени осеменения с 19:00 на 20:00. У коров приходящих в охоту с 5:00 до 11:00 время введения семени в половые органы будет более оптимальным и повысит процент оплодотворяемости животных этой группы (максимальной по количеству приходящих в охоту животных). Предполагаемый теоретический аргумент учитывался при постановке основного эксперимента при изменении времени осеменения.

*Таблица*

**Оплодотворяемость коров при проведении научных испытаний**

Оплодотворяемость коров	Контрольной группы (n=19)	1-й опытной группы (n=19)	2-й опытной группы (n=19)
по 1-му осеменению	42,1%	57,9%	52,6%
по 2-му осеменению	47,4%	36,8%	36,8%
по 3-му осеменению	10,5%	5,3%	10,5%
индекс осеменения	1,68	1,47	1,58
сервис-период, дни	62,7 ± 2,91	57,9 ± 2,39	59,5 ± 2,71

Из таблицы видно, что самый лучший результат по оплодотворяемости получился в 1-й опытной группе при осеменении в 8:00 и 20:00. При смещении времени на 9:00 и 21:00 во 2-й опытной группе эффективность осеменения выше, чем в контрольной группе на 10,5 п.п., но ниже чем в 1-й опытной на 5,3 п.п., понижается индекс осеменения на 0,1 п.п. и продолжительность сервис-периода на 3,2 дня, по сравнению с применяемой технологией в хозяйстве (осеменение в 7:00 и 19:00). При осеменении животных в 8:00 и 20:00 в 1-й опытной группе эффективность осеменения увеличивалась на 15,8 п.п. по сравнению с контрольной группой животных, соответственно индекс осеменения снизился на 0,21 п.п., продолжительность сервис-периода на 4,8 дня, что в целом по хозяйству способствует получению дополнительной прибыли в размере 4,66 руб. на каждый рубль затрат.

Группа животных, пришедших в охоту с 23:00 до 5:00 также не снижает процента оплодотворяемости, так как до наиболее часто регистрируемого временного интервала 2:00 с 20:00 проходит ровно 6:00 часов, а этого достаточно для подготовки спермиев к оплодотворению. Дополнительно повышается процент животных, пришедших в охоту с 5:00 до 11:00, так как процент жизнеспособных спермиев выше.

**Заключение.** На основании полученных результатов собственных исследований было установлено, что оптимальным временем осеменения коров при выявлении признаков половой охоты компьютерной системой «DataFlow» является двукратное искусственное осеменение коров спонтанно пришедших в охоту в 8:00 и 20:00.

#### **Библиографический список**

1. Мирончик, С.В. Синхронизация половой охоты у коров по протоколам «Ovsynch 48» и «Ovsynch 56» / С.В. Мирончик // Эпизоотология, иммунобиология, фармакология и санитария. – 2019. – № 1. – С. 10-14.
2. Послеродовая гипофункция яичников у молочных коров и гормональные методы их терапии / А.Г. Нежданов, А.О. Митина, А.М. Синёва, Г.П. Дюльгер, Е.С. Седлецкая, К.А. Лободин, В.А. Лукина // Ветеринария. – 2018. – № 7. – С. 39-45.
3. Ремер, А. Менеджмент осеменения. Ч.2. Выявим каждую охоту / Анке Ремер // Наше сельское хозяйство : журнал настоящего хозяина. – 2014. – №20. – С. 33-36.
4. Системы дистанционного контроля сигналов коров / Ю.Г. Иванов, Г.П. Дюльгер, М.С. Сидоренко // Зоотехния. – 2014. – № 12. – С. 6-7.
5. Стрекозов, Н.И. Оптимальная структура высокопродуктивного стада молочного скота и интенсивность выращивания тёлочек / Н.И. Стрекозов, Е.И. Конопелько // Достижения науки и техники АПК, 2013. – №3. – С. 5-6.
6. Управление репродуктивной функции у коров в условиях молочно-товарных комплексов : учеб.-метод. пособие для студ. факультета ветеринарной медицины и слушателей ФПК и ПК / Н.И. Гавриченко [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2018. – 40 с.

## МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ВЫМЕНИ С УЧЕТОМ ГЕНОТИПА ЖИВОТНЫХ

*Пьянкова Светлана Юрьевна, старший преподаватель кафедры животноводства, ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, РФ*

*Семенов Анатолий Сергеевич, д-р с.-х. наук, профессор кафедры животноводства, ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, РФ*

*Аннотация.* В условиях промышленного предприятия изучались продуктивные и технологические качества голиштинизированного крупного рогатого скота. По результатам исследования выявлено влияние линейной принадлежности на морфофункциональные свойства вымени и молочную продуктивность первотелок.

*Ключевые слова:* крупный рогатый скот, первотелки, скорость молокоотдачи, индекс вымени, удой, массовая доля жира и белка, линейная принадлежность.

**Введение.** В во второй половине 20 века в Российской Федерации повсеместно привлекается генофонд голштинской породы, которая показывает самую высокую в мире молочную продуктивность и лучшие технологические качества, определивших его широкое использование в отрасли [3].

Использование современных технологий производства молока определяет существенные изменения в генетике и типе животных. Племенные животные должны характеризоваться не только молочным телосложением, высокой продуктивностью и хорошим качеством молока, но и пригодностью к машинному доению. По мере развития технологии машинного доения, ведется селекция по типизации размеров, формы вымени, сосков с тем, чтобы максимально приблизить их к параметрам доильных установок.

В настоящее время, во многих сельскохозяйственных предприятиях страны всё меньше и меньше животных непригодны к автоматизированному доению из-за невыровненности формы, тканей вымени, сосков, тугодойности и др. факторов [2].

Во многих странах, уделяющих внимание селекции, в оценочной шкале было увеличено число баллов за качественные показатели вымени. Например, при выведении айрширской породы из 100 баллов 35 приходилось на вымя, голштинской – всего 24. Следовательно, при ведении племенной работы необходимо вести отбор, в том числе, по пригодности вымени коров к автоматизированному доению.

**Цель проведенных исследований** - определение продуктивности и функциональных свойств вымени первотелок разных генотипов.

**Методика.** Исследования проведены в период с февраля 2019 по март 2021 года в ООО АП «Заря Путино» Верещагинского района Пермского края.

Материалом исследования послужили коровы голштинизированной чёрно-пёстрой породы.

Для проведения исследования были сформированы 3 группы первотелок по 80 голов в каждой, относящиеся к разным линиям. Каждая линия представлена животными, отелившимися в разные сезоны года. В первую группу вошли животные весенних отелов, во вторую – летних, в третью – осенних и в четвертую – зимних отелов.

Животных оценивали по живой массе, продуктивности за первые 100 и 305 дней лактации по данным молочного оборудования, коэффициенту молочности. Качественные показатели молока исследовались на протяжении лактации от каждой коровы в независимой лаборатории.

Морфологическую оценку вымени коров проводили на 2 – 3 месяца лактации за 0,5 – 1,0 час до доения по методике Ф. Л. Гарькавого [3].

Определяли также высший суточный удой и продолжительность доения. Рассчитывали скорость молокоотдачи по общепринятой методике и коэффициент корреляции между суточным удоём и скоростью молокоотдачи. При статистической обработке данных применяли биометрические методы Н. А. Плохинского, Е. Х. Меркурьевой [6] с использованием пакета Microsoft Excel [5].

Молочная продуктивность коров — главный экономический и селекционный признак. Уровень молочной продуктивности, содержание жира и белка в молоке являются основными параметрами отбора и характеристикой генотипа коров различных популяций (табл.1).

Таблица 1

**Молочная продуктивность первотелок с учетом линейной принадлежности**  
( $\bar{X} \pm m_{\bar{x}}$ )

Показатель	Линия			
	Вис Айдила	Монтвик Чифтейна	Рефлекшн Соверинга	Средняя по выборке
Живая масса, кг	496±7	493±7	500±5	496±6
Удой за 100 дней, кг	2247±73	2199±77	2092±84	2173±78
Удой за 305 дней, кг	6106±262	5404±249	5401±294	5637±269
КМ, кг	1229	1098	1076	1134
МДЖ, %	3,89±0,02	3,89±0,03	3,89±0,02	3,89±0,02
МДБ, %	3,08±0,2	3,08±0,02	3,06±0,02	3,07±0,02

Установлено, что преимуществом по молочной продуктивности обладали первотелки линии Вис Айдила. Их превосходство по удою за 100 и за 305 дней составило 146 и 705 кг или 6,5 и 11,5% соответственно по отношению к линии Рефлекшн Соверинга, и 48 и 702 кг или 2 и 11,5% соответственно по отношению к линии Монтвик Чифтейна. Также было установлено, что первотелки всех сравниваемых линий имели массовую долю жира 3,89%. В результате разницы удоёв выход молочного жира оказался выше у первотелок линии Вис Айдила – на 12 % в отношении линии Рефлекшн Соверинга и на 11,5% по отношению к линии Монтвик Чифтейна.

Главным признаком технологического отбора является интенсивность или скорость молокоотдачи, которая объединяет показатели разового удоя и продолжительности доения [7]. Исследователи, изучавшие интенсивность молокоотдачи у разных пород крупного рогатого скота, отмечают большую её вариабельность и генетическую обусловленность (табл. 2).

Таблица 2

**Функциональные свойства вымени первотелок с учетом линейной принадлежности ( $\bar{X} \pm m_x$ )**

Показатель	Линия			
	Вис Айдила	Монтвик Чифтейна	Рефлекшн Соверинга	Средняя по выборке
Высший суточный удой, кг	23,7±0,9	21,2±0,9	21,3±1,1	21,7±1
Продолжительность доения, мин	10,2±0,5	9,7±0,5	9,5±0,4	9,9±0,5
Скорость молокоотдачи, кг/мин	2.37±0,04	2.18±0,03	2.24±0,04	2.19±0,02
Индекс вымени, %	42,9±0,4	43,5±0,5	42,1±0,4	42,8±0,4
Коэффициент корреляции (суточный удой x скорость молокоотдачи)	+0,34	+0,20	+0,69	+0,44

Так, первотелки линии Вис Айдиала превосходили животных других линий по всем показателям функциональности. Самые продуктивные животные доились дольше других групп, но и выведение молока из вымени было наивысшим. Превосходство линии Вис Айдиала к линии Рефлекшн Соверинга составила по скорости молокоотдачи 0,13 кг/мин или 5 %, по продолжительности доения на 0,7 минуты или 0,07% и по высшему суточному удою на 1,4 кг или 6,5%.

Важным технологическим показателем при отборе коров является индекс вымени, который оказался несущественно выше у первотелок линии Монтвик Чифтейна и составил 43,5%.

Разный коэффициент корреляции в генетических группах связи генотипа и функциональных качеств животных.

На функциональные свойства вымени оказывает влияние, кроме прочих факторов, и сезон отела. (табл. 3).

Таблица 3

**Молочная продуктивность первотелок разных линий с учетом сезона отела ( $\bar{X} \pm m_x$ )**

Показатель	1 группа	2 группа	3 группа	4 группа
линия Вис Айдиала				
Живая масса, кг	500±11,1	481±13,8	523±5,2	479±14,1
Удой за 100 дней, кг	2385±229	2417±70*	2045±59	2110±128
Удой за 305 дней, кг	6331±664	6877±473**	6053±423	5178±260
Массовая доля жира, %	3,94±0,03	3,93±0,02*	3,89±0,07	3,86±0,02
Массовая доля белка, %	3,24±0,02	3,09±0,02	3,03±0,04	3,10±0,02



КМ, кг	1264	1432	1145	1079
линия Монтвик Чифтейна				
Живая масса, кг	483±4	522±11	499±9	479±16
Удой за 100 дней, кг	2533±87**	2273±131	1943±132	2015±121
Удой за 305 дней, кг	6188±358***	5924±587	4866±479	4637±208
Массовая доля жира, %	3,91±0,05	3,84±0,04	3,93±0,02	3,91±0,09
Массовая доля белка, %	3,11±0,01	2,99±0,02	3,12±0,04	3,10±0,02
КМ, кг	1310	1141	978	971
линия Рефлекшн Соверинга				
Живая масса, кг	495±13	524±9	506±11	499±5
Удой за 100 дней, кг	2300±222	2132±177	1940±131	1992±127
Удой за 305 дней, кг	6270±804	5558±552	5109±369	4673±489
Массовая доля жира, %	3,92±0,02**	3,85±0,05	3,83±0,04	3,68±0,06
Массовая доля белка, %	3,15±0,03	3,00±0,03	3,03±0,04	3,11±0,01
КМ, кг	1276	1068	1021	941
В среднем по выборке				
Живая масса, кг	489±9	508±11	517±8	488±11
Удой за 100 дней, кг	2405±180	2274±126	1976±107	2039±125
Удой за 305 дней, кг	6268±608,6*	6126±537,3	5352±422,8	4822±320
Массовая доля жира, %	3,93±0,03	3,88±0,04	3,89±0,04	3,91±0,06
Массовая доля белка, %	3,11±0,02	3,02±0,02	3,05±0,04	3,10±0,02
КМ, кг	1284	1208	1048	996

Примечание: \* -  $P>0,95$ , \*\* -  $P>0,99$ , \*\*\* -  $P>0,999$  для данной и последующих таблиц.

Первотелки линии В. Айдиала, отелившиеся в летнее время, превосходили животных, отелившихся зимой. Разница между этими группами в показателях продуктивности составила 13 % ( $P>0,95$ ) и 25 % ( $P>0,99$ ) по удою за 100 и 305 дней соответственно. По содержанию жира первотелки 2 группы превзошли сверстниц 4 группы на 0,07% ( $P>0,95$ ) или 1,8% и несущественно уступили по белку на 0,02% или 0,01%.

Первотелки линии Монтвик Чифтейна, показали лучшую продуктивность при отелах в весеннее время. Разница по удою за 100 и 305 дней по сравнению с животными, отелившимися в зимний период, составила 20,5% ( $P>0,99$ ) и 25% ( $P>0,999$ ) соответственно. По массовой доле жира животные 1 и 4 групп имеют одинаковый показатель, а по массовой доле белка первотелки 1 группы лучше на 0,01%.

Дочери относящиеся к линии Рефлекшн Соверинга, отелившиеся весной, также показали наилучшие результаты по сравнению с 4 группой. Разница в удое за 100 и 305 дней составила 13 и 26 % соответственно. По содержанию жира и белка первотелки 1 группы превзошли 4 группу на 0,24% ( $P>0,99$ ) и 0,04% соответственно.

Подводя итог, следует отметить, что лучшие показатели молочной продуктивности дочерей линии В. Айдиала были у коров, отелившихся в летнее время, а у животных других линий – в весеннее.

В среднем по группам с учетом сезона отела максимальную молочную продуктивность показали первотелки 1 группы. Так по отношению к 4-й группе, они превзошли по удою за 100 и 305 дней на 15 и 23 % ( $P>0,95$ ) соответственно. По содержанию жира и белка преимущество составило 0,02% по обоим показателям.

В молочном скотоводстве при оценке и отборе коров обычно учитывают лишь уровень удоев за лактацию. Однако величина этого показателя в большей степени зависит от высшего суточного удоя и постоянства (устойчивости) лактационной кривой. В свою очередь эти параметры определяются генетическими и средовыми факторами. По данным Е.И. Анисимовой[1], свойства вымени являются важнейшими селекционными признаками. Для определения пригодности коров к условиям современных комплексов желательно, кроме продуктивных качеств, учитывать развитие четвертей вымени и интенсивность молокоотдачи [4].

Таблица 4

**Показатели функциональных свойств вымени первотелок с учетом линейной принадлежности ( $\bar{X} \pm m_{\bar{x}}$ )**

Показатель	1 группа	2 группа	3 группа	4 группа
линия Вис Айдиала				
Скорость молокоотдачи, кг/мин	1,78±0,1	2,03±0,03	1,76±0,1	1,85±0,1
Продолжительность доения, мин	9,5±0,9	10,8±0,9	10,9±1,03	9,2±0,7
Высший суточный удой, кг	19,7±2,5	24,8±1,8	22,0±1,9	20,3±1,3
Индекс вымени, %	42,8±0,9	42,8±0,6	42,6±0,7	43,4±0,9
г - суточный удой х скорость молокоотдачи	+0,53	-0,13	-0,05	-0,27
линия Монтвик Чифтейна				
Скорость молокоотдачи, кг/мин	1,88±0,1	1,82±0,07	1,81±0,05	1,70±0,05
Продолжительность доения, мин	10,3±1,2	9,9±0,9	9,1±1,1	8,6±0,6
Высший суточный удой, кг	22,8±1,5**	21,2±2,4	19,2±1,7	17,6±0,8
Индекс вымени, %	42,2±0,8	43,4±0,9	45±0,8	43,2±1,3
г - суточный удой х скорость молокоотдачи	-0,40	+0,77	-0,53	-0,75
линия Рефлекшн Соверинга				
Скорость молокоотдачи, кг/мин	1,84±0,1	1,88±0,06	1,73±0,07	1,80±0,08
Продолжительность доения, мин	10,2±0,8	9,4±1	9,2±0,9	8,5±0,3
Высший суточный удой, кг	22,9±3,3	20,8±1,5	19,0±1,5	18,6±1,7
Индекс вымени, %	42,8±1	41±0,3	42,2±0,4	42,2±1,3
г - суточный удой х скорость молокоотдачи	+0,59	-0,04	+0,03	+0,57
В среднем по выборке				
Скорость молокоотдачи, кг/мин	1,84±0,1	1,90±0,05	1,78±0,07	1,79±0,1
Продолжительность доения, мин	9,9±1	10±0,9	9,7±1	8,7±0,5
Высший суточный удой, кг	21,8±2,4	22,2±1,9	20,0±1,7	18,8±1,3
Индекс вымени, %	42,6±0,9	42,4±0,6	43,3±0,6	42,9±1,2
г - суточный удой х скорость молокоотдачи	+0,57	+0,51	-0,15	+0,38

Анализируя данные таблицы 4, можно сказать, что коровы линии Вис-Айдиала, отелившиеся летом, имели самые лучшие показатели по функциональным свойствам вымени. По отношению к 4 группе, показатели 1 группы превышали по скорости молокоотдачи на 8%, по высшему суточному удою на 18%, по продолжительности доения на 16%. Индекс вымени у животных, отелившихся летом, был выше на 0,5%.

По первотелкам линии Монтвик Чифтейна, большинство лучших показателей установлено у коров 1 группы и в сравнении с животными, отелившимися весной, разница составила по скорости молокоотдачи на 0,2 кг/мин или 11%, по продолжительности доения на 1,7 минуты или 16,5%, по высшему суточному удою на 5,3 кг или 23% ( $P>0,99$ ). Индекс вымени ниже на 1% или 2,4%.

Также дочери-первотелки линии Рефлекшн Соверинга имели высокие показатели при отелах в весеннее время за исключением скорости молокоотдачи. Она ниже чем у животных 2 группы на 2 %. По отношению к 4 группе, показатели животных 1 группы были выше по скорости молокоотдачи на 2 %, по продолжительности доения на и 17 %, по высшему суточному удою на 22 %. Индекс вымени был больше на 1,5 %.

В среднем, по выборке животных в разрезе линий лучшие показатели по функциональным качествам вымени имели первотелки линии Вис Айдиала при отелах в летнее время, а коровы относящиеся к линиям Монтвик Чифтейна и Рефлекшн Соверинга – при весенних отелах.

На основании данных таблицы 4, можно утверждать, что животные 2-й группы превосходят всех других первотелок по изучаемым функциональным показателям, кроме индекса вымени. Превосходство коров 2 группы над животными 4 группы составляет: скорость молокоотдачи выше на 6,3%, продолжительность доения больше на 0,13%, высший суточный удой выше на 15,3%.

Изучение влияния генетических и паратипических факторов на функциональные и продуктивные качества коров позволило выявить определенную зависимость продуктивных характеристик, суточного удоя и скорости молокоотдачи у животных, с учетом их линейной принадлежности и сезона отела.

### **Библиографический список**

1. Анисимова, Е. И. Оценка морфофункциональных свойств вымени коров симментальской породы разных внутривидовых типов / Е.И. Анисимова, П.С. Катмаков // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2018.- № 1 (41). - С. 64-68.

2. Быстрова, И.Ю. Значение морфо-функциональных свойств вымени коров в условиях роботизированной фермы / И.Ю. Быстрова, Е.Н. Правдина, В.А. Позолотина и др. // Сб.: Приоритетные направления научно - технологического развития агропромышленного комплекса России: Материалы

Национальной научно-практической конференции.- Ч. II – Рязань, 2018. – Изд-во ФГБОУ ВО РГАТУ. – С. 56 - 61

3. Гукежев, В.М. Выбор основных направлений селекции и технологии содержания молочного скота в Северокавказском федеральном округе / В.М. Гукежев, М.С. Габаев, О.А. Батырова // Молочное и мясное скотоводство. 2012. №6. С.11-13.

4. Каратунов, В.А., Проявление функциональных свойств вымени голштинских коров австралийской селекции в условиях юга России / В. А. Каратунов, И.Н. Тузов // Молочное и мясное скотоводство. - 2019.- № 6. - С. 23-25.

5. Лебедько, Е.Я. Биометрия в MS Excel: Учебное пособие / Е.Я. Лебедько, А.М. Хохлов, Д.И. Барановский, О.М. Гетманец. – СПб.: Изд-во «Лань», 2018.-172 с.

6. Меркурьева, Е.К. Биометрия в селекции и генетике с.-х. животных / Е. К. Меркурьева. - М.: Изд-во «Колос», 1970. – 423 с.

7. Стрекозов, Н.И. Молочное скотоводство России / Н.И. Стрекозов, Х.А. Амерханов, Н.Г. Первов [и др.]. - М.: 2013. - 616 с.

## **СЕКЦИЯ «СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПИТАНИЯ ЖИВОТНЫХ И ПРОИЗВОДСТВА КОРМОВ»**

УДК 636. 577.17

### **ОБМЕН МИНЕРАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В ОРГАНИЗМЕ ЦЫПЛЯТ- БРОЙЛЕРОВ ПРИ РАЗЛИЧНОЙ НУТРИЕНТНОЙ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ РАЦИОНА**

*Гречкина Виктория Владимировна, к.б.н., доцент кафедры незаразных болезней животных, Оренбургский государственный аграрный университет, г. Оренбург<sup>1</sup>; и.о. заведующего лабораторией биологических испытаний и экспертиз, ФНЦ БСТ РАН<sup>2</sup>, [Viktoria1985too@mail.ru](mailto:Viktoria1985too@mail.ru)*

*Шейда Елена Владимировна, к.б.н., научный сотрудник лаборатории биологических испытаний и экспертиз, ФНЦ БСТ РАН, [elena-snejjda@mail.ru](mailto:elena-snejjda@mail.ru)*

*Лебедев Святослав Валерьевич, д.б.н., ведущий научный сотрудник лаборатории биологических испытаний и экспертиз, ФНЦ БСТ РАН, [lsv74@list.ru](mailto:lsv74@list.ru)*

*Петруша Юрий Константинович, младший научный сотрудник лаборатории биологических испытаний и экспертиз, ФНЦ БСТ РАН, [shadow752@yandex.ru](mailto:shadow752@yandex.ru)*

*Аннотация.* В статье приведены данные по изучению биологических эффектов, связанных с включением в рацион цыплят-бройлеров кросса Арбор-Айкрес минерального препарата и пробиотика. По результатам анализа химических элементов в крови и теле цыплят-бройлеров установлено, что применение разнонаправленных препаратов приводит к изменению их концентрации в организме за счёт системы антогонизма и синергизма. Это

проявляется в стимуляции основных видов обмена веществ и процессах пищеварения у цыплят-бройлеров.

**Ключевые слова:** кормление, минеральные вещества, микроэлементы, состав тела, макроэлементы, цыплята-бройлеры.

Исследования в области минерального питания показали, что наряду с непосредственным участием минеральных элементов в поддержании гомеостаза и обменных процессах возможно их косвенное влияние на метаболизм через микрофлору. Относительно постоянные и благоприятные условия способствуют интенсивной деятельности микрофлоры в разных отделах пищеварительного тракта. Микрофлора пищеварительного тракта нуждается в тех же группах питательных веществ (включая минеральные элементы), что и макроорганизм, хотя пути их превращения у симбионтов могут быть принципиально иными. Это приводит к улучшению обмена веществ и продуктивности животных и птицы [1-3].

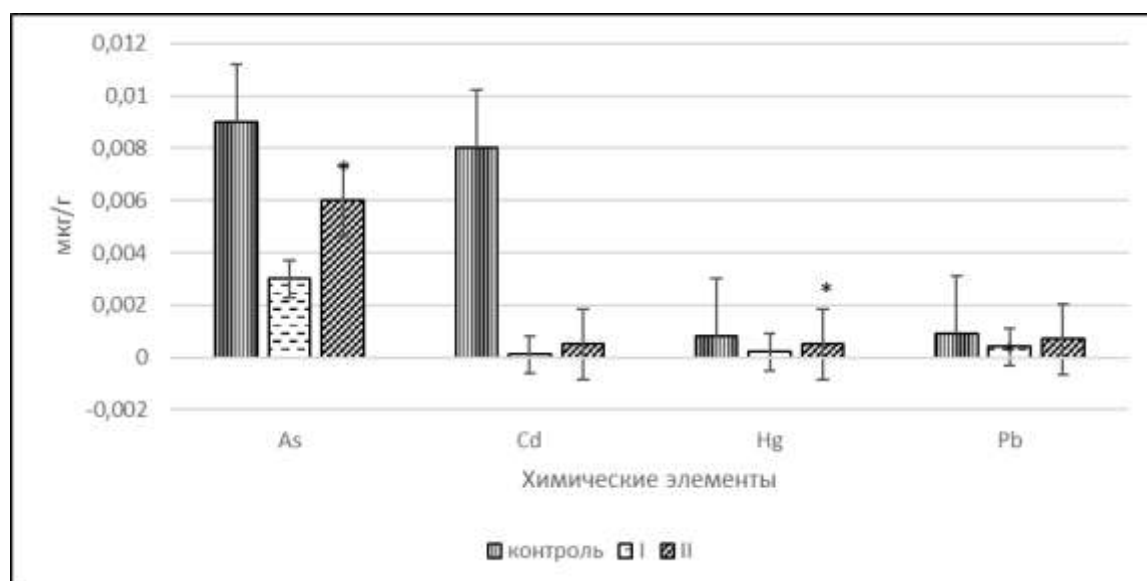
Микроэлементы необходимы для многих биохимических реакций, присутствуют в качестве стабилизирующих компонентов ферментов и белков и участвуют как кофакторы, могут поддерживать стабилизацию клеточных структур на оптимальном уровне, но их недостаточность может вызвать заболевания [4]. Идентифицируются как жизненно важные питательные вещества, которые необходимы для гомеостаза, регуляции ферментов и функционирования [5].

Исследования проводились в ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий РАН» и ЗАО «Птицефабрика Оренбургская» ([www.pfo56.ru](http://www.pfo56.ru)). Методом групп-аналогов из 7-суточных цыплят-бройлеров массой 160-180 г сформировали 3 группы. Контрольная птица получала основной рацион (ОР), соответствующий по питательности рекомендациям ВНИИТИП, I опытная группа – ОР+Цамакс (50 г/кг корма, («Цамакс Интернешнл», г. Москва, Россия) и II опытная группа – ОР+Ветом (1,5 г/кг корма, «Исследовательский центр», г. Новосибирск, Россия). Продолжительность эксперимента – 28 суток. Достоверными считали значения при  $P \leq 0,05$ .

Цамакс – ветеринарный препарат в виде кормовой добавки, состоящий из смеси экологически чистых природных минералов – цеолита (клиноптилолита) и спектр макро- и микроэлементов, необходимых для нормального обмена веществ. Ветом – содержит сухую бакмассу живых спорообразующих бактерии штамма *Bacillus subtilis* DSM 32424, а также вспомогательные вещества – сахарную пудру и крахмал, пробиотик.

Для оценки элементного состава проведена анатомическая разделка тушек с последующим измельчением и озолением Multiwave 3000 («Anton Paar», Австрия). Макро- и микроэлементный анализ исследовали методами атомно-эмиссионной спектроскопии Optima 2000 V («Perkin Elmer», США) и масс-спектрометрии Elan 9000 («Perkin Elmer», США).

Проведя анализ накопления токсичных элементов в крови, было установлено, что уровень As (66,67 %), Cd (87,50 %), Hg (75,02 %) и Pb (55,56 %) ( $P \leq 0,05$ ) снижался в I опытной группе цыплят по сравнению с контрольной группой (рис. 1).



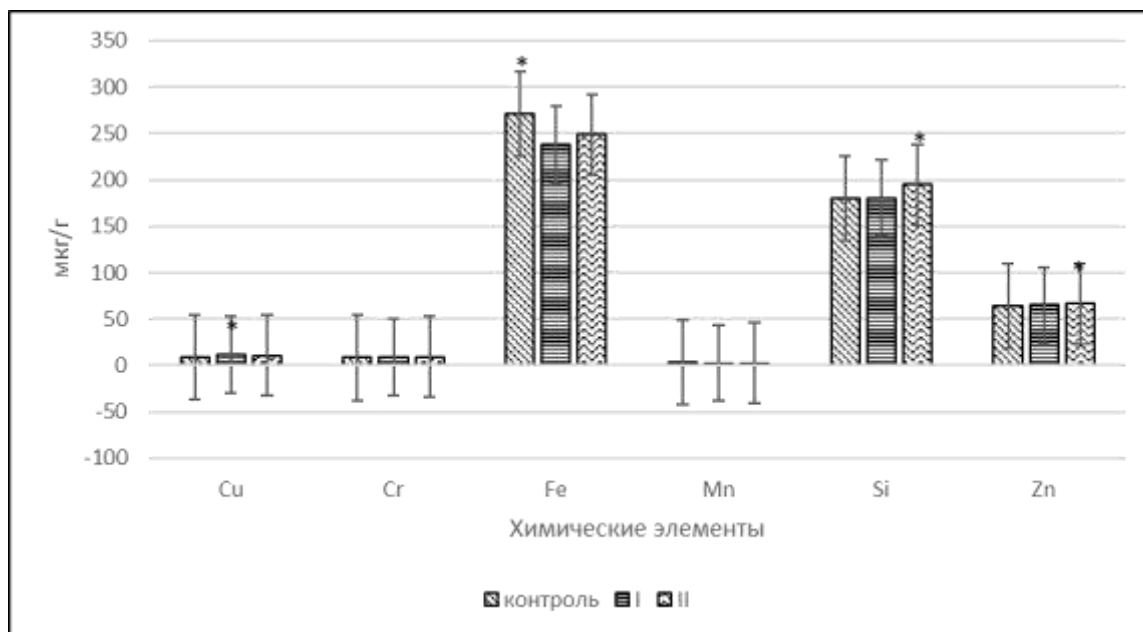
**Рис. 1. Содержание токсичных элементов в крови цыплят-бройлеров, мкг/г,  $P \leq 0,05$**

Концентрация Sr снижалась в I и II опытной группе на 41,8 и 47,2 % ( $P \leq 0,05$ ) соответственно по сравнению с контролем. Аналогичное действие было зафиксировано в исследованиях [6], где установлено, что Цамакс выводит из организма тяжёлые металлы: ртуть, свинец, кадмий, мышьяк, радионуклиды и способствует повышению защитных показателей иммунной системы, нормализации минерального обмена и усвоению питательных веществ.

Введение Ветомы способствовало увеличению в крови цыплят В (23,64 %), Fe (12,55 %), Mn (77,78 %), K (18,33 %) по сравнению с контрольной группой. Птица I опытной группы по концентрации химических элементов в крови отличалась от контрольной по увеличению накопления Cr (33,34 %), Cu (25,01 %), Li (40,02 %), Zn (9,84 %), Al (21,23 %) ( $P \leq 0,05$ ). Способность накапливать металлы обнаружена среди условно-патогенных микроорганизмов, которая может быть избирательной. Микроорганизмы накапливают широкий спектр металлов (Hg, Pb, Zn, Co, Cu и Cr) и не характеризуются избирательностью [7].

Концентрация химических элементов в теле птицы изменялась в исследуемых группах по-разному (рис. 2).

Содержание Cu в теле цыплят в конце эксперимента составила в I опытной группе 11,72 мкг/г и эти показатели были выше на 28,33 % и 6,75 % ( $P \leq 0,05$ ) относительно контроля и II опытной группы. Уровень Fe и Mn снижался во всех опытных группах птицы I (12,02 и 13,29 %) и II (8,13 и 14,95 %) ( $P \leq 0,05$ ) относительно контрольной птицы.



**Рис. 2. Концентрация химических элементов в теле птицы, мкг/г,  $P \leq 0,05$**

Высоким содержанием Si, Ca и P характеризовалась II опытная группа цыплят. Применение пробиотиков служит не только для нормализации кишечной микрофлоры, улучшения всасывания белков, углеводов, Fe, Ca, аминокислот после использования антибактериальных средств, но может быть эффективным методом лечения, профилактики и стимулирования продуктивности сельскохозяйственных животных и птицы [8]. Показатели были выше контрольных значений Si (7,83 %), Ca (23,35 %), P (18,93 %) ( $P \leq 0,05$ ). Полученные данные показывают, что применение Цамакс и Ветом оказывают влияние на минеральный состав организма.

Таким образом, по результатам анализа химических элементов в организме цыплят-бройлеров можно сделать заключение, что минеральный препарат Цамакс способствует увеличению в Mg, Fe, Cr, Cu, Zn, Li, Al и снижению токсичных элементов As, Cd, Hg, Pb, Sr. Пробиотик Ветом влияет на всасывание и метаболизм Fe, Ca, P, Mn и Si в организме птицы.

*Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда, проект № 21-16-00009.*

#### **Библиографический список**

1. Савостина, Т.В. Динамика всасывания макро-микроэлементов в организме цыплят-бройлеров при применении Цамакса / Т.В. Савостина // Аграрный вестник Урала. – 2011. – № 12-1 (91). – С. 40-43.

2. Фицев, А.И., Григорьев, Н.Г., Гаганов, А.П. Современная оценка энергетической и протеиновой питательности растительных кормов / А.И. Фицев, Н.Г. Григорьев, А.П. Гаганов // Кормопроизводство. – 2003. – № 12. – С. 29-32.

3. Grechkina, V.V., Lebedev, S.V., Miroshnikov, I.S., Ryazanov, V.A., Sheida E.V., Korolev V.L. Justification of rational and safe biotechnological methods of using fat additives from vegetable raw materials. IOP Conf. Series: Earth and

Environmental Science. – 2021. – Vol. 624(1). – P. 012160. doi:10.1088/1755-1315/624/1/012160

4. Pedersen, N.R., Ravn, J.L., Pettersson, D.A. multienzyme NSP product solubilises and degrades NSP structures in canola and mediates protein solubilisation and degradation in vitro. Anim Feed Sci Technol. – 2017. – Vol. 234. – P. 244-252. doi:10.1016/j.anifeedsci.2017.09.015

5. Кундышев, П.П., Ландшафт, М.В., Кузнецов, А.С. Способы повышения эффективности птицеводства / П.П. Кундышев, М.В. Ландшафт, А.С. Кузнецов // Птицеводство. – Москва. – 2013. – №6. – С. 19-22.

6. Sheida, E.V., Lebedev, S.V., Gubaidullina, I.Z., Grechkina, V., Ryazanov, V.A. Biotechnological aspects of the use of vegetable oils in the production of meat products. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. – 2021. – Vol. 624. – P. 012114. doi:10.1088/1755-1315/624/1/012114

7. Ooshima, T., Osaka, Y., Sasaki, H., Osawa, K. Caries inhibitory activity of cacao bean husk extract in in-vitro and animal experiments. Arch. Oral Biol. – 2019. – Vol. 45. – P. 639-645.

УДК 636.5.033

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ АМИНОКИСЛОТНОЙ ДОБАВКИ L-ВАЛИНА В КОМБИКОРМАХ ДЛЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ**

*Научный руководитель: Буряков Николай Петрович, д.б.н., профессор, заведующий кафедрой кормления животных ФГБОУ ВО РГАУ МСХА имени К.А. Тимирязева, kormlenieskota@gmail.com*

*Щукина Светлана Анатольевна, к.с.-х.н., ветеринарный врач, svetmix@bk.ru*

*Горст Ксения Адреевна, аспирант кафедры кормления животных ФГБОУ ВО РГАУ МСХА имени К.А. Тимирязева, ksengo87@gmail.com*

**Аннотация:** Было проведено исследование по оценке эффективности кормовой добавки валина в комбикормах для цыплят-бройлеров. экспериментальный комбикорм с включением добавки микробиологического L-валина в количестве: Предстарт – 0,065%, Старт – 0,150%, Рост – 0,120%, Финиш 1 – 0,100%, Финиш 2 – 0,120% по полученным физиологическим, биохимическим и зоотехническим показателям цыплят-бройлеров был наиболее предпочтительным из испытанных вариантов включения добавки L-валина.

**Ключевые слова:** аминокислота валин, комбикорма, цыплята-бройлеры

У современных мясных кроссов птицы потребность в усвояемых аминокислотах очень высокая. Выравнивание комбикормов для птицы по аминокислотному составу – одна из основных задач эффективного и экономически выгодного кормления [4]. Только при сбалансированном сочетании и полноценном составе аминокислот в рационе возможно

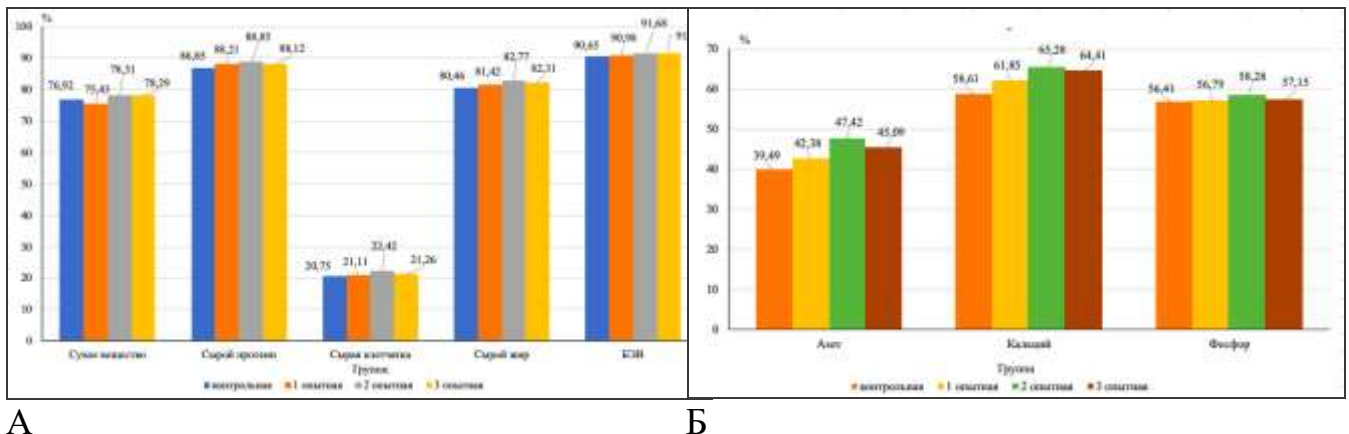


эффективное и рентабельное производство продукции птицеводства [1, 5]. Для возмещения дефицита отдельных аминокислот в кормах применяют различные протеиновые кормовые средства и добавки отдельных аминокислот, таких как метионин, лизин, треонин, валин и другие [2, 3, 6]. Большинство кормовых добавок аминокислот производится за рубежом. Необходимо изучение эффективности использования кормовых добавок аминокислот в отечественных комбикормах для цыплят-бройлеров и рациональных уровней добавок лимитирующих аминокислот, таких как лизин, метионин, триптофан и валин. Валин относится к незаменимым аминокислотам, которые жизненно необходимы для животных и человека, но не образуются в организме в ходе метаболизма, поэтому должны поступать в организм извне. В рационах птицы валин является четвертой лимитирующей аминокислотой после метионина, лизина и треонина. Валин входит в состав практически всех белков организма, как структурных, так и регуляторных, и выполняет ряд важных функций, в том числе обеспечение энергией работы мышц. В рационе птицы необходимо достаточное количество этой аминокислоты для роста и повышения продуктивности птицы. Добавка аминокислоты L-валина позволяет сбалансировать аминокислотный состав и оптимизировать протеиновый компонент комбикорма.

**Методика.** Научно-хозяйственный опыт был проведен на ООО «Тимашевская птицефабрика» в 2021 году, птица - цыплята-бройлеры кросса Росс 308, продолжительность откорма 38 суток. В состав комбикормов для опытных групп цыплят-бройлеров были включены 4 лимитирующие аминокислоты – лизин, DL-метионин, L-треонин и L-валин, с соблюдением баланса валина (таблица 1 и 2). Цыплята контрольной группы получали базовый комбикорм без добавки L-валина. При проведении научно-хозяйственного опыта применяли схему кормления из 5 фаз. Кормление осуществляли полнорационными заводскими комбикормами соответствующей рецептуры в зависимости от возраста птицы. В комбикорма для цыплят-бройлеров в опытных группах добавку L-валина включали в следующих количествах: 1 опытная группа: Предстарт – 0,065%, Старт – 0,075%, Рост – 0,060%, Финиш 1 – 0,050%, Финиш 2 – 0,040%; 2 опытная группа: Предстарт – 0,065%, Старт – 0,150%, Рост – 0,120%, Финиш 1 – 0,100%, Финиш 2 – 0,120%; 3 опытная группа: Предстарт – 0,100%, Старт -0,070%, Рост -0,050%, Финиш 1 – 0,04%, Финиш 2 – 0,04% (таблица 1). В 1 опытной группе количество добавки L-валина были минимальные, во 2 опытной группе – увеличенные в рационах Старт-Финиш 2, в 3 опытной группе – повышенные в рационе Предстарт и Старт с уменьшением к фазе Финиш 2. Цыплята в контрольной группе получали базовый комбикорм без добавки L-валина.

**Результаты. 1. переваримость и использование питательных веществ комбикорма.** Коэффициент переваримости для сухого вещества корма в контрольной группе составил 76,92%, в 1 опытной группе – 75,43%, а во 2 и 3 опытных группах он был выше и составил 78,31 и 78,29%, соответственно (Рис. 1). Для сырого протеина коэффициент переваримости в контрольной

группе был 86,85%, в опытных группах он был выше и составил: в 1 опытной группе - 88,21%, во 2 опытной группе - 88,85%, в 3 опытной группе – 88,12%.



**Рис. 1 А - Переваримость питательных веществ корма у цыплят-бройлеров, %, Б - Использование азота, кальция и фосфора цыплятами-бройлерами, %**

Для сырой клетчатки коэффициент переваримости составил не менее 20,75% (контрольная группа), а наиболее высоким он был во 2 опытной группе и составил 22,42%. В 1 опытной группе коэффициент переваримости сырой клетчатки был 21,11%, в 3 опытной группе – 21,26%. Для БЭВ коэффициент переваримости был 90,65% в контрольной группе, 90,68% в 1 опытной группе, 91,68% во 2 опытной группе и 91,63% в 3 опытной группе. Таким образом, наиболее высокие показатели переваримости питательных веществ были во 2 и 3 опытных группах, получавших комбикорм с добавкой L-валина.

Эффективное использование азота цыплятами-бройлерами в возрасте 27-32 суток в контрольной группе было на уровне 39,49%. Использование азота в опытных группах было выше, чем в контрольной: на 2,89% в 1 опытной группе (42,38%), на 7,93% во 2 опытной группе (47,42%) и на 5,6% выше в 3 опытной группе (45,09%). Показатели использования кальция и фосфора также были выше в опытных группах, чем в контрольных, что указывает на положительное влияние добавки L-валина: кальция 58,61% от принятого в контрольной группе, 1 опытной группе - 61,85%, во 2 опытной группе - 65,28% (максимальное), в 3 опытной группе - 64,41%. Для фосфора показатели были следующие: самый низкий в контрольной группе - 56,41%, в 1 опытной группе использование - 56,79%, во 2 опытной группе - 58,28% (максимальный), в 3 опытной группе - 57,15%.

**2. Содержание аминокислот в мышцах цыплят-бройлеров.** В ходе проведения научно-хозяйственного опыта изучали аминокислотный состав мышц цыплят-бройлеров (Рис. 2, 3). Содержание большинства аминокислот в мышце грудки несколько выше, чем в мышце бедра. Содержание лизина в грудной мышце составило: в контрольной группе 7,18%, в 1 опытной группе – 7,12%, во 2 опытной группе - 7,24%, в 3 опытной группе - 7,24%. Наиболее высокое содержание лизина в мышце грудки было во 2 и 3 опытных группах. В

мышце бедра содержание лизина было наиболее высоким в 3 опытной группе и составило 6,27%. По содержанию метионина в мышце грудки показатели были следующими: 2,65% - в контрольной группе, 2,68% – в 1 опытной группе, 2,86% – во 2 опытной группе и 2,85% – в 3 опытной группе. В мышце бедра содержание метионина составило: 2,15% - в контрольной группе, 2,01% – в 1 опытной группе, 2,08% – во 2 опытной группе и 2,38% – в 3 опытной группе, то есть было наибольшим во 2 и 3 опытной группе, по отношению к контрольной. По уровню треонина в мышце грудки показатели были следующими: 4,53% - в контрольной группе, 4,60% – в 1 опытной группе, 4,82% – во 2 опытной группе и 4,79% – в 3 опытной группе. В мышце бедра концентрация треонина составила: 3,84% - в контрольной и 2 опытной группе, 3,85% – во 2 опытной группе и 3,77% – в 3 опытной группе. Уровень валина в мышце грудки составил 4,06% в контрольной группе. В опытных группах цыплят-бройлеров, получавших комбикорм с добавкой L-валина, его содержание в мышце грудки было больше, чем в контрольной группе и составило 4,37% – в 1 опытной группе, 4,56% – во 2 опытной группе и 4,84% – в 3 опытной группе. В бедренной мышце концентрация валина в контрольной группе составила 3,49%. В опытных группах она была выше, чем в контрольной группе и составила: 4,01 % в 1 опытной группе, 4,20%, во 2 опытной группе и 4,30% в 3 опытной группе. Таким образом, уровень валина был максимальным в 3 опытной группе как в грудной мышце, так и в бедренной. Соотношение незаменимых и заменимых аминокислот было выше в грудной мышце, чем в бедренной, что характеризует более высокую питательную ценность мяса грудки, по сравнению с мясом бедра. Наибольшее количество достоверных различий в содержании аминокислот в грудной и бедренной мышцах по отношению к контрольной группе было во 2 и 3 опытных группах, при уровне существенности критерия  $p < 0,05$ . Из незаменимых аминокислот в грудной мышце содержание валина и гистидина в 1 опытной группе, содержание лейцина, треонина, валина и гистидина во 2 опытной группе и содержание триптофана, лейцина, валина и гистидина в 3 опытной группе было достоверно выше, чем в контрольной группе. В бедренной мышце из незаменимых аминокислот содержание валина и аргинина в 1, 2 и 3 опытных группах было достоверно выше, по отношению к контрольной группе. По сумме незаменимых аминокислот мясо грудки и бедра в опытных группах, получавших комбикорм с добавкой L-валина также превосходит значения в контрольной группе, различия достоверны при  $p \leq 0,05$ . Поэтому мясо в опытных группах можно считать более ценным по содержанию незаменимых аминокислот.

**3. Зоотехнические показатели цыплят-бройлеров.** Сохранность поголовья во всех группах была высокая, 97-98% (таблица 1).

**Зоотехнические показатели цыплят-бройлеров, научно-хозяйственный опыт, n=500**

Показатель	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Сохранность, %	97,6	98	97,6	97
Всего сдано на убой, кг	1099	1097	1119	1126
Среднесуточный прирост массы, г	58,6	59,4	59,5	59,3
Средняя масса непотрошенной тушки, кг	2,269	2,278	2,301	2,296
Средняя масса потрошенной тушки, кг	1,657	1,664	1,698	1,688
Убойный выход, %	73	74	74	74
Выход мяса с 1 м <sup>2</sup> площади, кг	45,8	45,7	46,6	46,4
Индекс продуктивности, пункты	345	348	348	349

Среднесуточный прирост массы в опытных группах был больше, чем в контрольной и составил 59,4 г в 1 опытной группе, 59,5 г во 2 опытной группе и 59,3 г в 3 опытной группе, а в контрольной группе - 58,6 г. Средняя живая масса непотрошенной тушки была максимальной во 2 опытной группе и составила 2,301 кг, что на 32 г больше, чем в контрольной группе, где она составила 2,269 кг. В 1 и 3 опытных группах средняя масса непотрошенной тушки составила 2,278 и 2,296 кг, что также больше, чем в контрольной группе, но ниже, чем во 2 опытной группе. Средняя масса потрошенной тушки была также выше во 2 опытной группе и составила 1,698 кг, что на 41 г больше, чем в контрольной группе (1,657 кг). В 1 и 3 опытных группах средняя масса потрошенной тушки составила 1,664 кг и 1,688 кг, соответственно, что на 7 и 31 г больше, чем в контрольной группе. Выход мяса составил 1078 кг в контрольной группе и 1076 кг в 1 опытной группе, а во 2 и 3 опытных группах он составил 1098 и 1092 кг, соответственно, что больше, чем в контрольной группе. Убойный выход составил 73% в контрольной группе, где цыплята получали комбикорм без добавки L-валина, а во всех опытных группах, получавших комбикорма с добавкой L-валина, убойный выход составил 74%, что на 1% больше, чем в контрольной группе. Выход мяса с 1 м<sup>2</sup> площади в контрольной группе составил 45,8 кг/м<sup>2</sup>, в 1 опытной группе - 45,7 кг/м<sup>2</sup>, во 2 опытной - 46,6, в 3 опытной - 46,4 кг/м<sup>2</sup>. Таким образом, во 2 и 3 опытных группах получали в среднем на 600-800 г мяса с 1 м<sup>2</sup> площади больше, чем в контрольной группе. Затраты корма на 1 кг прироста живой массы во 2 опытной группе были 1,70 кг, в контрольной группе и в 1 опытной группе - 1,69 кг, в 3 опытной группе - 1,68 кг, при норме 1,4-1,70 кг. Для всех групп был рассчитан европейский индекс продуктивности: в 1 и 2 опытных группах он

составил 348 пунктов, в 3 опытной группе - 349 пунктов, что выше, чем в контрольной группе (345 пунктов).

### **Выводы**

1. Показатели переваримости питательных веществ в балансовом опыте у цыплят-бройлеров из опытных групп, получавших комбикорма с включением добавки L-валина были выше, чем в контрольной группе. Наиболее высокие показатели переваримости были во 2 опытной группе: сухое вещество – 78,31%, сырой протеин – 88,85%, сырая клетчатка – 22,42%, сырой жир – 82,77%. Использование азота, кальция и фосфора также было выше у цыплят-бройлеров, получавших комбикорма с включением добавки L-валина: азот – 47,42%, кальций – 65,28%, фосфор – 58,28%.

2. Скармливание комбикормов с включением добавки L-валина привело к достоверному повышению содержания незаменимых аминокислот в грудной и ножной мышцах, что делает мясо более ценным для потребителя. Сумма незаменимых аминокислот была больше в мышце грудки, чем в мышце бедра, максимальное значение составило 45,01. Содержание аминокислоты валина в мышцах грудки и бедра было выше в опытных группах, получавших комбикорма с включением добавки L-валина, чем в контрольных. Также оно было выше в мышце грудки, по сравнению с мышцей бедра. Наибольшее содержание валина в мышцах было в группе, получавшей комбикорм 3 опытной группе и составило: 4,838% в мышце грудки и 4,298% в мышце бедра. Максимальный выход мяса с м<sup>2</sup> площади составил 46,6 кг (2 опытная группа), что на 0,8 кг больше, чем в контрольной группе.

Проведенный научно-хозяйственный опыт кормления цыплят-бройлеров сбалансированным полнорационными комбикормами на основе зерна пшеницы с включением добавки L-валина дополнительно к лизину, метионину и треонину показал, что данная кормовая добавка позволяет улучшить результаты выращивания цыплят-бройлеров. Экспериментальный комбикорм с включением добавки микробиологического L-валина в количестве: Предстарт – 0,065%, Старт – 0,150%, Рост – 0,120%, Финиш 1 – 0,100%, Финиш 2 – 0,120% по полученным физиологическим, биохимическим и зоотехническим показателям цыплят-бройлеров был наиболее предпочтительным из испытанных вариантов включения добавки L-валина.

### **Библиографический список**

1. Буряков Н.П. Оптимизация рационов кормления цыплят-бройлеров / Н.П. Буряков, Д.Е. Алешин // Доклады ТСХА. – 2018. - № 290. - Ч. 3. - С. 131-133.

2. Гущева–Митропольская, А. Биоэффективность синтетических источников метионина / А. Гущева–Митропольская // Комбикорма. – 2012. – №5. – С. 75–77.

3. Егоров, И.А. Растительный препарат для оптимизации уровня синтетического метионина в комбикормах цыплят–бройлеров / И.А. Егоров,

Е.Н. Андрианова, М.М. Демченко, О.А. Конорев // Птица и птицепродукты. – 2015. – №2. – С. 29–32.

4. Карапетян, А.К. Аминокислотный состав концентрированных кормов / А.К. Карапетян // Молодые ученые в решении актуальных проблем науки: Мат. Междунар. науч.–практ. конф. мол. ученых и специалистов. – Троицк, 2016. – С. 170–173.

5. Околелова, Т.М. Актуальные вопросы кормления сельскохозяйственной птицы / Т.М. Околелова, Т.М. Салимов. – Душанбе: Суфра, 2020. – 272 с.

6. Фисинин, В.И. Современные подходы к кормлению высокопродуктивной птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров // Птица и птицепродукты. – 2015. – No 3. – С. 27–29.

УДК 636.084.52

## **ПЕРЕВАРИМОСТЬ СИЛОСА ИЗ ЛЮЦЕРНЫ СОРТА ПАСТБИЩНАЯ 88, ПРИГОТОВЛЕННОГО С ХИМИЧЕСКИМ И БИОЛОГИЧЕСКИМ КОНСЕРВАНТОМ**

*Научный руководитель: Косолапова Валентина Геннадьевна, профессор кафедры кормления животных, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, valentinakosolapova@yandex.ru*

*Муссие Соломон Андемихазель, аспирант кафедры кормления животных, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, mussie1979@gmail.com*

*Аннотация. В этой статье кратко обсуждается переваримость питательных веществ силоса из люцерны, приготовленного с использованием биологических и химических консервантов для жвачных животных. В статье показаны химические и биохимические показатели консервантов при приготовлении силоса из люцерны.*

**Ключевые слова:** Люцерна, силос консервант, Биотроф-111, AIV 3+

Силосование - это биологический процесс и способ сохранения корма путем создания анаэробной среды и ферментации водорастворимых сахаров, содержащихся в растении, в органические кислоты, главным образом молочную кислоту, что приводит к низкому уровню pH (<5,0) [1]. Сложной проблемой в кормопроизводстве является приготовление качественного силоса из бобовых культур, в том числе, люцерны. По мнению многих авторов основными приёмами повышения сохранности и качества корма является проявление растений и использование консервантов [2,3].

**Методика.** Переваримости исследования проводились в отделе консервирования и хранения кормов ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса». В исследованиях изучался переваримость питательных веществ и Биохимические показатели при скармливании силоса из люцерны сорта

Пастбищная 88 в качестве единственного корма. Силос для кормления валухов был заготовлен из подвяленной люцерны сорта Пастбищная 88 с биологическим препаратом (Биотроф-111) и химическим консервантом АІV 3+(рис.). Хранение силоса осуществлялось в двух цилиндрических металлических емкостях объемом 0,5 м<sup>3</sup>. Приготовление корма производилось согласно методическим рекомендациям [4]. В течение 90 дней корма хранились в помещении при постоянной температуре.

Для определения сухого вещества в корме, несъеденных остатках и кале образцы высушивали при температуре 105 °С до постоянной массы в соответствии с ГОСТ 31640-2012 [5]. Исследования на животных проводили в соответствии с «Методическими рекомендациями по оценке кормов на основе их переваримости» [6].



**Рисунок. Выемка силоса (после 90 дней)**

Силос из люцерны показал значительную разницу между консервантами АІV 3+ и Биотроф-111 по биохимическим показателям. Люцерна, приготовленная с Биотроф-111, показала более низкий показатель рН, который составлял 4,32 против 4,55 с АІV 3+ ( $p < 0,01$ ). В силосе с Биотроф-111 было отмечено более высокое содержание уксусной кислоты, что при выемке способствует аэробной стабильности корма. Количество молочной от суммы всех кислот в силосе, приготовленном с Биотроф-111 достоверно превышало показатели корма, заготовленного с АІV 3+ ( $p < 0,01$ ). В силосе с Биотроф 111 отсутствует масляная кислота, в то время как в корме с АІV 3+ было обнаружено небольшое количество масляной кислоты (0,09) (табл. 1).



Таблица 1

**Биохимические показатели силоса из люцерны, приготовленного с Биотроф-111 и AIV 3+, (n=3)**

Силос	СВ, %	рН	Содержание в сухом веществе силоса, %						
			аммиак	Органические кислоты					Молочная от суммы кислот, %
				молочная	уксусная	масляная	Другие		
AIV 3+	33,11± 0,02	4,55± 0,01	0,211± 0,00**	4,89± 0,36	0,50± 0,05	0,09± 0,01	2,90± 0,25	58,18± 3,14	
Биотроф-111	32,22 ± 0,01	4,32 ± 0,00**	0,325± 0,00	17,83± 0,45**	2,89± 0,10**	0,00± 0,00 **	0,09± 0,02**	85,66± 0,45**	

Примечание: достоверность разности показана в сравнении с «AIV 3+», \* p<0,05; \*\*p<0,01; Молочная кислота от суммы кислот (%) рассчитана с учетом основных и других органических кислот

Химический состав силоса из люцерны представлен в таблице 38. В силосе, приготовленном с Биотроф-111, отмечена тенденция к более высокому содержанию органического вещества, сырого протеина, сырого жира по сравнению с силосом, приготовленным с AIV 3+. Содержание БЭВ в силосе с Биотроф 111 было незначительно меньше, чем в силосе с AIV 3+.

Для определения переваримости питательных веществ силос, законсервированный Биотроф 111 и AIV 3+ после вскрытия баков скармливали валухам романовской породы в качестве единственного корма. Данные, полученные в ходе эксперимента, приведены в таблице 2. При скармливании силоса из люцерны, приготовленного с использованием Биотроф-111, увеличилась переваримость сырого жира на 3,67 абсолютных процента (P≤0,05). По остальным показателям достоверных различий не отмечается.

Таблица 2

**Переваримость питательных веществ силоса из люцерны (n=3), %**

Силос	Сухое вещество	Органическое вещество	Сырой протеин	Сырая клетчатка	Сырой жир	БЭВ	ОЭ в 1 кг СВ, МДж
AIV 3+ (контроль)	63,94 ± 71	67,30 ± 0,59	70,04 ± 0,65	55,99 ± 2,26	70,60 ±0,57	71,82 ±0,32	9,78
Биотроф - 111	63,85 ±0,77	66,61 ±0,56	70,66 ±2,19	55,52 ±0,69	74,27 ±1,96*	70,29 ±0,73	9,85

Примечание: достоверность разности показана в сравнении с контролем ; разность достоверна при \* - P≤0,05



На основании данных химического состава и переваримости питательных веществ была рассчитана энергетическая ценность корма. Было установлено, что силосование химическим консервантом AIV 3+ и биологическим Биотроф – 111 обеспечивает получение корма с энергетической питательностью 9,78 и 9,85 МДж ОЭ в сухом веществе.

#### **Библиографический список**

1. Усков Г.Е. Химическое консервирование бобовых культур / Г.Е. Усков, А.В. Цопанова, И.Г. Усков // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. – 2017. – Т. 5. – № 3. – С. 52-58.
2. Бондарев В.А. Приготовление силоса и сенажа с применением отечественных биологических препаратов/ В.А. Бондарев, В.М. Косолапов, В.П. Клименко, А.Н. Кричевский. – М.: Угрешская типография, 2016. – 212 с.
3. Bai, C. Characterization of carbohydrate fractions and fermentation quality in ensiled alfalfa treated with different additives/ C. Bai, R. Zhang, C. Jiang // African Journal of Biotechnology. – 2011. – Vol.10(48). – P.9958-9968.
4. Бондарев В.А. Проведение опытов по консервированию и хранению объемистых кормов: методические рекомендации / В.А. Бондарев и др. – М.: ФГУ РЦСК, 2008. – 67с.
5. ГОСТ 31640-2012. Корма. Методы определения содержания сухого вещества. – М: Стандартинформ, 2012. – 12 с.
6. Антонова В.С., Топурия Г.М., Косилов В.И. Методология научных исследований в животноводстве. Оренбург: Издательство центр ОГАУ, 2011. 246 с.

УДК 639.371.9

#### **СОДЕРЖАНИЕ МАРГАНЦА В МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ ТИЛЯПИИ, ВЫРАЩЕННОЙ НА КОРМАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЕЛКОВОГО КОНЦЕНТРАТА «АГРО-МАТИК»**

*Петров Александр Сергеевич, аспирант кафедры кормления животных ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, petrov@vgnki.ru*  
*Научный руководитель: Буряков Николай Петрович, профессор кафедры кормления животных, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, научный руководитель, kormlenieskota@gmail.com*

***Аннотация:** Представлены данные исследований образцов в мышечной ткани тилляпии, по содержанию марганца, выращенной на кормах с использованием белкового концентрата «Агро-Матик».*

***Ключевые слова:** марганец, тилляпия, мышечная ткань, выращивание.*

Продукция аквакультуры является важным источником белка животного происхождения. Согласно рекомендациям Минздрава России по рациональному питанию россиянин должен потреблять 23,7 кг рыбы и

рыбопродуктов в год. Однако, в реальности среднедушевое потребление сократилось с 24,8 кг/чел. в 2013 г. до 19 кг/чел. в 2016 году для трудоспособного населения, а для пенсионеров до 15 и до 14 кг для детей.

Выращивание рыбы в условиях индустриальной аквакультуры позволяет контролировать процесс выращивания рыбы, что в свою очередь, позволяет получать качественную и здоровую продукцию.

Марганец входит в состав многих ферментных систем, активирует обмен белков, жиров, углеводов, оказывает влияние на фосфорно-кальциевый обмен. От присутствия марганца зависит рост рыб, образование костей, кроветворение, размножение. Основным депо марганца является скелет, где он присутствует преимущественно в виде неорганических соединений. [4].

Также из биологических особенностей следует отметить, что марганец обладает липотронным действием, так как является активатором супероксидисмутаза – ферментов, обезвреживающих продукты перекисного окисления липидов. При дефиците данного микроэлемента может возникнуть жировое перерождение печени и развитие катаракты глаз. Она проявляется не только из-за недостатка марганца, сколько зависимостью его обмена с другими элементами, в частности с цинком.

Потребности рыб в марганце по мнению ряда авторов сильно разнятся. Так, например, потребность в марганце у разных видов рыб колеблется в основном в пределах от 2 до 20 мг/кг корма.

По некоторым литературным данным потребность тилляпий в марганце составляет 1,7 мг/кг корма. При более низком уровне у тилляпий снижалась скорость роста, наблюдалась потеря равновесия и высокая смертность.

Объектом исследования являлась экспериментальная тилляпия, которая выращивалась согласно приведенной ниже схемы опыта. Для изучения содержания марганца отбирались пробы мышечной ткани, которые исследовались в аккредитованном центре Россельхознадзора ФГБУ «ВГНКИ». Анализ проводился методом атомно-абсорбционной спектроскопии.

Экспериментальная работа проведена на базе аквариальной кафедры аквакультуры и пчеловодства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Объектом исследования послужила молодь тилляпии (*Oreochromis niloticus*).

Для их содержания использовали прямоугольные стеклянные аквариумы объемом 100 литров. Суточную норму кормления определяли в зависимости от массы тела рыб и температуры воды, в соответствии с общепринятой технологией выращивания. Корм задавали вручную 3-4 раза в сутки с визуальным контролем поедаемости. Контроль за гидрохимическими параметрами воды осуществляли ежедневно.

Таблица 1

Схема опыта

Показатель	Вариант опыта			
	Контроль	1 вариант	2 вариант	3 вариант
Рацион	Контрольный	Комбикорм (в)	Комбикорм (в)	Комбикорм (в)

	комбикорм (корм «Агро-Матик»)	т.ч. 2,55 % белкового концентрата)	т.ч. 3,40 % белкового концентрата)	т.ч. 4,25 % белкового концентрата)
Объем воды, л	100	100	100	100
Период исследований, суток	29	29	29	29
Начальная масса молоди, г	17,5	22,6	22,1	19,5
Плотность посадки рыб, шт./м <sup>3</sup>	30	30	30	30
Способ кормления	Вручную	Вручную	Вручную	Вручную

В данной таблице представлен второй этап выращивания тилапии

Для проведения исследований использовались четыре образца мышечной ткани тилапии. После отбора проб, они тщательно перемешивались для равномерного распределения. Результаты испытаний представлены в таблице 2.

Таблица 2

### Результаты испытаний

№	Показатель	Контроль	1 вариант	2 вариант	3 вариант
1.	Марганец, мг/кг	0,22±0,02	0,15±0,01	0,16±0,02	0,15±0,02

При анализе данных следует, что содержание марганца в мышечной ткани выращенной тилапии находится практически на одном уровне. Следует отметить, что введение различного уровня белкового концентрата «Агро-Матик» показало одинаковый уровень содержания марганца в мышечной ткани. Однако, следует помнить, что марганец поступает в организм рыб не только с кормом, но через жабры из воды.

### Библиографический список

1. Боронецкая О.И. Использование тилапии (TILAPIAЕ) в мировой и отечественной аквакультуре. М: Известия ТСХА, выпуск 1.- 2012 г.164 с.
2. ГОСТ 30178-96 «Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов».
3. Привезенцев Ю.А. Тилапии (систематика, биология, хозяйственное использование)/Привезенцев Ю.А. -М.: РГАУ-МСХА, 2011.-125 с.
4. Остроумова И.Н. Биологические основы кормления рыб. ГОСНИОРХ. Санкт-Петербург, 2011.

УДК: 636.084.4

## **ВЛИЯНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ КОРМОВЫХ ДОБАВОК «КОРМОМИКС СОРЬ» В РАЦИОНАХ РЕМОУНТНЫХ ТЁЛОК НА ПРИРОСТЫ ЖИВОЙ МАССЫ**

*Научный руководитель: Трухачев Владимир Иванович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, доктор экономических наук, профессор, академик РАН, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева Халифа Мохаймен Мохаммед, аспирант кафедры кормления животных ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, Mohaimenrussia88@gmail.com*

*Аннотация: Загрязнение кормов для животных микотоксинами является глобальной проблемой для фермеров, так как вызывает серьезные заболевания сельскохозяйственных животных и экономические потери. Изучена эффективность использования кормовой добавки «Кормомикс Сорб» в кормах ремонтных тёлочек. Делаем вывод, что использование «Кормомикс Сорб» в рационах ремонтных тёлочек активизирует рост животных, обеспечивая суточные приросты живой массы.*

***Ключевые слова:** ремонтные тёлочки, кормовая добавка, микотоксины, адсорбенты*

Большинство основных кормов для скота (сено, солома, силос, комбикорма, зерновые и белковые компоненты) подвержены воздействию микотоксинов грибковых производителей. Они все больше загрязняются сочными и грубыми растениями. [1], при исследовании силоса в хозяйствах Ленинградской области, показали, что присутствие микотоксинов было обнаружено во всех образцах, в том числе двух и более микотоксинов - в 91,7% от общего числа исследованных образцов[2]. Экотоксичные токсины могут образовываться на растениях по мере их роста, а также содержатся в готовых кормах. Попадая в организм с пищей, подавление микрофлоры рубца вызвано токсическим воздействием. Это трудно распознать у жвачных животных. Симптомы грибкового отравления неясны: снижение аппетита, иммунитета, депрессия из-за неблагоприятных изменений в ферментации рубца. Высокопродуктивные животные, беременные коровы и телята в возрасте до 6 месяцев наиболее восприимчивы к воздействию микотоксинов [3][4]. Все эти негативные аспекты загрязнения кормов микотоксинами подтверждают серьезность и реалистичность проблемы современного животноводства во всем мире.

Афлатоксины – это одна из самых опасных групп ядовитых веществ, выделяемых грибами из родов *Aspergillus flavus* и *Aspergillus parasiticus*. Эти грибки встречаются в любой точке мира. Токсины продуцируются во время уборки урожая на полях и после уборки при хранении. Содержание афлатоксина в кормах должно составлять не более 0,025–0,1 мг/кг. Содержание

афлатоксина в кормах должно составлять не более 0,025–0,1 мг/кг [5]. В России содержание Т-2 токсина в фуражном зерне должно составлять не более 0,1 мг/кг [6]. Благодаря уникальной комбинации органических и минеральных компонентов, входящих в состав «Кормомикс СОРБ» препарат эффективно связывает и нейтрализует микротоксины в организме животного, выводит токсичные вещества, шлаки и патогенную микрофлору. В результате снижается риск отравления микротоксинами, улучшается усвояемость корма, улучшаются показатели продуктивности и качества продукции.

«Кормомикс СОРБ» — это комплексный сорбент-нейтрализатор токсинов третьего поколения. Применяется для профилактики различных эндогенных и экзогенных интоксикаций сельскохозяйственных животных. Состав «Кормомикс СОРБ» приведен в (таблице 1).

Таблица 1

### Состав «Кормомикс СОРБ»

Вещество	Количество, %
Активированный алюмосиликат натрия	Не более 30
Диоксид кремния	Не более 25
Диатомит	Не более 20
Клеточные стенки дрожжей	Не менее 15
Активатор на основе гуминовых кислот и фульвокислот	Не менее 10

Исследования проводили в хозяйстве ФГУП «Кировская лугоболотная опытная станция». Объектом исследования были телята черно-пестрой породы в возрасте 5-6 месяцев. Методом пар-аналогов было сформировано 2 группы по 10 голов в каждой. Животные из контрольной группы получали рацион, состоящий из сена злакового, сенажа, концентратов, патоки, поваренной соли, мела и премикса. Животные опытной группы получали такой же рацион с добавлением кормовой добавки «Кормомикс СОРБ» (20 г/гол сут).

**РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ. Живая масса и среднесуточные приросты.** Ежемесячно проводились взвешивания телят, по результатам которых были рассчитаны: среднесуточный, абсолютный и относительный приросты (табл. 2).

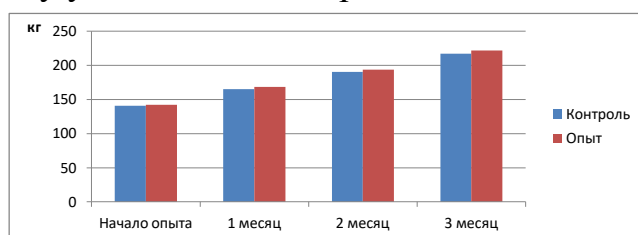
Таблица 2

### Живая масса телят опытной и контрольной групп в среднем

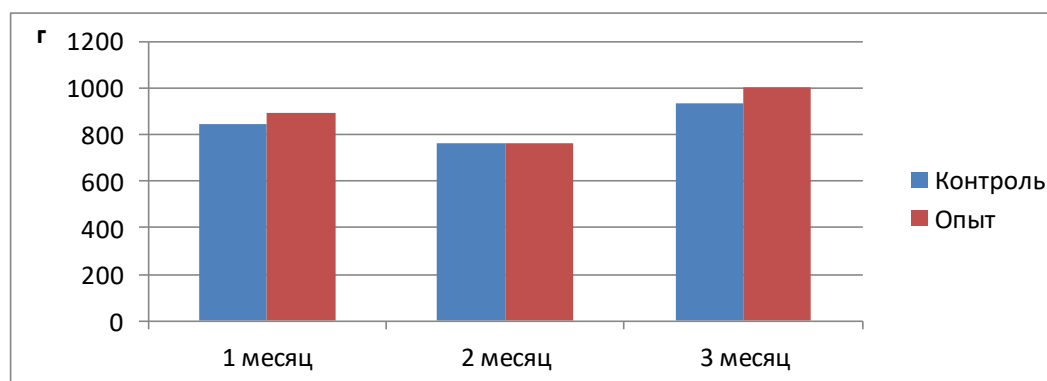
Показатели	первый месяц		второй месяц		третий месяц		за весь период	
	Конт рол	Опыт ная	Конт рол	Опыт ная	Конт рол	Опыт ная	Конт рол	Опытная
Живая масса на начало период кг	140,8	142,2	165,3	168,2	190,5	193,4	140,8	142,2
Живая масса на конец периода кг	165,3	168,2	190,5	193,4	216,8	221,6	216,8	221,6
Валовый прирост, кг	24,5	26	25,2	25,2	26,3	28,2	76	79,4
Среднесуточный прирост, г	845	897	764	764	939	1007	854	892

По данным таблицы 2 видно, что на начало опыта средняя живая масса животных контрольной и опытной групп различалась незначительно, разница составляла 1.4 кг. Однако интенсивность роста у животных, получавших кормовую добавку была выше чем в контроле. Так, в контрольной группе живая масса тёлочек на конец первого месяца была на 17.4 % выше, чем в начале опыта, в то время, как в опытной группе различия составляли уже 18.2 %. Аналогичные закономерности наблюдаются и по показателям валового и среднесуточного прироста. Среднесуточный прирост живой массы в опытной группе был на 52 г или 6.2% выше, чем в контроле.

Во второй месяц опыта различий по валовому и среднесуточному приросту у животных контрольной и опытной групп не наблюдалось



**Рисунок 1. Показатели изменения живой массы телят опытной и контрольной группы за весь период исследований**



**Рисунок 2. Показатели среднесуточного прироста телят опытной и контрольной группы за весь период исследований**

По результатам третьего месяца исследований было установлено, что интенсивность роста тёлочек на конец учётного периода в опытной группе была на 14.6% выше, а в контрольной группе - на 13,8% относительно начала периода. Среднесуточный прирост в опытной группе составил 1007 грамм, что на 68 грамм или 6,7% выше, чем в контрольной группе, а валовый прирост - на 1,9кг или 6,7% по сравнению с контрольной группой,

В среднем за весь период опыта результатами исследований показано преимущество применения в рационах тёлочек кормовой добавки Кормомикс СОРБ в количестве 20г на голову в сутки (рис.1.2).

Было установлено, что валовый прирост в среднем за весь период исследований в опытной группе был выше на 3.4кг или 4,28%, а среднесуточный прирост - на 38г или 4,26% соответственно по сравнению с контрольной группой, где кормовая добавка в рационе не использовалась.

**Условная экономическая эффективность использования Кормомикс СОРБ.** Использование кормовых добавок может быть обосновано не только положительным влиянием на показатели живой массы, среднесуточных приростов и здоровья животных, но и экономической эффективностью. Показатели экономической эффективности использования кормовой добавки Кормомикс СОРБ рассчитаны и приведены в таблице 7.

### **Библиографический список**

1. Лаптев, Г.Ю. Динамика накопления микотоксинов в силосе на разных этапах хранения / Г.Ю.Лаптев. // Сельскохозяйственная биология. Редакция журнала «Сельскохозяйственная биология», -2014-. -№ (6). - С. 6.
2. Лаптев, Г.Ю. Распространение микотоксинов в кормовом травостое и силосе / Г.Ю.Лаптев. // Аграрный вестник Урала. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего, -2014-. -№ 12.-С .130.
3. Антипов,А.В. Микотоксикозы-важная проблема животноводства /А.В. Антипов // Ветеринария. Автономная некоммерческая организация" Редакция журнала" Ветеринария", -2017. -№ 11. - С. 7–9.
4. Гогин, А.Е. Микотоксины: проблемы контроля / А.Е.Гогин. // Ветеринария. Редакция журнала" Ветеринария", -2016-. -№ (11). – С. 9–10.
5. Тремасов,М.Я., Микотоксикозы-проблема распространения и профилактики в животноводстве / М.Я.Тремасов., // Матер. Всес. науч.-прак. конф. посвящ. -2005. - С. 41–45.
6. Фисинин, В.И., Микотоксины и антиоксиданты: непримиримая борьба (Т-2 токсин-метаболизм и токсичность) / В.И.Фисинин, Питер.Сурай // Птица и птицепродукты. Коммерческо-маркетинговый центр Государственного учреждения Всероссийский , -2012-. №. 3. - С. 38–41.

УДК 639.3.043.2

## **ВЛИЯНИЕ ИЗОЛЕЙЦИНА В РАЦИОНАХ РЫБ НА КАЧЕСТВО МЫШЦ В УСЛОВИЯХ ЗАМКНУТОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ**

*Салех Хатем, аспирант кафедры кормления животных ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, hatemsaleh193@gmail.com*

*Научный руководитель: Шаповалов Сергей Олегович, профессор кафедры кормления животных ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, s.shapovalov@cherkizovo.com*

**Аннотация.** В данной статье рассмотрена основная роль изолейцина как важного элемента кормления рыб в условиях замкнутого водоснабжения. Была собрана последняя информация о функциональной роли изолейцина и его влияние на улучшение качества рыбы.

**Ключевые слова:** рыбы, протеин, аминокислоты, изолейцин, мышечная ткань.

Рыба является важным диетическим источником животного белка и аминокислот и играет важную роль в питании человека [1].

Отрасль аквакультуры проявляет растущий интерес к качеству рыбы, на которое влияет широкий спектр внешних факторов, таких как управление кормлением, состав рациона и уровень аминокислот в нем [2].

В системе аквакультуры 40-60% затрат приходится на производство кормов для рыбы. Следовательно, в будущем существует потребность в дальнейшем снижении стоимости кормления и использование кормов в аквакультуре с целью снижения затрат на рост и лучшей выживаемостью рыб [3].

Белок – самый дорогой компонент в готовых кормах, поэтому его следует тщательно составлять, чтобы удовлетворить потребности культивируемого организма. Белки не накапливаются в организме, как в случае жиров, витаминов и углеводов, поскольку они являются структурным компонентом тканей. Содержание аминокислот в организме при недостаточном кормлении или в случае голодания приводит к разрушению протоплазмы. клеток (печеночные и мышечные клетки), поэтому пищевая ценность кормов в основном определяется количеством и качеством белка, а также степенью его переваривания и всасывания в организме животного.

Организм использует для питания не сам белок, а его структурные элементы (аминокислоты). Эти кислоты не могут быть синтезированы в организме рыб из небелковых веществ, поэтому они должны быть поступать с рационом питания и быть доступны для усвоения.

Аминокислоты обычно представляют собой самый дорогой компонент в рационе рыб [4]. Аминокислоты с разветвленными боковыми цепями (англ. *branched-chain amino acids* или *BCAA*) – группа протеиногенных аминокислот, характеризующихся разветвленными строением алифатической боковой цепи. К таким аминокислотам относятся лейцин, изолейцин и валин. Все три аминокислоты являются незаменимыми для рыб и должны поступать в организм с кормом.

Изолейцин (Ile), один из типов аминокислот с разветвленной цепью, является важным питательным веществом для всех изученных видов рыб и в основном откладывается в белке организма, особенно в белке скелетных мышц.

У некоторых рыб содержание изолейцина составляет почти 4,2% общего белка мышечной ткани.



Другое исследование показало, что изолейцин будет специфически включаться в белки иммунных клеток, таких как лимфоциты, эозинофилы и нейтрофилы.

У животных изолейцин играет критическую роль в обеспечении иммунитета, включая поддержание развития иммунных органов и клеток, а также стимуляцию секреции веществ.

Введение L-изолейцина может улучшить состояние здоровья животных при профилактике и лечении разного рода заболеваний [5].

У рыб качество мышечной ткани в основном регулируется факторами питания, особенно аминокислотами. Изолейцин (Ile), как аминокислота с разветвленной цепью является не только строительным блоком белка, но и важным питательным веществом в аквакормах, которое играет жизненно важную роль в росте и качестве мускулатуры. Несколько исследований показали, что кормовой изолейцин улучшает качество мышечной ткани, что может быть связано с увеличением содержания питательных веществ, физико-химических параметров, параметров текстуры и антиоксидантной способности организма рыб. Он способствует росту мышц, воздействуя на гиперплазию и гипертрофию миоцитов, увеличению отложения мышечного белка, связанного с сигнальными путями синтеза и деградации протеина, улучшению функции слизистой оболочки кишечника и физического барьера у рыб [2].

Исследования показали, что у многих пород рыб качество мяса отрицательно связано с серьезным окислительным стрессом. Окислительное повреждение в первую очередь было вызвано избыточным накоплением активных форм кислорода (АФК), которые могли эффективно устраняться антиоксидантной системой рыб. Так, добавление изолейцина в корма может улучшать функцию кишечника за счет повышения антиоксидантной способности через сигнальный путь, связанный с Kelch-подобным ECH-ассоциированным белком 1 (Keap1) и ядерным фактором, связанным с эритроидным фактором 2 (Nrf2), у гибридных багридных сомов. Тем не менее, остается неизвестным, может ли диетический Ile улучшать качество мяса, регулируя сигнальный путь Keap1-Nrf2 у гибридных багридных сомов [5].

### Библиографический список

1. Amino Acid compositions of 27 food fishes and their importance in clinical nutrition / B. Mohanty, A. Mahanty, S. Ganguly [et al.] // Journal of amino acids. – 2014. – Vol. 2014. – № 269797. doi: <https://doi.org/10.1155/2014/269797>.

2. Dietary isoleucine improved flesh quality, muscle antioxidant capacity, and muscle growth associated with AKT/TOR/S6K1 and AKT/FOXO3a signaling in hybrid bagrid catfish (*Pelteobagrus vachelli*♀ × *Leiocassis longirostris*♂) / Q. Jiang, M. Yan, Y. Zhao [et al.] // J Animal Sci Biotechnol. – 2021. – Vol. 12. – Iss. 53. – doi: <https://doi.org/10.1186/s40104-021-00572-4>.

3. Alternate feeding strategies for optimum nutrient utilization and reducing feed cost for semi-intensive practices in aquaculture system: a review / P. Kumar,

K.K. Jain, S. MunilKumar [et al.] // Agricultural Reviews. – 2017. – Vol. 38. – Iss. 2. – P. 145-151.

4. Ng, W. K. A review of the nutrition and feeding management of farmed tilapia throughout the culture cycle / W.K. Ng, N. Romano // Reviews in Aquaculture. – 2013. – Vol. 5. – Iss. 4. – P. 220-254.

5. Flesh quality loss in response to dietary isoleucine deficiency and excess in fish: a link to impaired Nrf2-Dependent antioxidant defense in muscle / L. Gan, W.-D. Jiang, P. Wu [et al.] // PLoS ONE. – 2014. – Vol 9. – Iss. 12. – № e115129. doi: 10.1371/journal.pone.0115129

УДК 639.3.043.2

## GROWING TILAPIA USING "AGRO-MATIC" PROTEIN CONCENTRATE

*Saleh Hatem*, postgraduate (PhD student) of the department of animal feeding at the Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, hatemsaleh193@gmail.com

*Petrov Alexander Sergeevich*, postgraduate (PhD student) of the department of animal feeding at the Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev,, petrov@vgnki.ru

Scientific supervisor: *Buryakov Nikolay Petrovich*, head of the department of animal feeding Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev,, kormlenieskota@gmail.com

Scientific supervisor: *Shapovalov Sergey Olegovich*, professor of the department of animal feeding Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev,, s.shapovalov@cherkizovo.com

**Abstract.** *Recently, there has been a growing interest in the search for alternative sources of protein. The paper presents the results of using different level of the "Agro-Matic" protein concentrate.*

**Key words:** *alternative sources of protein, protein concentrate, cultivation, feed.*

The cultivation of aquaculture objects in the conditions of industrial fish farming makes it possible to obtain a large volume of products in conditions completely controlled by humans. Industrial fish farming allows you to grow fish in closed and circulating water supply with fully controlled temperature and gas conditions. The density of commercial fish content reaches 50-300 kg/m<sup>3</sup>.

Successful operation of closed systems in the cultivation of various fish species is possible only with the use of high-quality feed, which in its composition contains all the necessary nutrients in certain proportions that fully meet the needs of fish.

Recently, prices for traditional feed raw materials have been increasing annually. Dependence on suppliers of imported raw materials is also growing. The rise in prices is for high quality protein sources such as fishmeal.

Protein concentrate "Agro-Matic" contains white lupine (the Russian analogue of soy), which allows it to be used to partially replace fishmeal.

Experimental work was carried out on the basis of the aquaculture department of aquaculture and beekeeping of the Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev.

The object of the study was tilapia fry. Tilapia was chosen as a test subject because of its biology (resistance to adverse environmental conditions, disease resistance, ability to grow at high stocking densities).

Rectangular glass aquariums were used for their maintenance. Heaters were used to maintain the water temperature, and foam sponge pumps were used to provide filtration. The water was saturated with oxygen using an external compressor. The daily feeding rate was determined depending on the body weight of the fish in accordance with the generally accepted rearing technology [4]. Feed was given manually 4 times a day. Before feeding, the food was turned from solid to pasty. Temperature and oxygen conditions were controlled using an automatic thermooximeter manufactured by HANNA. Throughout the experiment, the water temperature averaged 27 degrees, oxygen was within 5 mg/l, which determined the optimal water parameters for growing tilapia. Once a day, a water change was carried out (10 cm of the total volume of the aquarium). Control over the growth rate was carried out during control fishing by individual weighing.

*Table 1*

#### Experience scheme

Indicator	Variant concentrates (compound feed)			
	control	experienced		
		1	2	3
Content "Agro-Matic", %	–	2,55	3,40	4,25
Crude protein level, %	42	45	45	45

The developed feed formulations for tilapia in terms of protein content met the nutritional needs of fish. The amino acid composition of the feed is almost the same.

*Table 2*

#### Experiment results

Indicator	Group							
	control		experienced					
			1		2		3	
	15.01	27.02	15.01	27.02	15.01	27.02	15.01	27.02
Days of experience	–	44	–	44	–	44	–	44
Average weight of fish, g	1.62	14.6	1.64	19.3	1.64	19.1	1.62	17.1
Quantity, pcs	45	45	45	45	45	45	45	45
Feed consumed, g	–	1104	–	1104	–	1104	–	1104

Ichthyomass, g	73	657	74	869	74	860	73	770
Survival, %	–	100	–	100	–	100	–	100
Absolute increase, g/pc.	–	12.98	–	17.66	–	17.46	–	15.48
Average daily gain, g/pc	–	0.30	–	0.40	–	0.40	–	0.35
Average daily gain, %	–	3.64	–	3.83	–	3.83	–	3.76
km	–	0.087	–	0.102	–	0.102	–	0.095
Relative growth rate, %	–	5.12	–	5.76	–	5.74	–	5.50
Feed consumption, g/pc	–	24.53	–	24.53	–	24.53	–	24.53
Feed costs, kg/kg	–	1.89	–	1.39	–	1.41	–	1.58

As a result of the experiment, it was found that for the experimental groups of tilapia with the replacement of fishmeal with 2.55% protein concentrate, they show an increase in growth rates and a high survival rate.

The data obtained make it possible to recommend compound feed with the replacement of 2.55% of fish meal with "Agro-Matic" protein concentrate for the organization of production for the industrial production of starter feeds for tilapia fry.

### References

1. Golovina N.A. Fundamentals of prevention and therapy of fish diseases. Methods of assessing the damage from fish diseases, the costs of antiepidemiological measures and determining the economic efficiency of their implementation. Textbook / N.A. Golovina- M: Publishing house of the Russian Agricultural Academy, 2003. - 54 p.
2. Privezentsev Yu.A. Tilapia (taxonomy, biology, economic use)/Privezentsev Yu.A. -M.: RGAU-MSHA, 2011. - 125 p.
3. Kozlov V.I., A.V. Kozlov Textbook on commercial fish farming: Economic solutions/Kozlov V.I., A.V. Kozlov. - M.: FSBI "Rosinformagrotech", 2017. - 260 p.
4. Ryzhkov L.P., Kucko T.Yu., Dzyubuk I.M. Fundamentals of fish farming: studies. - St. Petersburg: publishing house "Lan", 2011. -528 p.
5. Boronetskaya O.I. The use of tilapia (TILAPIINAE) in world and domestic aquaculture. Moscow: Izvestiya TSKHA, issue 1. - 2012 164 p.
6. Tetdov V.V. Reproduction and cultivation of tilapia in natural reservoirs and in conditions of industrial fish farms. Moscow: Publishing house of RGAZU. – 2009. 102 p.

УДК 636.2.084.523: 636.2.034: 636.087.72:636.237.21

### ПРИМЕНЕНИЕ ЗАЩИЩЕННОГО МЕТИОНИНА В РАЦИОНАХ МОЛОЧНЫХ КОРОВ

*Самойличенко Николай Владимирович, студент-магистрант I курса направления подготовки 36.04.02 Зоотехния профиль «Инновационные технологии в животноводстве» кафедры зоотехнии и биологии ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА имени Н.В. Верещагина, samoiich@mail.ru*

*Механикова Марина Вениаминовна, к.с-х.н., доцент, заведующий кафедрой зоотехнии и биологии ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА имени Н.В. Верещагина, mehanikovamv@molochnoe.ru*

**Аннотация:** В статье представлены результаты производственного опыта по влиянию препарата «Мепрон» на молочную продуктивность коров черно-пестрой породы. Установлено, что скармливание добавки в количестве 10 г на голову в сутки способствовало увеличению удоев на 6,3% при более рациональном расходе кормов на единицу продукции.

**Ключевые слова:** коровы, корма, метионин, добавка, рацион, суточный удой.

Обеспечение высокой продуктивности животных зависит на 65-70% от кормления. Грамотное составление рационов должно включать в себя не только балансирование по обменной энергии и сухому веществу, но и по незаменимым кислотам с учетом их усвоения. Одной из таких кислот является метионин - липотропная серосодержащая незаменимая аминокислота, участвующая в синтезе белка в организме животного. Метионин повышает эффективность использования транзитного протеина, а также необходим для выведения жиров из печени, их окисления, синтеза карнитина и ряда других метаболических функций. По мнению ряда авторов, метионин является первой лимитирующей аминокислотой, то есть ограничивает продуктивность животных. [1]

Одним из естественных источников метионина является шрот подсолнуха и жмыхи. Однако, использование этой аминокислоты в свободном (незащищенном) виде не эффективно, так как микроорганизмы рубца разрушают ее до прохождения в кишечник. Поэтому чтобы пройти рубец в количестве, необходимом для синтеза протеина, молекулы данной аминокислоты должны быть защищены оболочкой или модифицированы. По разным источникам, в среднем около 60% метионина используется микробиотой рубца. Оставшееся его количество проходит рубец и становится доступным для адсорбции в кишечнике. [2, 4]

Согласно многим источникам коровы в среднем недополучают от 10 до 15% метионина. Особенно это характерно для транзитного периода. В первые недели после родов у коров наблюдается снижение потребления сухого вещества, а потребность в энергии и питательных веществах возрастает. Мобилизуются резервы тела, прежде всего, жировые, что приводит к накоплению жира в печени. Неизбежное последствие — дисфункция органа и нарушение обмена веществ, отрицательный энергетический баланс, который является главной причиной многих проблем со здоровьем (например, кетоз, синдром мобилизации жира) в первые недели после отёла. [3]

Это является основанием для оптимизации уровня белка в рационе коров в послеотельный период и стадию раздоя, а также обеспечение поступления в

кровь аминокислот на поддержание и образование молока в фазу пика лактации.

Цель исследования включает изучение влияния использования защищенного метионина на продуктивность молочных коров.

**Материалы и методика исследования.** Для достижения поставленной цели нами были выбраны методом групп-аналогов 28 здоровых коров голштинизированной черно-пестрой породы. В качестве базы для проведения исследования использовалось хозяйство ООО «Агромол», расположенное в Грязовецком районе Вологодской области. Хозяйственный опыт проводился в течение 100 дней (с августа по декабрь 2021 года).

Схема хозяйственного опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1

**Схема хозяйственного опыта**

Группа	Количество животных, гол.	Длительность периода, дней		Особенности кормления
		подготовительный	<i>учетный</i>	
<b>Контрольная</b>	14	10	90	Основной рацион
<b>Опытная</b>	14	10	90	Основной рацион + Метиоин (10 г в сутки)

Выбранные животные были разделены на 2 группы (по 14 голов соответственно). Животные каждой группы содержались в одинаковых условиях и получали одинаковый рацион. Единственным отличием являлось добавление в рацион опытной группы защищенного метионина («Мепрон» компании «Эвоник») в количестве 10 г на голову в сутки. Это делалось уже на подготовительной стадии с целью приучения животных к кормовой добавке.

Данная добавка содержит 85% DL-метионина. Производитель гарантирует, что минимум 80% DL-метионина задействовано в пищеварительном процессе. Из них более 90% абсорбируется в кишечнике. При размере гранул 1,8x3-4 мм «Мепрон» гомогенно перемешивается с кормом. Защитная оболочка гранул не повреждается ни при смешивании, ни при высоких температурах, ни при низких значениях pH, что характерно для силоса. Все это увеличивает усвояемость метионина именно в кишечнике.

Кормление животных осуществлялось в порядке, установленном в хозяйстве: сено и силаж в виде кормовой смеси и комбикорм. Предполагается, что рацион полностью обеспечивает потребность животных в обменной энергии, сухом веществе, протеине, сыром жире и клетчатке.

Влияние защищенного метионина на молочную продуктивность коров оценивали путем проведения ежемесячных контрольных доек, определения содержания белка и жира в соответствии с требованиями ГОСТ 23327-98 «Молоко. Молочные продукты. Метод измерения массовой доли общего азота по Кьельдалю и определение массовой доли белка»; ГОСТ 5867-90 «Молоко. Молочные продукты, Методы определения жира».

По результатам исследований было оценено изменение молочной продуктивности коров за учетный период опыта (90 дней) (табл. 2).

**Молочная продуктивность коров**

Показатель	Группа	
	Контрольная	Опытная
В начале опыта:		
Суточный удой натуральной жирности, кг	30,80±1,29	28,12±1,48
Массовая доля в молоке (%):		
- жира	3,45±0,06	3,82±0,14
- белка	3,34±0,04	3,17±0,03
Суточный удой в базисной (3,4%) жирности, кг	31,34±1,48	31,33±1,59
В конце опыта:		
Суточный удой натуральной жирности, кг	31,64±1,38	32,80±1,17
Массовая доля в молоке (%):		
- жира	3,59±0,13	3,69±0,12
- белка	3,43±0,03	3,36±0,03
Суточный удой в базисной (3,4%) жирности, кг	33,21±1,49	35,31±1,13
Валовый удой в базисной (3,4%) жирности за время опыта, кг	125404,76	128435,78

Суточный удой коров опытной группы превысил аналогичный показатель контрольной группы на 6,3% или на 2,10 кг по базисной жирности и на 3,7% или на 1,16 кг в натуральной.

Массовая доля жира в молоке коров, которым скармливали препарат, оказалась несколько выше, чем у контрольных животных.

Кроме того, скармливание защищенного метионина оказалось выгодно и с экономической стороны. Цена 1 кг препарата «Мепрон» на время опыта составляла 1400 руб. Добавление его в питание коров привело к удорожанию рациона на 14 руб. Но за счет роста суточного удоя по базисной жирности на 2,10 кг эти затраты покрываются в 4,95 раза.

Таким образом, результаты проведенного исследования показали положительное влияние защищенного метионина на продуктивность коров голштинизированной черно-пестрой породы.

**Библиографический список**

1. Айснер, И. Защищенные аминокислоты в кормлении коров / И. Айснер. – Текст : электронный // Интернет портал DairyNews.today. – URL: <https://dairynews.today/news/zashchishchyennye-aminokisloty-v-kormlenii-korov.html> (дата обращения: 09.05.2022).
2. Метионин в кормлении коров в транзитный период / А. Карандаев. – Текст : непосредственный // Комбикорма. - 2019. - № 3. - С. 44-46.
3. Раздой новотельных коров - период со сложными препятствиями / Катрин Малков-Нерге. – Текст : электронный // Агровестник. – URL: <https://agrovesti.net/lib/tech/cattle-tech/razdoj-novotelnykh-korov-period-so-slozhnymi-prepyatstviyami.html> (дата обращения: 09.05.2022).
4. Рыболовская В.В. Эффективность использования аминокислот в рационах молочного скота в период раздоя / В.В. Рыболовская. – Текст : электронный // Научный журнал молодых ученых. - 2021. - №3 (24). - С. 5-9. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-ispolzovaniya-aminokislot-v-ratsionah-molochnogo-skota-v-period-razdoya> (дата обращения: 11.05.2022).

## КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ПИТАТЕЛЬНАЯ ЦЕННОСТЬ ОБРАБОТАННОГО ПЕРА

*Зиновьев Сергей Владимирович, с.н.с. лаборатории биотехнологии, кандидат с.-х. наук, ВНИИПП–филиал ФНЦ «ВНИТИП» РАН, neollit\_13@mail.ru*

*Научный консультант: Волик Виктор Григорьевич, заведующий лабораторией биотехнологии, д-р биол. наук, ВНИИПП–филиал ФНЦ «ВНИТИП» РАН, volik@dinfo.ru*

*Научный консультант: Исмаилова Диларам Юлдашевна, в.н.с., канд. биол. наук, ВНИИПП–филиал ФНЦ «ВНИТИП» РАН, dilaramis08@mail.ru*

**Аннотация:** В птицеводстве часто используют муку животного происхождения, которую готовят из смеси, состоящей из остатков костей, мягких тканей и пера. Раздельно их перерабатывают редко. Технология гидротермического кратковременного высокотемпературного гидролиза пера в тонком слое, ведет к разрушению структуры кератина, и повышает доступность его аминокислот, позволяет получать продукт с высоким уровнем усвоения.

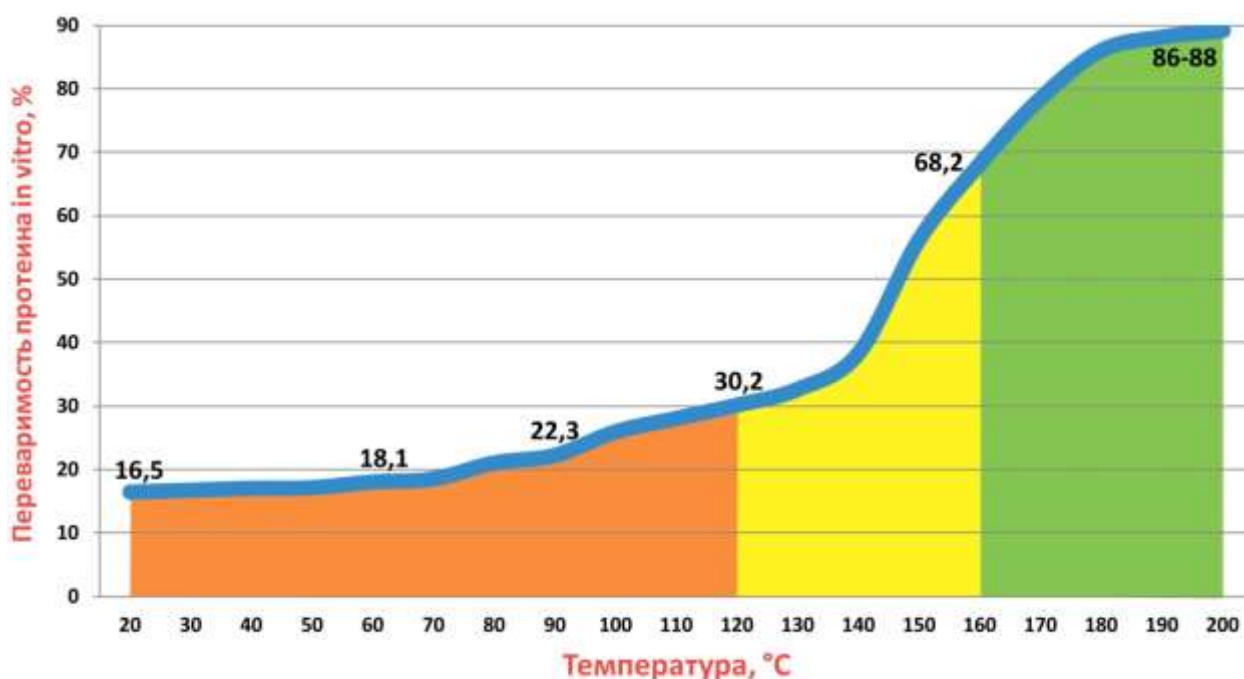
**Ключевые слова:** перьевая мука, гидролиз пера, переваримость протеина.

В практике птицеводства часто используют муку животного происхождения, которые включают остатки мягких тканей, костей и пера. В зависимости от преобладающей доли определённого сырья, её называют мясокостной или перьевой. Интерес представляет перьевая мука в связи с высоким содержанием протеина. Протеин пера, хотя и имеет животное происхождение, обладает низкой переваримостью, в связи с тем, что он представлен кератином, который, практически, не переваривается эндогенными протеазами домашней птицы. Кератин относится к структурным белкам, входящим в состав эпидермиса кожи, пера, шерсти, копыт. Их основная масса представлена  $\alpha$ - и  $\beta$ -кератинами. Первые имеют молекулярную массу в диапазоне 60–80 кДа с низким содержанием дисульфидных групп, а вторые составляют основу ороговевшего эпителия и имеют пластинчатую структуру, их молекулярная масса 10–22 кДа. В структуре пера преобладают в основном  $\beta$ -кератины [1, 2, 3].

Для повышения эффективности использования убойных отходов в кормлении их обрабатывают термическим и термохимическим способами, однако их применение недостаточно повышает переваримость и решает, в основном, зоогигиенические проблемы. В процессе обработки происходит неконтролируемое разрушение метионина, триптофана, аспарагиновой и глютаминовой кислот [4]. Наибольшее число публикаций посвящено гидротермическим способам обработки сырья, содержащего кератин, при этом



условия проведения исследований, и параметры, характеризующие получаемые продукты (состав, растворимость протеина и переваримость) существенно различаются. Установлено, что гидролиз кератина в водной среде наиболее эффективен при температуре выше 150°C. Сравнительные исследования показали, что в одинаковых условиях переваримость протеина пера *in vitro*, измеренная по методу АОАС 971.09, изменялась в зависимости от температуры воздействия на сырьё. Температура обработки пера в диапазоне 120–130°C не обеспечивает должного расщепления кератина. Повышение температуры на 10°C не привело к существенному росту переваримости протеина. Значительный рост гидролиза кератина (на 26%) наблюдали при достижении температуры нагрева до 160–170°C, и дальнейшее повышение температуры до 180–190°C и 190–200°C лишь на 2% увеличило переваримость кератина. На этом основании можно сделать вывод, что при температуре в диапазоне 160–170°C создаются условия для максимального разрыва дисульфидных связей в белковых молекулах и последующего гидролиза кератина. В результате образуется модифицированный протеин, который в дальнейшем подвергается расщеплению пепсином (рис.).



**Рис. Влияние температурных режимов на переваримость протеина перьевой муки *in vitro***

Один из способов переработки пера разработан сотрудниками ВНИИПП. Для получения перьевой муки по новой технологии сырьё обрабатывается в экструдере, где подвергается нагреву в течение 90 секунд при температуре 190–200°C при давлении более 20,0 МПа. Процесс гидролиза кератина пера осуществляются в экструдере в слое до 20 мм. Выходящую из экструдера влажную массу подвергают высушиванию. Измерение гранулометрического состава полученной перьевой муки показало, что размер её частиц находился в диапазоне от 0,2 до 0,5 мм. Сырьё с таким размером частиц равномерно

распределяется по массе кормовых ингредиентов при перемешивании в промышленных смесителях, используемых на линиях производства комбикормов [5].

Анализ распространенных кормовых источников протеина проведенный в лаборатории химического анализа ВНИТИП, показал, что перьевая мука отличалась существенным превосходством по содержанию протеина, однако она дефицитна по лизину (табл.1). При сравнении перьевой муки с нативным пером можно заметить устойчивое снижение содержания аминокислот, что связано с их частичной деградацией. Содержание суммы аминокислот «метионин+цистеин» в перьевой муке, полученной по новой технологии, было в 2,3 раза выше, чем в рыбной муке и в 4,1 раза выше по сравнению с аналогичными показателями в соевом шроте.

Таблица 1

**Содержание протеина и аминокислот в кормовых белковых концентратах**

Показатели	Мясная мука	Рыбная мука	Шрот соевый	Перьевая мука	Нативное перо
Сырой протеин, %	58,0	69,0	49,0	86,3	90,0
Содержание аминокислот в 100 г протеина, %					
Лизин	4,78	7,29	6,04	1,96	2,01
Метионин + цистеин	2,34	3,49	2,76	6,45	7,73
Метионин	1,33	2,70	1,33	1,15	1,22
Цистин	1,01	0,79	1,43	5,30	6,51
Треонин	3,48	3,97	3,90	5,03	5,43
Аргинин	6,53	5,75	7,16	6,60	7,26
Валин	4,91	4,64	4,71	5,97	6,78
Доля аминокислот по отношению к лизину, %					
Метионин + цистеин	49,0	47,9	45,7	329,0	384,6
Метионин	27,8	37,0	22,0	58,7	60,7
Треонин	72,8	54,5	64,6	256,6	270,1
Аргинин	133,6	78,9	118,5	336,7	361,2
Валин	102,7	63,6	78,0	304,6	337,3

Перьевую муку, испытали в условиях вивария ФГУП Загорское ЭПХ ВНИТИП в рационах бройлеров кросса «Кобб-Авиан 48» в группах по 35 голов с 22 до 38-дневного возраста. С 1-го по 21 день выращивания птицу кормили одинаковыми кормами с содержанием рыбной муки 5%. С 22-38 день птицу 1 группы кормили ОР с включением 5% рыбной муки, 2 группы - ОР с включением 3,5% рыбной муки и 1,5% гидролизованной перьевой муки, 3 группы - ОР с включением 2,5% рыбной муки и 2,5% гидролизованной перьевой муки, 4 группы - ОР с включением 0% рыбной муки и 5,0% гидролизованной перьевой муки. Рационы для цыплят всех групп были сбалансированы по протеину, и аминокислотам за счёт включения в рецепт синтетических аминокислот. Птицу содержали в клеточных батареях с плотностью посадки 19,5 голов/м<sup>2</sup>, освещение, фронт кормления и поения во всех группах был одинаковый. Питательность кормов и зоотехнические нормы

соответствовали рекомендациям ВНИТИП. Кормление осуществлялось рассыпными кормами при свободном доступе к ним.

В рационах контрольной и опытных групп второго периода откорма сумма доступных метионина + цистеина была одинаковой, однако содержание доступного метионина в опытных группах было ниже требуемого норматива, особенно в кормах 4-й группы, а доступного цистина, наоборот, увеличивалось по мере увеличения ввода перьевой муки в рацион. Как отмечают ряд авторов оптимальное отношение цистеина к метионину 100:105 [6,7]. Возможно, при повышении доли метионина в корме, содержащем 5% перьевой муки, рост цыплят ещё улучшится. Зоотехнические показатели представлены в таблице 2.

Таблица 2

### Зоотехнические показатели выращивания цыплят-бройлеров

Показатель	Группы			
	1	2	3	4
Масса в суточном возрасте, г	45,4±0,5	44,8±0,4	43,6±0,5	43,6±0,5
Масса в 21 день, г	736,8±15,0	722,6±13,9	753,5±15,3	738,7±16,6
Масса в 38 дней, г	2130,5±38,1	2181,5±51,1	2141,3±41,5	2137,1±44,3
В сравнении с контролем, %		102,4	100,5	100,3
P		<0,95	<0,95	<0,95
Средняя масса петушка, г	2266,1±36,7	2348,0±21,5	2294,0±56,3	2400,0±41,3
В сравнении с контролем, %		103,6	101,2	105,9
P		<0,95	<0,95	>0,95
Средняя масса курочки, г	2002,3±49,6	1931,1±65,3	2014,1±40,9	1979,4±32,4
В сравнении с контролем, %		96,4	100,6	98,9
P		<0,95	<0,95	<0,95
Средняя арифметическая живая масса, г	2134,2	2139,6	2154,1	2189,7
В сравнении с контролем, %		100,3	100,9	102,6
Среднесуточный прирост, г	56,1	56,3	56,7	57,6
В сравнении с контролем, %		100,4	101,1	102,7
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,72	1,65	1,67	1,70
В сравнении с контролем, %		96,2	97,6	98,9

Статистическая средняя живая масса птицы в 38-дневном возрасте во второй опытной группе превышала контрольную группу на 2,4%, а в третьей и четвёртой опытных группах оставалась на уровне контроля. Средняя арифметическая масса птицы во второй и третьей опытных группах не изменилась и оставалась на уровне показателя контрольной группы, а четвёртой возросла на 2,6%. Результаты испытаний показали, что прирост живой массы с 21 по 38 день во второй и четвёртых группах был выше контрольного значения на 1,4 и 3,9%, в третьей группе он не изменился. Средняя масса петушков во второй, третьей и четвёртой опытных группах была выше на 3,6, 1,2 и 5,9% соответственно, по сравнению с контрольной группой.

Курочки третьей группы имели среднюю массу на уровне контроля, а во второй и четвёртой опытных группах она была ниже на 3,6 и 1,1%. Затраты корма на 1 кг привеса во всех опытных группах были ниже на 3,8, 2,4 и 1,1%, стоимость корма израсходованного на 1 кг прироста так же снизились.

При температуре 160–200°C происходит максимальный гидролиз кератина. Высокое суммарное содержание серосодержащих аминокислот метионин + цистеина в перьевой муке является негативным фактором, поскольку оно представлено в основном цистином. Включение в корм цыплят-бройлеров перьевой гидролизованной муки в последние периоды откорма увеличивает живую массу птицы на 2,6%, уменьшает затраты корма на кг привеса и снижает стоимость рационов.

### **Библиографический список**

1. Sinkiewicz I., Staroszczyk H., Sliwinska A. Solubilization of keratins and functional properties of their isolates and hydrolysates. J. Food Biochem. 2018. 42. e12494.

2. Wang B., Yang W., McKittrick J., Meyers M.A. Keratin: structure, mechanical properties, occurrence in biological organisms, and efforts of bioinspiration. Prog. Mater. Sci. 2016. 76:229–318.

3. Kornilowicz–Kowalska T., Bohacz J. Biodegradation of keratin waste: theory and practical aspects. Waste Manag. 2011. 31:1689–1701.

4. Слепнева, Е.В. Влияние химических реагентов на кератин шерстяных волокон / Е.В. Слепнева, В.В. Хамматова // Вестник Казанского технологического университета.– 2014.– Т.17.– №16.– С.73–75.

5. Афанасьев В.А. Руководство по технологии комбикормовой продукции с основами кормления животных. – Воронеж, 2007. – 389 с.

6. Khan, D.R., Wecke, C. and Liebert, F. An elevated dietary cysteine to methionine ratio does not impact on dietary methionine efficiency and the derived optimal methionine to lysine ratio in diets for meat type chicken. Open Journal of Animal Sciences, 2015. 5, 457–466.

7. T. Cao, J.T. Weil, P. Maharjan, J. Lu, C.N. Coon, The Digestible Methionine and Cystine Requirements for Commercial Layers. International Journal of Poultry Science 19: 2020.232–243.

**УДК 636.2.084.523**

### **ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ БИОДОСТУПНОЙ ФОРМЫ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В РАЦИОНАХ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ**

*Сыроватский Максим Викторович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры кормления и кормопроизводства ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина» mSyrovatskiy@mail.ru*

***Аннотация.** В результате использования в рационе лактирующих коров черно-пестрой породы биодоступных микроэлементов, установлено увеличение удоя на 5 кг (+26,5%), молочного жира на 0,26%, белка на 0,22%. Выход телят на 100 коров повысился на 17%.*

***Ключевые слова:** биодоступность, микроэлементы, рацион, лактирующие коровы, удой, молоко, массовая доля жира, массовая доля белка.*

**Актуальность темы.** Развитие молочного животноводства в настоящее время характеризуется высоким уровнем интенсификации производственных процессов, внедрением в производство прогрессивных технологий, эффективных приемов разведения и кормопроизводства, направленных на увеличение валового производства молока. Продуктивность животных находится в полной зависимости от состояния в хозяйстве кормовой базы, то есть от способности обеспечить животных кормами с учетом их продуктивности и возраста. Корма играют решающую роль не только как основной источник продуктивности животных, но и в значительной степени характеризуют эффективность производства отрасли, так как более 50% затрат ложится именно на кормление. Молочная продуктивность коров в настоящее время имеет устойчивую тенденцию к увеличению [1; 2; 6].

Общеизвестно, что значительную роль в поддержании здоровья животных и увеличения продуктивности играет сбалансированность рациона по минеральным элементам. Традиционно минеральные элементы вводят в рацион в неорганической форме, в форме оксидов или сульфатов, поскольку эти формы дешевые и легкодоступны для приобретения [4]. Однако они характеризуются низкой биологической доступностью в организме животных и птиц. Органические микроэлементы отличаются тем, что они связаны с органическими лигандами, например, с аминокислотами. Органические формы микроэлементов меньше вступают в реакции с другими соединениями, образуя в пищеварительном тракте в процессе переваривания питательных веществ и легко достигают стенки кишечника, где происходит их всасывание в кровь [3, 5; 7].

Биодоступные микроэлементы являются стимулятором молочной продуктивности коров: удоя, массовой доли жира и белка в молоке, воспроизводительной функции. [1].

**Цель исследования** – изучить эффективность скармливания биодоступных микроэлементов лактирующим коровам на продуктивность и показатели воспроизводства.

**Материал и методика исследований.** Для опыта было сформировано 2 группы лактирующих коров по принципу пар-аналогов: контрольная и опытная, по 18 голов в каждой. Согласно схеме опыта, животные обеих групп получали основной рацион, принятый в хозяйстве. В отличие от коров контрольной группы опытным животным в комбикорм, методом ступенчатого

смешивания вводили биодоступные микроэлементы из расчета 12 мл на 1 голову в сутки. Продолжительность опыта составила 90 сут.

Результаты исследований и их обсуждение. Через 30 сут. после начала скармливания добавки разница по удою коров составила 28,83 %. С увеличением продолжительности скармливания биодоступных микроэлементов разница между коровами опытной и контрольной групп оставалась на высоком и достоверном уровне. В среднем за опытный период она составила 26,54% в пользу коров опытной группы, а в пересчете на молоко 3,4% жирности – на 31,32% (табл. 1, рис.).

Таблица 1

**Влияние биодоступных микроэлементов на удои коров ( $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$ )**

Показатель	Группа		% к контролю
	контрольная	опытная	
Число коров в группе, гол.	18	18	100
Средний суточный удой (ССУ) молока натуральной жирности			
Через 30 сут. скармливания добавки	21,78±1,25	28,06±1,19**	128,83
Через 60 сут. скармливания добавки	23,17±1,39	28,83±0,96*	124,43
Через 90 сут. скармливания добавки	21,18±0,75	26,79±0,92***	126,49
В среднем за опытный период	22,04±1,13	27,89±1,02***	126,54
ССУ в пересчете на жирность 3,4%	22,86±1,06	30,02±1,11	131,32

Примечание: здесь и далее: \*P<0,05; \*\*P<0,01; \*\*\*P<0,001 по отношению к контролю в соответствующий период опыта.

Установлено, что на протяжении опытного периода скармливание животным биодоступных микроэлементов стимулировало увеличение содержания жира и белка в молоке животных опытной группы. Уже после 30 сут. скармливания добавки биодоступных микроэлементов содержание жира в молоке коров опытной группы превосходило контроль на 0,21 %. Эта положительная динамика сохранилась на протяжении всего опыта.

**Воспроизводство.** Важными показателями воспроизводства животных являются продолжительность межотельного периода и выход телят. Выход телят в опытной группе был на 17% выше, чем в контрольной. По результатам учета в контрольной группе межотельный период составил 436 сут., а у животных получавших биодоступные микроэлементы в рационе - 442 сут., сервис-период 151 и 157 сут. соответственно.

**Вывод.** Использование в кормлении лактирующих коров биодоступной формы микроэлементов обеспечивает увеличение молочной продуктивности коров на 26,5%, а качественных показателей молока - жира и белка на 0,26 и 0,22% соответственно. Выход телят на 100 коров повысился на 17%.

### Библиографический список

1. Сыроватский М.В., Топорова Л.В, Топорова И.В. Экономическая эффективность скармливания нетрадиционного корма лактирующим коровам / М.В. Сыроватский, Л.В. Топорова, И.В. Топорова // Перспективы развития отрасли и предприятий АПК: отечественный и международный опыт. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. – 2020. - С. 479-482.
2. Топорова Л.В, Сыроватский М.В., Топорова И.В. Актуальное решение дефицита микроэлементов в рационах лактирующих коров / Л.В. Топорова, М.В. Сыроватский, И.В. Топорова // Научное обеспечение развития животноводства в Российской Федерации. Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию ВИЖ им. академика Л.К. Эрнста. - 2019. - С. 464-467.
3. Топорова Л.В, Сыроватский М.В., Топорова И.В. Концентрат нерасщепляемого протеина в кормлении высокопродуктивных лактирующих коров / Л.В. Топорова, М.В. Сыроватский, И.В. Топорова // Главный зоотехник. - 2016. - №6. - С. 45 - 46.
4. Топорова Л.В, Сыроватский М.В., Топорова И.В. Хелатная форма микроэлементов хромбелмин в кормлении высокопродуктивных лактирующих коров / Л.В. Топорова, М.В. Сыроватский, И.В. Топорова // Ветеринария сельскохозяйственных животных. - 2019. - № 8. - С. 52-57.
5. Тюренкова Е.Н. Кормление как основной фактор продуктивного долголетия молочной коровы / Е.Н. Тюренкова, О.Р. Васильева // Farm Animals. – 2014, №2 (6). - С. 100 – 110.
6. Харламов И.С., Чепелев Н.А. Влияние хелатных микроэлементов на протекание обменных процессов в организме новотельных высокопродуктивных коров / И.С. Харламов, Н.А. Чепелев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2014. - №7. - С. 45 - 46.
7. Chester-Jones H. Effect of trace mineral source on reproduction and milk production in Holstein cows / H. Chester-Jones // The Professional Animal Scientist. - 29 (2013). - P. 289-297.

УДК 636.085

### ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ПОЛИСАХАРИДНОГО ПЛЕНОЧНОГО ПОКРЫТИЯ НА ОРГАНИЗМ ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ

*Щербакова Виктория Сергеевна, студентка 4-го курса специальности «Ветеринария» ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова», vikf.2000@yandex.ru*

*Научный руководитель: Зирук Ирина Владимировна, д.в.н, профессор кафедры «Морфология, патология животных и биология» ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»*

*Рысмухамбетова Гульсара Есенгильдиевна, к.б.н., доцент кафедры «Технология продуктов питания» ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»*

*Копчекчи Марина Егоровна, к.в.н., доцент кафедры «Технология продуктов питания» ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»*

*Аннотация.* В данной статье изучено влияние полисахаридов на организм животных, в частности на органы пищеварения и состав крови.

*Ключевые слова:* полисахарид, пленочное покрытие, животные, кровь.

**Введение.** Пищевые пленки и покрытия представляют собой тонкие слои материалов, наносимые на продукцию растительного и животного происхождения с целью сохранения полезных веществ [3]. В связи с этим широкое использование биоразлагаемых полимерных упаковок в качестве альтернативного варианта позволит не загрязнять окружающую среду [2]. Поиск новых «умных» упаковочных материалов для хранения продуктов и товаров является актуальной задачей, так как это позволит пролонгировать сроки хранения, сохранить и улучшить качество товара и продуктов.

Целью нашей работы явилось изучение влияния пленочного покрытия, созданного на основе полисахаридов, на пищеварительный канал и биохимические показатели крови лабораторных животных.

**Материалы и методы исследования.** Для проведения исследования был поставлен эксперимент на лабораторных животных (крысах). Исследовали клинически здоровых животных, 10 самцов крыс весом 175 – 180 г. Лабораторных животных содержали по общепринятым методикам [1]. До постановки эксперимента был выдержан период карантина – 21 день. Контрольную группу животных кормили согласно общепринятой рецептуре полнорационных комбикормов для крыс, находящихся в краткосрочных экспериментах [1]. В рационе опытной группы животных добавляли пленочное покрытие, разработанное по патенту «Биоразлагаемое пищевое пленочное покрытие».

В состав пленочного покрытия вошли ксантан (ксантановая камедь) («Родежил», Франция), карбоксиметилцеллюлоза (КМЦ) производитель «Fluca», (Швейцария), лецитин производитель «Lecigran, Cargil», (Германия), глицерин и вода.

Ежедневно наблюдали за поведением животных, проводили взвешивание. Кровь лабораторных животных отбирали в начале и в конце эксперимента, путём пункции сердца с применением газового наркоза Изофлураном. Биохимический анализ крови проводили на автоматическом анализаторе BioChem SA на базе УНИТЦ «Ветеринарный госпиталь» ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова».



**Результаты исследования.** В начале опыта количество общего белка в контрольной группе составило  $71,50 \pm 3,45$  г/л, а в опытной  $73,40 \pm 4,01$  г/л. К концу исследований содержание общего белка в контрольной группе увеличилось на 23,6 %, а в опытной группе уменьшилось на 3,1 %, но при этом данные показатели соответствуют их физиологической норме.

На начало опытного периода в опытной группе уровень альбуминов был выше, чем в контрольной ( $36,80 \pm 1,94$  и  $23,70 \pm 1,56$  г/л соответственно). Далее в конце эксперимента тенденция данного показателя возрастала на 30% в контрольной группе (до  $33,80 \pm 1,94$  г/л), в то время как в опытной - показатели наоборот снизились на 13,8% (до  $31,20 \pm 2,12$  г/л).

В начале исследований в контрольной группе в среднем показатели АСТ и АЛТ составляли  $152,40 \pm 9,76$  ед/л и  $60,90 \pm 4,12$  ед/л, в конце опыта  $182,20 \pm 21,08$  ед/л и  $75,90 \pm 5,28$  ед/л соответственно. У опытной группы АСТ и АЛТ составило  $118,60 \pm 15,81$  ед/л и  $35,70 \pm 4,18$  ед/л, а в конце эксперимента  $183,40 \pm 18,39$  ед/л и  $52,10 \pm 4,92$  ед/л. Следует отметить, что показатели АСТ как в контрольной, так и в опытной группе на протяжении эксперимента не выходили за рамки физиологической нормы (60-223 ед/л). При этом показатель АЛТ у контрольной группы в конце эксперимента приблизился к верхней границе нормы (34-76 ед/л), в то время как у опытного образца данный показатель возрос и стал соответствовать средним показателям нормы.

Показатели креатинина у контрольной и опытной группы на начало эксперимента составляли  $50,20 \pm 6,87$  и  $76,10 \pm 5,73$  моль/л соответственно. На конец эксперимента у контрольной и опытной группы данный показатель составил  $71,80 \pm 7,82$  и  $71,40 \pm 7,13$  моль/л, что находится в пределах их физиологической нормы (44-85 моль/л), согласно их возрасту. Данный показатель в исследуемых группах слабо колебался и оставался в пределах нормы на протяжении всего эксперимента, следовательно, можно говорить о том, что добавление пищевой пленки в рацион лабораторных животных не влияет на уровень креатинина в их крови.

При изучении гистологических препаратов желудка крыс контрольной группы просматривались оболочки органа: слизистая, мышечная и серозная. У крыс опытной группы рельеф слизистой оболочки сохранен, дистрофические изменения покровного эпителия не обнаружены. Хорошо просматривается собственная пластинка слизистой оболочки, без патологических изменений ее мышечная пластинка, подслизистая основа. Волокнистая соединительная ткань в слоях развита минимально. Просвет железы узкий, едва заметный, клеточный состав без изменений. Размер желудочковых ямок, диаметр желез соответствует норме. Морфологическая структура желудка не изменилась.

При изучении гистопрепаратов печени крыс контрольной группы нами были выявлены выраженные печеночные дольки, которые плотно прилегают друг к другу, междольковая ткань слабо дифференцирована, балки – просматриваются от стенки дольки к центральному сосуду. У крыс, на корма которых распыляли пленочное покрытие, наблюдалось незначительное переполнение кровью центральных вен, стенки последних более четкие,

хорошо контурированы, в некоторых присутствует минимальное количество клеток крови, что свидетельствует, о более интенсивном течении кровообращения в печени животных опытных групп, по сравнению с контролем.

**Выводы.** Добавление в рацион крыс разработанного пленочного покрытия способствовало поддержанию стабильного уровня концентрации общего белка, альбуминов, креатинина, АЛТ и АСТ в крови исследуемых животных.

У животных обеих экспериментальных групп не обнаружены какие-либо структурные изменения желудка, влияющие на пищеварительную деятельность. Кроме того, добавление в рационы кормов с пищевой добавкой в виде пленки на основе полисахаридов не оказывает негативного воздействия на печень, а наоборот, несколько повышает метаболические процессы в организме.

Таким образом, использование разработанного пленочного покрытия в составе рационов лабораторных животных (крыс) не оказывает негативного воздействия на исследуемые биохимические показатели крови и пищеварительную систему. Это свидетельствует о биологической безопасности применения пленочных покрытий для лабораторных животных и позволяет использовать данную добавку в качестве пищевого упаковочного материала кормов для различных видов животных.

### **Библиографический список**

1. Башенина, Н.В. Руководство по содержанию и разведению новых в лабораторной практике видов мелких грызунов / Н.В. Башенина. – М.: Изд-во Московского ун – та, 1975 – 166 с.

2. Зирук, И.В. Влияние пищевой добавки e415 на микроструктуру печени крыс /Зирук И.В., Рысмухамбетова Г.Е., Белоглазова К.Е., Копчекчи М.Е., Тарасова А.А.// Аграрная наука. 2021. № 10. С. 14-16.

3. Зирук, И.В. Определение биологической безопасности применения биодеградируемых пленочных покрытий на организм лабораторных животных / Зирук И.В., Рысмухамбетова Г.Е., Белоглазова К.Е., Фролов В.В.//Аграрная наука. 2021. № 7-8. С. 41-44.

УДК 636.39.087.7

## **ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОКА КОЗ ЗААНЕНСКОЙ ПОРОДЫ**

*Золотарева Елизавета Игоревна магистр кафедры «Кормление и разведение сельскохозяйственных животных», факультет «Биотехнологий и ветеринарной медицины», Волгоградский государственный аграрный университет. [lizmanich@mail.ru](mailto:lizmanich@mail.ru)*

*Морозова Елена Анатольевна, доцент кафедры «Кормление и разведение сельскохозяйственных животных», факультет «Биотехнологий и*

ветеринарной медицины», Волгоградский государственный аграрный университет. eatorozova.vlg@mail.ru

**Аннотация:** Рассматривается в ведение в рацион пробиотика, содержащего  $1 \times 10^8$  КОЕ/см<sup>3</sup> *Lactobacillus plantarum* и  $1 \times 10^7$  КОЕ/см<sup>3</sup> *Propionibacterium freudenreichii* и пробиотического препарата *Enterococcus faecium* 1-35 в количестве  $1 \times 10^7$  КОЕ/г. Установлено положительное влияние пробиотических препаратов на продуктивность молочных коз.

**Ключевые слова:** лактирующие козы, пробиотик, кормление, молочная продуктивность, затраты кормов.

Коза, как источник питания для людей, ведет свою историю с 9 века до н.э. Особую ценность для человека, она представляет, как животное, из молока которого можно получить как чистый продукт питания, так и продукцию его переработки [6]. Козье молоко содержит большое количество жизненно важных элементов: ретинол, фосфор, молибден, кальций, тиамин, пиридоксин, аскорбиновую кислоту, фолиевую кислоту, пантотеновую кислоту, витамины В, С, D и Н. Оно богато антиоксидантами, железом, медью. Так, отсутствие или низкое содержание в козьем молоке альфа-S1-казеина и относительно высокое содержание альбуминов, в отличие от коровьего молока, способствует формированию более мягкого, небольших размеров сгустка и мелких неплотных хлопьев, что облегчает переваривание молока протеолитическими ферментами, в связи с чем козье молоко легче усваивается, не вызывая расстройств пищеварения [2].

По химическому составу козье молоко очень отличается от молока прочих видов животных. Так, например, в козьем молоке примерно в 6 раз больше кобальта, который содержится в составе витамина В12 [5]. А ведь именно этот витамин несет главную ответственность за такие жизненно важные процессы в организме человека, как обменные процессы и кроветворение. Эта особенность козьего молока имеет принципиально важное значение для тех малышей, чье здоровье в значительной степени ослаблено. Благодаря тому, что в козьем молоке содержится на 57 % меньше чем в коровьем и на 23% меньше чем в женском молоке лактозы, козье молоко разрешено диетологами к употреблению даже тем людям, которые страдают индивидуальной непереносимостью лактозы. Конечно же, существует риск неприятия их организмом и козьего молока тоже, но такое встречается, как правило, очень и очень редко. Однако все же больному человеку стоит начинать пить молоко понемногу, маленькими порциями, постепенно их увеличивая. И только после того, как станет окончательно ясно, что непереносимости нет, можно употреблять козье молоко и приготовленные из него молочные продукты без какого – либо опасения.

На одной из козоводческих ферм Волгоградской области были сформированы 3 группы коз зааненской короды (n=10): 1-й группе в

дополнение к рациону ежедневно давали пробиотик 1, содержащий  $1 \times 10^8$  КОЕ/см<sup>3</sup> *Lactobacillus plantarum* и  $1 \times 10^7$  КОЕ/см<sup>3</sup> *Propionibacterium freudenreichii*, из расчета 1 см<sup>3</sup> препарата на 1 кг живой массы в сутки; 2-я группа дополнительно к рациону ежедневно получала пробиотический препарат 2, содержащий *Enterococcus faecium* 1-35 в количестве  $1 \times 10^7$  КОЕ/г, из расчета 1 г препарата на 1 кг концентрированных кормов рациона на 1 гол. в сутки; контрольная группа получала основной хозяйственный рацион. Период скармливания препаратов составил 30 дней, продолжительность опыта 120 дней.

Таблица 1

**Среднемесячный удой, кг**

Среднемесячный удой, кг					
Группы	начало опыта	1-30 день	31-60 день	61-90 день	91-120 день
Контрольная группа	45,4	45,1	53,7	65,1	47,3
1 опытная группа	44,8	47,4	55,4	75,3	55,5
2 опытная группа	45,8	53,2	71,2	80,9	65,2

В ходе опыта поедаемость кормов сохранялась на высоком уровне, в среднем 97%. На момент формирования групп ежемесячные удои животных находились в пределах 44,1-45,8 кг/мес. и не имели значимых межгрупповых различий. Позитивное влияние на удои после добавления пробиотиков стало заметно к 30-му дню эксперимента. 1-ая и 2-ая опытная группа превзошли по удою контрольную группу на 2,3 кг и 8,1 кг соответственно. Более заметные результаты последовали на второй месяц опыта, где группа с пробиотиком 2 показала удой на 17,5 кг больше, а с пробиотиком 1 – на 1,7 кг. Максимальные результаты молочной продуктивности были получены к 90-му дню эксперимента, где группы отличились лучшими надоями за период опыта, который пришелся на лактационный пик групп. Группа с пробиотиком *Lactobacillus plantarum* превзошла контрольную группу на 10,2 кг, а с препаратом *Propionibacterium freudenreichii* 15,8 кг.

Положительное влияние добавок продолжилось и далее, на четвертый месяц лактации, что может говорить о пролонгированном действии препаратов. После пика лактации (90-й день) наблюдается физиологически логичное снижение удоев, однако у групп, получавших в течении месяца пробиотик оно было более плавным.

Таблица 2

**Физико-химические показатели молока коз зааненской породы**

Показатели	Группа животных (n=10)			
	1 опытная	2 опытная	контрольная	Норма
Массовая доля жира, %	4,4±0,03	4,32±0,04	4,13±0,01	3,2
Массовая доля белка, %	3,67±0,04	3,24±0,05	2,66±0,04	2,5
Массовая доля сухих веществ, %	11,58±0,09	11,75±0,11	11,32±0,01	11,8

СОМО*, %	9,67±0,02	9,75±0,03	9,58±0,01	8,2
Плотность, г/см <sup>3</sup>	1028,3±0,11	1029,33±0,14	1028,17±0,11	От 1027,0 до 1030,0
Кислотность, °Т	15,44±0,04	15,65±0,05	15,11±0,01	От 14 до 21
Соматические клетки, тыс/см <sup>3</sup>	отсутствует	отсутствует	отсутствует	1x10 <sup>6</sup>

При исследовании молока коз зааненской породы было установлено, что у коз 1-опытной группы наблюдались наибольшие показатели жира (4,4 ±0,03%) и белка (3,67±0,04%). Массовая доля жира молока коз 1-й опытной группы больше контрольной группы на 0,27%. Массовая доля белка молока коз 1-й опытной группы превысило контрольную на 1,01%. У 2-ой опытной группы массовая доля жира и массовая доля белка выше на 0,19% и 0,58% соответственно. По иным показателям, таким как СОМО, плотность и кислотность особых расхождений по показателям не обнаружено. Соблюдение благоприятных условий содержания и ветеринарного контроля обеспечило отсутствие соматических клеток у всех групп.

Из проведенного опыта следует, что применение пробиотиков показало положительное влияние на молочную продуктивность и пищевую ценность. Наиболее рациональным будет использование пробиотика 2, так как его введение привело к увеличению удоя на 15,8 кг на 90 день опыта по сравнению с контрольной группой. Пробиотические препараты 1 и 2 так же положительно сказались на физико-химических показателях молока, влияя на увеличение массовой доли белка и жира.

#### **Библиографический список**

1. Бирюков, О. И. Использование пробиотического препарата «Ветом 1.1» при выращивании молодняка овец / О.И. Бирюков. – Текст: непосредственный // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2015. – № 3. – С. 24-26.
2. Боровик, Т.Э. К вопросу о возможности использования козьего молока и адаптированных смесей на его основе в детском питании / Семенова Н. Н., Лукоянова О. Л., Звонкова Н. Г., Скворцова В. А., Захарова И. Н., Степанова Т. Н. – Текст: непосредственный // Вопросы современной педиатрии – 2013. – №1. – С. 8-16.
3. Зуева, Е. М. Молочная продуктивность и некоторые экстерьерные особенности коз разных пород пригородной зоны г. Барнаула / Е. М. Зуева, Н. И. Владимиров. – Текст: непосредственный // Наука и инновации: векторы развития: сборник научных статей в 2 кн. – 2018. – Т. 53, № 4. – С. 687-697
4. Афанасьева, А. И. Влияние пробиотика «Ветом 4.24» на воспроизводительную способность овцематок / А. И. Афанасьева, В. А. Сарычев, С. Г. Катаманов. – Текст: непосредственный // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2019. – № 2. – С. 43-45.
5. Совершенствование протеиновой и минеральной питательности рационов для овец / С. И. Николаев, В. В. Шкаленко, О. В. Самофалова [и др.] //

Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2022. – № 1(65). – С. 291-300.

6. Nikolaev, S. I. Improving the protein nutritional value of the diets for farm animals and poultry by introducing oil industry waste / S. I. Nikolaev, S. V. Chekhranova, A. K. Karapetyan [et al.] // Advances in Animal and Veterinary Sciences. – 2019. – Vol. 7.

УДК: 636.2.034.087.7

## **ВЛИЯНИЕ АДСОРБИРУЮЩЕЙ ДОБАВКИ В КОРМЛЕНИИ ДОЙНЫХ КОРОВ**

*Герасимова Александра Олеговна, студент магистратуры кафедры «Кормления и разведение с/х животных», факультет «Биотехнологий и ветеринарной медицины», Волгоградский государственный аграрный университет. gerasimova.sasha-gerasimova@yandex.ru*

*Морозова Елена Анатольевна, доцент кафедры «Кормления и разведение с/х животных», факультет «Биотехнологий и ветеринарной медицины», Волгоградский государственный аграрный университет. eamorozova.vlg*

**Аннотация:** *Рассматривается эффект адсорбирующей добавки в рационах молочных коров на их продуктивность. Выявлен положительный эффект на молочную продуктивность коров.*

**Ключевые слова:** *микотоксины, кормовая добавка, адсорбционная эффективность, грибы.*

Вопрос полноценного питания сельскохозяйственных животных и птицы в ситуации интенсивного выращивания и преследования цели получить как можно больший выход продукции за короткие сроки – стоит наиболее остро. Одной из причин ухудшения даже качественных и максимально сбалансированных кормов является заражение плесневым грибом, который, в свою очередь, выделяет микотоксины.[2] Микотоксины не только опасны для животных, так как негативно влияют на здоровье и качество производимой продукции, но также затрагивает потребителя этой продукции, то есть - человека. Поэтому одним из актуальных научных направлений является поиск эффективных адсорбентов, а также биологически активных веществ, повышающих продуктивность животных и птицы. Наиболее подвержены заражению грибками именно зерновые кормовые культуры, которые являются основой кормления животных и птиц.[5]

Микотоксины – это вторичные метаболиты микроскопических грибов (плесеней), обладающие токсичными свойствами. Есть все основания полагать, что эти вторичные метаболиты могут выполнять многочисленные функции, направленные на обеспечение выживания микроскопических грибов и их конкурентоспособности в борьбе за место в различных экологических нишах.

Плесневые грибы поражают корма при благоприятных условиях для их роста – оптимальной температуре и влажности. Для развития различного вида грибов подходящие условия могут быть как и в местах произрастания, так и при условиях хранения корма.[1].

Микотоксины отрицательно влияют на клетки кишечного эпителия – энтероциты, которые в итоге некротизируются и не только не участвуют в процессе всасывания питательных веществ, но и являются воротами инфекции, появляются условия для беспрепятственного всасывания бактериальных токсинов, продуктов распада и обмена микроорганизмов и развитию токсикоза. Кроме этого, микотоксины подавляют и убивают симбиотические бактерии кишечника, что является причиной дисбактериоза.[3]

В связи с различными условиями хранения, зерно часто подвергается плесневому заражению, что негативно влияет на переваримость корма и общее физиологическое состояние стада, что может привести к потере удоев, и большему количеству экономических затрат на дополнительное кормление и медобслуживание. Существует факт, что все зерно, используемое для кормления животных, содержит микотоксины в различных концентрациях.[4]

Для изучения влияния адсорбента на функционирование микотоксинов в кормах был проведен опыт на дойных коровах по принципу пар-аналогов. Для опыта было сформировано три группы коров по 10 голов в каждой группе. Животных подбирали с учетом возраста, состояния коров, их живой массы.

*Таблица 1*

**Схема опыта**

Группа		
Контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Основной рацион	ОР+10 г на голову в сутки	ОР+ 15 г на голову в сутки

Контрольной группе давали основной рацион, опытным группам добавляли адсорбент к основному рациону в количестве 10г. и 15г. на голову в сутки. В состав основного корма входили: жом свекольный, солома, сенаж, силос, премикс, шрот, кукуруза, ячмень. Период опыта составлял 180 дней.

Во время проведения опыта, кормление соответствовало всем нормам и требованиям.

Для изучения влияния адсорбирующей добавки в рационах коров были собраны данные при помощи контрольной дойки. Данные представлены в таблице 2.

*Таблица 2*

**Молочная продуктивность, в кг**

Показатели	Группа		
	Контрольная	1-опытная	2-опытная
Среднесуточный удой, кг	30,500	32,360	32,540
Массовая доля жира,	3,510	3,790	3,830

%			
Массовая доля белка,%	3,100	3,210	3,330
Фосфор,%	0,0950	0,0985	0,1005
Кальций,%	0,1295	0,1305	0,1315

Из результатов таблицы 2 видно, что на момент контрольной дойки показатели 1- и 2-опытной группы по среднесуточному удою превосходят контрольную группу на 1,86кг и 2,04кг и составляют 32,360кг 32,540кг соответственно. Также были изучены показатели качества молока на содержание массовой доли жира. Разница по отношению к контрольной группе составляет 0,28% и 0,32% соответственно, что показывает о положительном влиянии адсорбирующей добавки.

Рассматривая содержания белка в молоке также можно выявить динамику в увеличениях показателей опытных групп в сравнении с контрольной. Разница между 1- и 2-опытной групп по отношению к контрольной составляет 0,11% и 0,23% соответственно.

Показатели фосфора и кальция опытных групп также превосходили контрольную. Фосфор в 1-опытной был увеличен на 0,0035%, во 2-опытной на 0,0055%. Аналогичная закономерность прослеживалась и в результатах содержания кальция. Опытная первая группа преобладает на 0,001%, вторая на 0,002%.

*Таблица 3*

### **Экономическая эффективность применения адсорбирующей добавки в кормлении дойных коров**

Показатели	Группа		
	контрольная	1-опытная	2-опытная
Удой,кг	5490	5824,8	5857,2
Массовая доля жира,%	3,510	3,790	3,830
Цена реализации молока, руб	21	21	21
Количество молока базисной жирности	5667,61	6492,93	6597,96
Выручка от реализации молока,руб.	119019,81	136351,53	138557,16
Прибыль от реализации молока, руб	29166,38	46177,7	48277,13

По результатам перерасчета на базисную жирность молока для реализации продукции, при использовании адсорбента выручка от 1- и 2-опытных групп выше, чем в контрольной и составляет 136351,53, руб. и 138557,13 руб соответственно. Прибыль в 1- и 2-опытных группах составляет



соответственно 46177,7руб. и 48277,13руб., что на 17011,32руб. и 19110,75руб. больше в сравнении с контрольной.

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что применение адсорбирующей добавки в кормлении дойных коров положительно влияет на молочную продуктивность и ее применение экономически рентабельно для производства.

### **Библиографический список**

1. Физиологические показатели крупного рогатого скота в зависимости от кормления / Е. А. Морозова, М. А. Рябова, В. В. Ионов, С. Н. Куприянов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2022. – № 1(68). – С. 149-153.

2. Николаев, С.И. Повышение продуктивности крупного рогатого скота при введении в рацион адсорбирующих добавок / С. И. Николаев, С. В. Чехранова, А. К. Карапетян, Н. А. Крикунов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2019. – № 2(172). – С. 101-106.

3. Микробиология: учебно-методическое пособие. В 2 ч. Ч. 1. Микробиология / Т. В. Соляник [и др.]. – Горки: БГСХА, 2017. – 200 с.

4. Влияние премиксов на рост и развитие молодняка крупного рогатого скота / С. В. Чехранова, С. И. Николаев, В. В. Ионов, С. Н. Куприянов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2022. – № 3(209). – С. 47-51.

5. Nikolaev, S. I. The effect of mineral complexes on the growth intensity of young bulls for sustainable agriculture / S. I. Nikolaev, A V Randelin, S.V. Chekhranova et al // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Volume 965, AgroINNOVATION: Innovative Solutions in the Agro-Industrial Complex (AgroINNOVATION 2021) 12th-14th May 2021, Volgograd, Russian Federation. – 2022. – V. 965

УДК 636.5.034:612.1

### **БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ПЕРЕПЕЛОВ ПОСЛЕ СКАРМЛИВАНИЯ ПРОДУКТОВ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЛИЧИНОК ВОСКОВОЙ МОЛИ (GALLERIA MELLONELLA)**

*Сергеенкова Надежда Алексеевна, ассистент кафедры физиологии, этологии и биохимии животных ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, nsergeenkova@rgau-msha.ru*

*Аннотация.* Цель исследования состояла в оценке влияния продуктов жизнедеятельности личинок восковой моли на биохимические показатели крови перепелов. Лабораторные исследования крови проводили по общепринятым методикам. По результатам исследования установлено, что добавление 1% продуктов жизнедеятельности личинок восковой моли в рацион перепелов оказало положительное влияние на некоторые биохимические показатели крови перепелов.

**Ключевые слова:** продукты жизнедеятельности личинок восковой моли, японский перепел, биохимические показатели крови

Кровь, одна из важнейших физиологических систем организма, играет ключевую роль в процессах жизнедеятельности. Показатели крови изменяются под воздействием внешних и внутренних и факторов.

Биохимические показатели крови позволяют оценить течение обменных процессов и наличие развития патологий в живом организме [1].

В процессе изучения общей картины нельзя ограничиваться только лишь физиологическими нормами. Очень важно также оценивать роль незначительных сдвигов, происходящих в пределах физиологической нормы изучаемых показателей [2].

Кормовые добавки и биологически активные вещества могут влиять на биологические процессы, протекающие в организме животных и тем самым это отражается в колебаниях биохимических показателей крови [3, 4-7].

В связи с этим целью нашей работы являлось определение влияния скармливания разного уровня ввода продуктов жизнедеятельности личинок восковой моли на некоторые биохимические показатели крови перепелов.

**Материалы и методы.** Научный эксперимент был проведен на базе учебно-производственного птичника ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева» в период с 2017-2019 год, без кардинальных отклонений и изменений технологии, применяемых на птичнике. Объектом исследования являлись японские перепела в возрасте 6 недель.

Методом пар-аналогов по живой массе было сформировано 4 группы по 50 голов в каждой. Общая схема научного исследования представлена в таблице 1.

Птицу каждой группы в течении 6 недель содержали на птичнике в трехъярусной клеточной батарее БВМ-Ф-4Ц оборудованной nipple-поилками с каплеуловителями, в клетках верхнего яруса. Перепела контрольной группы получали основной рацион, принятый на птичнике. Перепелам опытных групп в основной рацион вводили 10 г/кг, 20 г/кг и 30 г/кг продукта жизнедеятельности личинки восковой моли (таблица 1). ПЖЛВМ вводили дополнительно к основному рациону в течение всего периода выращивания.

Таблица 1

**Схема проведения научного опыта**

Группа	Количество голов в группе	Особенности кормления перепелов
Контрольная	50	Основной рацион (ОР)
1 опытная	50	ОР + 10 г «ПЖД <i>Galleria mellonella</i> » на 1 кг комбикорма
2 опытная	50	ОР + 20 г «ПЖД <i>Galleria mellonella</i> » на 1 кг комбикорма
3 опытная	50	ОР + 30 г «ПЖД <i>Galleria mellonella</i> » на 1 кг комбикорма

Кровь для исследования брали в утренние часы, натошак из подкрыльцовой вены методом венопункции у 10 перепелов из каждой группы в возрасте 6 нед.

Биохимические показатели крови определяли на биохимическом анализаторе BioLab 2000.

Экспериментальный цифровой материал был подвергнут статистической обработке на ПК с помощью табличного процессор «MicrosoftExcel – 2003». Достоверность различий между группами оценивали с учетом критерия Стьюдента, в соответствии с общепринятой методикой.

**Результаты исследований.** По полученным нами данным приведенным в таблице 2, с увеличением концентрации продукта жизнедеятельности личинки восковой моли выше 10 грамм на 1 килограмм в рационе перепелов во всех группах повышалась активность аминотрансфераз в сыворотке крови, однако её показатели оставались в пределах физиологической нормы. Так во второй и третьей опытных группах активность АСТ оказалась достоверно выше по отношению к контрольной группе на 18,3 и 23,2 %, а по отношению к первой опытной группе на 29,4 и 34,8 % соответственно. Напротив, как в первой опытной группе, с концентрацией 10 г/кг ПЖЛВМ в рационе перепелов, наблюдаем уменьшение активности АСТ по отношению к контрольной, второй и третьей опытным группам на 8,5, 22,7 и 25,8 % соответственно.

Таблица 2

#### Ферменты сыворотки крови перепелов

Показатели	Группа			
	Контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
АСТ, ед./л	329,7±12,16a	301,5±9,60a	390,2±9,68б	406,4±11,89б
АЛТ, ед./л	2,1±0,28a	2,0±0,26a	2,3±0,36a	2,4±0,27a
Щелочная фосфатаза, ед./л	841,1±33,85a	830,6±15,53a	881,6±29,24a	1075,3±46,63б

\*Разность между величинами, обозначенными разными буквами, достоверна при  $P \geq 0,95$ .

Изучая влияние продукта жизнедеятельности личинки восковой моли на активность АЛТ достоверных результатов не выявлено, однако, необходимо отметить, что в первой опытной группе его активность самая низкая, а во второй и третьей опытных группах наблюдается тенденция увеличения активности АСТ по отношению к первой опытной группе на 15 и 20 % соответственно.

Как показывают результаты исследования (таблица 2), использование продукта жизнедеятельности личинки восковой моли оказало достоверное влияние на количество общего белка в сыворотке крови птиц. Во второй и третьей опытных группах концентрация белка увеличилась на 15,3 и 13,7 % соответственно по отношению к контрольной группе. В первой опытной группе

количество общего белка отличалась от контрольной группы незначительно, разница составила всего 0,4 г/л.

Таблица 3

**Содержание белков в сыворотке крови перепелов.**

Показатели	Группа			
	Контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Общий белок, г/л	25,5±0,25а	25,1±0,36а	29,4±0,43б	29,0±0,44б
Альбумин, г/л	7,9±0,38а	8,2±0,55а	8,4±0,34а	8,5±0,50а
Глобулин, г/л	17,6±0,40а	16,9±0,57а	21,0±0,47б	20,5±0,67б
Альбумин/глобулин овое отношение	0,44±0,01	0,48±0,02	0,40 ±0,01	0,41±0,01

По экспериментальным данным (таблица 3) использование ПЖЛВМ не оказало достоверного влияния на среднее количество альбумина в сыворотке крови птиц не в одной из опытных групп. По отношению к контрольной группе наблюдается тенденция увеличения количества альбумина в первой, второй и третьей опытных группах на 3,8, 6,3 и 7,6 % соответственно.

Обнаружено достоверное увеличение содержания глобулинов в сыворотке крови перепелов опытных групп при содержании продукта жизнедеятельности личинки восковой моли в рационе 2 и 3 %. Так, по отношению к контрольной группе содержание глобулинов во второй и третьей опытных группах возросло на 19,3 и 16,5 %, а по отношению к первой опытной группе на 24,3 и 21,3% соответственно.

В диагностике важен расчет альбумин-глобулинового коэффициента, то есть отношения содержания альбумина к содержанию глобулинов. В норме этот коэффициент у птиц около 0,55. Таким образом, особенное диагностическое значение имеет то, содержание каких именно фракций белков сыворотки повышено или понижено.

В результате расчета альбумин-глобулинового отношения самый высокий показатель зафиксирован в первой опытной группе разница с контрольной группой составила 9 %. Во второй и третьей опытных группах отмечено незначительное снижение показателя относительно контрольной группы на 9 и 6,8 % соответственно.

Результаты исследования азотсодержащих и безазотистых веществ крови показали, что средняя концентрация глюкозы в сыворотке крови перепелов во всех группах находилась в пределах физиологической нормы. Достоверных изменений концентрации глюкозы в сыворотке крови в результате действия продукта жизнедеятельности личинки восковой моли не обнаружено (таблица 4).

## Азотсодержащие и безазотистые вещества крови

Показатели	Группа			
	Контрольная	Опытная 1	Опытная 2	Опытная 3
Глюкоза, ммоль/л	17,17±0,17а	16,64±0,26а	17,16±0,32а	16,58±0,26а
Билирубин общий, ммоль/л	1,95±0,09а	1,99±0,08а	2,27±0,23а	2,10±0,11а
Билирубин прямой, ммоль/л	0,14±0,02	0,15±0,02	0,17±0,03	0,16±0,02
Креатинин, ммоль/л	28,3±0,75а	27,4±1,29а	28,2±0,98а	23,1±0,43б
Мочевина, ммоль/л	0,83±0,04а	0,77±0,07а	0,69±0,10а	0,72±0,07а

Концентрация глюкозы первой и второй опытных групп понизилась относительно контрольной группы на 3,1 и 3,4% соответственно. Во второй опытной группе концентрация глюкозы была равна значению контрольной группы. По результатам полученных данных концентрации глюкозы в сыворотке крови перепелов, достоверного влияния продукта жизнедеятельности личинки восковой моли не выявлено.

Как показывают результаты исследования, уровень билирубина в крови перепелов всех групп находились в пределах физиологической нормы. Различий в концентрации общего билирубина между группами не обнаружено, но присутствует незначительная тенденция увеличения показателя в первой, второй и третьей опытных группах по отношению к контрольной группе на 2,1, 16,4 и 7,7% соответственно.

Показатели прямого билирубина, при использовании продукта жизнедеятельности личинки восковой моли в рационе, во всех группах были в пределах физиологической нормы, которая по результатам исследования некоторых авторов составляет до 1/3 от концентрации общего билирубина. Динамика показателя носила асинхронных характер, достоверных различий не выявлено. Концентрация прямого билирубина в сыворотке крови перепелов первой, второй и третьей опытных групп составила 0,15, 0,17, 0,16 мкмоль/л, против 0,14 мкмоль/л в контрольной группе.

Полученные в результате исследования показатели уровня креатинина в крови перепелов всех групп находились в пределах физиологической нормы. Контрольная, первая и вторая опытные группы по содержанию креатинина значительных различий не имели. В третьей опытной группе значение оказалось достоверно ниже по отношению к контрольной, первой опытной и второй опытной группам на 22,5, 18,6 и 22,1% соответственно.

В результате полученных данных, изменения в концентрации мочевины в сыворотке крови при концентрации продукта жизнедеятельности личинки восковой моли 1, 2 и 3% были не значительные. Динамика данного показателя находилась в пределах физиологической нормы.

Наблюдается незначительная тенденция уменьшения концентрации мочевины в первой, второй и третьей опытных группах на 7,23, 16,87 и 13,25% относительно контрольной группы.

### Библиографический список

1. Войнова О.А. Биохимические и гематологические показатели крови кур как маркеры уровня благополучия кур при разных системах содержания / О.А. Войнова, А.А. Ксенофонтова, Т.В. Сакавцева, С.В. Савчук // Материалы Международной научной конференции, посвященной 130-летию Н.И. Вавилова. Доклады ТСХА. 2018. С. 140-142.

2. Серяков, А.А. Влияние кормовой добавки, содержащей эллаготанины древесины сладкого каштана, на биохимические показатели крови бройлеров / А. Серякова, Е. Просекова, С. Савчук [и др.] // Известия Национальной академии наук Республики Казахстан. Серия биологическая и медицинская. – 2021. – № 5-6. – С. 70-77.

3. Сергеенкова, Н.А. Влияние продукта жизнедеятельности личинки *Galleria melonella* на содержание белков в сыворотке крови японских перепелов / Н. А. Сергеенкова, С. О. Базаев // Доклады ТСХА: Сборник статей. Выпуск 293, Москва, 02–04 декабря 2020 года. – Москва: РГАУ, 2021. – С. 667-669.

4. Черепанова Н.Г. Влияние ферментных добавок и гуминовых веществ на некоторые гематологические показатели цыплят-бройлеров / Н.Г. Черепанова // Материалы VIII Международной научной конференции. Научный диалог: Вопросы медицины. 2017. С. 49-51.

5. Фисинин, В.И. Эффективность воздействия антиоксиданта на зоотехнические, гематологические показатели выращивания и состояние печени бройлеров / В.И. Фисинин, Р.З. Абдулхаликов, С.Ч. Савхалова, В.В. Малородов // Птица и птицепродукты.-2021.-№3.-С.48-50.

6. Фисинин, В.И. Эффективность воздействия антиоксиданта на зоотехнические и гематологические показатели и состояние печени бройлеров / В.И. Фисинин, Р.З. Абдулхаликов, С.Ч. Савхалова, В.В. Малородов // Птицеводство.-2021.-№6.-С.40-45.

7. Фисинин, В.И. Гистоструктура трахеальной стенки у цыплят-бройлеров в зависимости от условий циркуляции воздуха в закрытых помещениях / В.И. Фисинин, И.П. Салеева, А.К. Османян, В.П. Панов, В.В. Малородов, Н.Г. Черепанова, В.З. Хамитова // Сельскохозяйственная биология.-2021.-Т.56.-№ 4.-С.782-794.

УДК 636.084:636.087.85; 628.4

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ ДРОЖЖЕВОГО ПРОИЗВОДСТВА В КОРМЛЕНИИ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ

*Медведев Иван Константинович, аспирант кафедры кормления животных ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, i.medvedev@rgau-msha.ru*  
Научный руководитель: *Буряков Николай Петрович, д.б.н., профессор, зав. кафедрой кормления животных ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, kormlenieskota@gmail.com*

Научный руководитель: **Бурякова Мария Алексеевна**, к.с.-х.н., доцент кафедры кормления животных ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, pitanie123@rgau-msha.ru

**Лоптев Петр Евгеньевич**, менеджер по реализации кормовых добавок и ветеринарных препаратов I категории ООО «ЛАФИД», Ipe@lafeed.org

**Аннотация.** Проведены исследования, которые заключались в использовании отходов дрожжевого производства в рационе лактирующих. По результатам опытов установлено, что кормовая добавка «Винасса» на основе отходов дрожжевого производства увеличивает показатели молочной продуктивности животных и переваримость питательных веществ рациона.

**Ключевые слова:** отходы дрожжевого производства, кормовая добавка, крупный рогатый скот, протеин, альтернативный источник белка, Винасса.

Рационы крупного рогатого скота зачастую подвержены сильным колебаниям по содержанию питательных веществ. В основном это обусловлено снижением питательности кормов на протяжении длительного периода хранения [6, с. 62].

Для решения этой проблемы в молочном скотоводстве необходимо использовать кормовые добавки со стабилизированным составом, что позволит компенсировать недостаток энергии, протеина, углеводов и других необходимых веществ в рационах [3, с. 11; 5, с. 535].

Следует отметить кормовые добавки, изготовленные из отходов дрожжевого производства. Они имеют богатый питательный состав, невысокую стоимость и могут быть использованы в качестве безопасных компонентов для баланса рациона [1, с. 116; 2, с.383; 4 с. 236,].

Отходы дрожжевого производства содержат протеин, соли металлов, биологически активные вещества и другие соединения. Таким образом, их использование в кормлении животных позволяет решить проблемы утилизации отходов.

Одной из кормовой добавок, получаемых на основе отходов дрожжевого производства является «Винасса», которая применяется для обогащения кормов протеином, биологически активными и минеральными веществами.

Кормовая добавка имеет высокое содержание сырого протеина, который микроорганизмы рубца используют для синтеза микробного белка [7, с.143].

Для оценки изучения влияния кормовой добавки на продуктивность и переваримость питательных веществ рациона у лактирующих коров были проведены три эксперимента на базе предприятий ООО «Рождество» Владимирской области, ООО «Становое-АГРО-Инвест» Липецкой области и ООО «Русский сыр» Калужской области.

В первом опыте на базе ООО «Рождество» Владимирской области изучали влияние «Винассы» на переваримость питательных веществ рациона.

Для этого была сформирована группа коров в фазе начала лактации, которые получали добавку в количестве 600 мл на голову в сутки на протяжении месяца в составе полнорационного рациона (n=100). Определение переваримости корма изучали с помощью сита для промывки навоза до начала и на 30 день опыта (n=10).

В конце опыта отметили значительное снижение фракций кала на первом и втором сите и увеличение остатков на третьем в рамках рекомендуемых норм.

Повторный эксперимент был проведен на базе предприятия ООО «Становое-АГРО-Инвест» Липецкой области. В рацион лактирующих коров вводили 400 мл «Винассы» на голову, постепенно доводя до 800 мл к 14 дню скормливания. После месяца эксперимента было установлено, что показатель переваримости питательных веществ корма увеличился (табл.1).

Таблица 1

### Соотношение фракций кала у лактирующих коров

Показатель	До начала скормливания	После 30-дневного скормливания «Винассы»
Первое сито	10%	8%
Второе сито	55%	35%
Третье сито	35%	57%

Это свидетельствует об улучшении переваримости питательных веществ, что, вероятно, связано с положительным влиянием кормовой добавки на рост и развитие полезных микроорганизмов.

В ходе эксперимента на этом предприятии было установлено влияние кормовой добавки на молочную продуктивность (табл.2).

Таблица 2

### Молочная продуктивность

Показатель	Группа	
	Контрольная	Опытная
Суточный удой молока натуральной жирности на 1 гол, кг	19,5	21,0
Массовая доля жира, %	3,9	4,1
Массовая доля белка, %	3,1	3,2

Введение кормовой добавки «Винасса» в рацион лактирующих коров в количестве 800 мл на голову способствовало увеличению суточного удоя молока натуральной жирности на 7,7%, массовой доли жира – на 0,2%, белка – на 0,1% соответственно.

С целью подтверждения положительного влияния кормовой добавки «Винассы» на молочную продуктивность коров был проведен опыт в ООО «Русский сыр» Калужской облсти. Для эксперимента были сформированы 3 группы коров по методу пар-аналогов в фазе начала лактации (n=100).

Опытным группам вводили в рацион 500 мл на голову в сутки «Винассы» на протяжении месяца в составе полнорационного рациона (опытная группа 1) и комбикорма (опытная группа 2).



У коров в контрольной группе за время проведения опыта увеличилась продуктивность на 0,5 кг молока на голову в сутки, у коров опытной группы 1 - на 0,7 кг, а у коров опытной группы 2 - на 1,1 кг по сравнению с продуктивностью на начало опыта.

Таким образом, было установлено, что применение кормовой добавки позволяет увеличить удои у коров опытных групп на 0,2-0,6 кг по сравнению с контрольной в зависимости от способа ввода «Винассы» в рацион.

В заключении можно сделать вывод, что отходы дрожжевого производства при использовании в рационе лактирующих коров способствуют увеличению переваримости питательных веществ, а также повышению показателей молочной продуктивности коров.

### **Библиографический список**

1. Дейнека, А.П. Анализ методов переработки (утилизации) отходов спиртового производства, в частности послеспиртовой барды / А.П. Дейнека // Журнал: пожарная и техносферная безопасность: проблемы и пути совершенствования. – 2020. – № 2 (6). – С. 115-120.

2. Евдокимова, М.Д. Выбор условий проведения экспериментов по оптимизации режима выращивания кормовых дрожжей / Евдокимова М.Д., Виноградова А.В. // Журнал: ХИМИЯ. ЭКОЛОГИЯ. УРБАНИСТИКА. – 2019. – № 1. – С. 382-386.

3. Зубкова, А.С. Влияние организации кормления коров на качественный состав молока животных / А.С. Зубкова, М.Н. Давыдова // Научный журнал молодых ученых. – 2019. – № 3 (16). – С. 9-11.

4. Зюзина, О.В. Биотехнологические приёмы в переработке отходов предприятий АПК / О.В. Зюзина, Л.Т. Гриднева, Е.В. Таранюк, М.И. Лопатина // Материалы Международной научно-практической конференции. – 2018. – С. 235-238.

5. Лашкова, Т.Б. Отходы кожевенного производства как источник протеина в кормлении КРС / Т.Б. Лашкова, Г.В. Петрова // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию Курганской области. – 2018. – С. 534-538.

6. Лютых, О. Формула продуктивного рациона КРС / О. Лютых // Эффективное животноводство. – 2020. – № 3 (160). – С. 62-67.

7. Максимюк, Н.Н. Физиология животных: кормление: учебное пособие для среднего профессионального образования / Н.Н. Максимюк, В.Г. Скопичев. Изд-во: Москва – 2021. – 195 с.

УДК 636.52/.58.087.7

### **ПРЕПАРАТ НА ОСНОВЕ КУРКУМЫ И ВИТАМИН Е В КОМБИКОРМАХ ДЛЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ**

*Демидова Екатерина Сергеевна, аспирант ФГБУ ФНИЦ Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства*

*Научный руководитель: Андрианова Елена Николаевна, доктор с-х наук  
ФГБУ ФНЦ Всероссийский научно-исследовательский и технологический  
институт птицеводства*

***Аннотация:** установлено, что обогащение рациона цыплят-бройлеров кросса Росс 308 препаратом на основе куркумы в дозе 0,5 г/т корма способствует повышению живой массы бройлеров на 1,21%, улучшает качество охлажденного мяса бройлеров за счет снижения перекисного окисления липидов.*

***Ключевые слова:** цыплята-бройлеры, сохранность, живая масса, конверсия корма, антиоксиданты*

**Введение.** Для предотвращения перекисного окисления липидов в комбикормах и премиксах в основном применяются антиоксиданты, полученные путем химического синтеза, в том числе и витамин Е, которым дополнительно обогащают финишные корма для бройлеров с целью увеличения срока хранения охлажденного мяса. В некотором количестве витамин Е накапливается в печени и жировой ткани, однако этого недостаточно для продолжительного удовлетворения потребностей в нем. Витамин Е всасывается в тонком кишечнике, и эффективность этого процесса зависит от состава рациона, используемой физической формы препарата, его доступности, дозы, возраста, пола, других индивидуальных характеристик птицы. Витамин Е нетоксичен, даже высокие его дозы не приводят к гипервитаминозу. Антиокислительные свойства витамина Е связаны с блокированием цепной реакции окисления липидов с образованием свободных радикалов гидроперекисей жирных кислот эфиров.

Вместе с тем для производства органической продукции птицеводства, которая не должна содержать остаточных количеств химических и лекарственных препаратов ведется поиск природных растительных добавок, обладающих ростостимулирующими, антисептическими и антиоксидантными свойствами. В этой связи особый интерес представляет куркума, которая является лекарственным растением, широко используется и культивируется в тропических регионах. Активным соединением куркумы является фенольное соединение - куркумин, который обладает антиоксидантными, противовоспалительными и иммуномоделирующими свойствами.

Цель нашей работы состояла в изучении возможности применения препарата на основе куркумы для повышения продуктивности и улучшения качества комбикормов и мяса бройлеров.

**Материалы и методы исследований.** Опыт проводили на пяти группах цыплят-бройлеров кросса Росс 308, с суточного до 35-дневного возраста в условиях вивария ФНЦ «ВНИТИП» РАН при клеточном содержании. Группы формировались методом аналогов по живой массе без разделения по полу по 35 голов в группе. Цыплята первой контрольной группы получали сухие полнорационные рассыпные комбикормами с питательностью по нормам

ВНИТИП 2021 года вволю. Цыплята второй, третьей и четвертой групп получали основной рацион контрольной группы с добавлением препарата на основе куркумы в дозировке 0,5; 1,0 и 1,5 кг/т корма. Пятая группа получала основной рацион контрольной группы, в который после 22-суточного возраста цыплят добавляли витамин Е в дозировке 150 г/т корма с целью обеспечения лучшей сохранности охлажденного мяса бройлеров. Ветеринарные мероприятия проводились согласно принятому в хозяйстве плану вакцинации. Полученные в результате опыта данные были обработаны методом вариационной статистики согласно критерию Стьюдента. Статистически достоверными считали различия при  $p \leq 0,05$ .

**Результаты исследований.** Установлено (таблица 1), что в 7-дневном возрасте живая масса цыплят опытной группы 2, получавших комбикорма с включением препарата на основе куркумы в дозе 0,5 кг/т корма, была на 2,9% выше контроля.

К 21-дневному возрасту бройлеры этой группы по живой массе превосходили контрольных аналогов на 1,8%, а к концу выращивания их средняя живая масса превышала контроль на 1,21%. При этом живая масса петушков была выше контроля на 1,5%, а курочек – на 0,92%, разность с контролем статически достоверна.

Увеличение уровня ввода препарата на основе куркумы до 1,0 и 1,5 кг/т корма цыплятам третьей и четвертой опытных групп было эффективнее на ранних сроках выращивания бройлеров. Так в 7 и 14-суточном возрасте живая масса цыплят этих групп превосходила контроль на 2,3 и 3,8% и 2,5 и 2,7%, соответственно. Однако к 21-дневному возрасту повышенные уровни препарата не привели к закономерному увеличению живой массы цыплят третьей и четвертой групп в сравнении с живой массой цыплят второй группы, получавших 0,5 кг/т препарата на основе куркумы. К концу выращивания скорость роста бройлеров этих групп замедлилась и по живой массе цыплята преимуществ в сравнении с контролем не имели.

Использование 150 г/т витамина Е в заключительный период выращивания способствовало закономерному улучшению продуктивности пятой группы. К концу выращивания живая масса цыплят этой группы была выше контроля на 1,87%. При этом живая масса петушков была выше контроля на 4,5%, что подтверждает данные многочисленных исследований о положительном влиянии витамина Е на их рост и развитие.

Затраты корма на 1 кг прироста живой массы у цыплят контрольной и опытных были на уровне контроля и составляли 1,7 кг на 1 кг прироста живой массы.

В качестве примера предоставим следующие данные (таблица 1).

Таблица 1

**Продуктивность цыплят-бройлеров, получавших разные уровни куркумы (M±m), n=35**

Показатель	Группа				
	1 (к)	2	3	4	5
Сохранность поголовья, %	100	100	100	97,14	100
Живая масса, г в возрасте, суток:					
7	128,57±2,16	132,31±2,01	131,48±2,31	133,39±2,49	131,33±2,54
14	335,66±9,86	342,56±6,53	343,97±7,22	344,57±6,58	342,83±10,1
21	716,0±20,30	728,54±17,1	720,51±16,12	721,91±12,8	7
35 (в среднем)	1991,05	0	1990,04	1	715,43±20,0
		2015,22		1990,7	9
					2028,26
в том числе: петушков	2146,0±47,3	2177,38±52,01	2149,17±39,0	2149,80±37,56	2243,55±45,30
курочек	1836,1±34,7	1853,05±34,77	1828,31±21,28	1831,59±29,74	1812,96±43,77
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,67	1,68	1,70	1,70	1,70
Среднесуточный прирост живой массы, г	55,77	56,46	55,67	55,76	56,84

Проведенный анализ комбикормов контрольной, второй и пятой опытных групп показал, что комбикорма второй группы с добавлением 0,5 г/т препарата на основе куркумы лучше сохраняются на протяжении 3-х месяцев хранения с меньшим изменением кислотного и перекисного чисел. Результаты приведены на таблицах 2 и 3.

Таблица 2

**Изменение кислотного числа липидов комбикорма для цыплят бройлеров при хранении в условиях лаборатории в % от контрольной группы**

Кислотное Число Срок хранения	1 мес. хранения	2 мес. хранения	3 мес. хранения
1 группа	100%	100%	100%
2 группа	-16,72%	-16,33%	-16,33%
3 группа	-27,54%	-30,67%	-30,67%
4 группа	-28,3%	-31,39%	-31,39%
5 группа	-17,66%	-10,01%	-10,01%

**Изменение перекисного числа липидов комбикорма для цыплят бройлеров при хранении в условиях лаборатории, % I**

Перекисное Число Срок хранения	1 мес. хранения	2 мес. хранения	3 мес. хранения
1 группа	0,14	0,146	0,166
2 группа	0,114	0,102	0,188
3 группа	0,144	0,106	0,124
4 группа	0,140	0,094	0,142
5 группа	0,174	0,118	0,187

Анализ изменения перекисного и кислотного чисел липидов охлажденного мяса бройлеров показал, что на 4-сутки хранения перекисное число мяса второй, третьей, четвертой и пятой групп составило 0,016; 0,018; 0,18 и 0,302 % I против 0,071 % I в контроле, а кислотное число было на уровне 2,02; 1,36; 1,06 и 1,2 мг КОН/г против 1,25 мг КОН/г в контроле.

**Заключение.** Препарат на основе куркумы в дозе 0,5 кг/т корма оказывает ростостимулирующее и антиоксидантное действие и способствует повышению живой массы бройлеров на 1,21%, способствует лучшей сохранности комбикормов и охлажденного мяса бройлеров

**Библиографический список**

1. Fariba Rafiei, Fariborz Khajali. Flavonoid antioxidants in chicken meat production: Potential application and future trends//World's poultry science journal.-2021.-№2 (77).- P.347-361.

2. Abbas R.Z., Colwell D.D., Gilleard J. Botanicals: an alternative approach for the control of avian coccidiosis// World's poultry science journal.-2012.-№2 (68).- P.203-215.

3. Андрианова Е.Н., Егоров И.А., Самойлов А.В., Волочаева Е.М. Качество мяса цыплят-бройлеров при включении в их рацион мицеллированных форм витаминов//Птица и птицепродукты.-2021.-№6 (ноябрь-декабрь).-С. 7-10.

4. Нечаев А.П. Влияние антиоксидантов в нативной и мицеллированной формах на сроки годности эмульсионного жирового продукта/ А.П. Нечаев, А.В. Самойлов, В.В. Бессонов// Вопросы питания.-2020.-Т89, №5.-С.101-109.

УДК 636.52/.58.087.63

**РЫБНАЯ КОРМОВАЯ ДОБАВКА В КОМБИКОРМАХ ДЛЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ**

*Салихов Георгий Гарифьянович, ФГБУ ФНЦ Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства, 141311 Россия, г. Сергиев-Посад, Московская обл., ул. Птицеградская, 10, e-mail:*

andrianova@vnitip.ru

Научный руководитель: **Андрианова Елена Николаевна**, доктор с-х наук  
ФГБУ ФНЦ Всероссийский научно-исследовательский и технологический  
институт птицеводства

**Аннотация.** Установлено, что рыбная кормовая добавка может использоваться в комбикормах для цыплят-бройлеров для замены от 2 – 4% рыбной муки без снижения продуктивности птицы и ухудшения качества мяса.

**Ключевые слова:** цыплята-бройлеры, сохранность, живая масса, конверсия корма, рыбная мука.

Интенсивное промышленное птицеводство сегодня немислимо без белковых кормов животного и растительного происхождения [1,2,3]. В структуре рационов кормления цыплят-бройлеров ввод соевого шрота достигает 25-35%, рыбной муки до 4-7%, подсолнечного шрота или жмыха до 15-20%. Для снижения дефицита кормового белка и замены дорогостоящих импортных компонентов комбикормов в России ведется поиск альтернативных источников протеина на основе нетрадиционных кормовых средств. В настоящее время в рационы кормления бройлеров и взрослой птицы включают до 15% низкоалкалоидного люпина, используют улучшенные сорта рапса, гороха и других зернобобовых культур, нбашло применение использование кормовых дрожжей и возобновлены исследования по применению и разработке новых технологий синтеза белка из углеводородного сырья. Из продуктов микробиологического синтеза комбикормовая промышленность в основном использует кормовые дрожжи, которые получают микробиологическим методом на различных питательных средах. И все – таки лучшим белковым кормом для птицы является рыбная мука, которая содержит не менее 55-60% сырого протеина, до 90% которого легко переваривается в организме птицы, способствуя интенсивному росту молодняка птицы, за счет наличия максимального уровня незаменимых аминокислот в оптимально для роста соотношении. Кормовая ценность рыбной муки напрямую зависит от содержания в ней сырого протеина и жира. С увеличением доли жира ценность рыбной муки снижается, в том числе и из-за уменьшения срока ее хранения.

Возрастающий с каждым годом дефицит кормовой рыбной муки и ее высокая стоимость способствуют появлению на рынке фальсифицированной продукции. Так при ежегодном производстве около 5,2 – 5,5 млн. т статистика продаж фиксирует объемы, превышающие 5,8 млн.т. Наиболее часто рыбную муку фальсифицируют с помощью мочевины, аммиачной селитры, распространено добавление к рыбной муке мясокостной, мясной и костной муки, а также растительных белковых кормов: соевого жмыха и шрота, кукурузного глютенa, отрубей. Важнейшей характеристикой протеина рыбной муки является аминокислотный состав.

Стремительный рост цен на качественную рыбную муку и частая фальсификация этого продукта способствуют появлению на рынке так называемых рыбных кормовых добавок, представляющих собой рыборастворительные концентраты, которые получают без применения варки рыбного сырья, смешиванием с растительными жиропоглотителями в виде шротов или отрубей с последующим удалением влаги.

Целью настоящих исследований являлось изучение эффективности использования рыбной кормовой добавки, для замены кормов животного происхождения в комбикормах для цыплят-бройлеров.

**Материалы и методы исследований.** Опыт проводили на четырех группах цыплят-бройлеров кросса Росс 308, с суточного до 36-дневного возраста в условиях вивария ФНЦ «ВНИТИП» РАН при клеточном содержании. Группы формировались методом аналогов по живой массе без разделения по полу по 35 голов в группе. Цыплята первой контрольной группы получали сухие полнорационные рассыпные комбикормами с питательностью по нормам ВНИТИП 2021 года вволю. Содержание рыбной муки в рационе контрольной группы находилось на уровне 4% по массе комбикорма. Цыплята второй группы получали комбикорма с заменой 50% рыбной муки рыбной кормовой добавкой. Бройлеры третьей группы получали комбикорма с полной заменой рыбной муки добавкой. Цыплята четвертой опытной группы до 28 – суточного возраста получали комбикорма с полной заменой рыбной муки. В заключительном периоде выращивания бройлеры четвертой группы переводились на рацион контроля.

Химический анализ рыбной кормовой добавки показал, что она содержит в расчете на естественную влажность 13,96% сырого протеина, 3,03% сырой золы, 0,535% кальция, 0,37% фосфора, 3,0 мг/кг марганца, а также 64,65 мг/кг железа, 5,22 мг/кг меди и 13,22 мг/кг цинка. Свинец, кадмий в добавке не обнаружен. Мышьяк в добавке составляет 0,02 мг/кг. Кислотное число составляет 56,43 %

Ветеринарные мероприятия проводились согласно принятому в хозяйстве плану вакцинации. Полученные в результате опыта данные были обработаны методом вариационной статистики согласно критерию Стьюдента. Статистически достоверными считали различия при  $p \leq 0,05$ .

**Результаты исследований.** Зоотехнические результаты исследований использованию рыбной кормовой добавки для замены рыбной муки в комбикормах для цыплят-бройлеров представлены в таблице 1.

Установлено, что в 7- суточном возрасте живая масса цыплят второй, третьей и четвертой опытных групп, получавших гидролизат рыб вместо рыбной муки, находилась на уровне контроля или незначительно уступая ему. К 14- и 21-суточному возрасту бройлеры второй опытной группы, получавшие 50% добавки, взамен рыбной муки, не уступали контролю. Полная замена рыбной муки в рационе бройлеров третьей и четвертой опытных групп, привела к незначительному отставанию по живой массе опытных бройлеров на 1,1 и 0,3% и 0,46 и 0,1% (разность с контролем недостоверна).

Таблица 1

**Зоотехнические результаты выращивания бройлеров с использованием  
рыбной кормовой добавки**

Показатель	Группа			
	1 (к)	2 50% замена рыбной муки	3 100% замена рыбной муки	4 100% замена рыбной муки до 28 дня, с 29- 36 рацион контроля
Сохранность поголовья, %	100	100	100	100
Живая масса, г в возрасте, суток: суточные	39,0±0,34	39,0±0,41	39,0±0,39	39,0±0,34
14	385,33±8,87	385,58±9,04	381,09±6,63%	384,0±9,38
21	777,86±17,38	777,47±16,22	774,3±12,27	777,96±15,15
36 (в среднем)	1982,6	1983,49	1957,9	1982,40
в том числе: петушков	2138,33±50,09	2151,31±3,0	2118,5±42,98	2155,60±57,39
курочек	1826,87±36,11	1815,67±32,34	1797,30±24,38	1809,20±23,51
Затраты корма на 1 гол., кг	3,263	3,343	3,292	3,173
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,722	1,743	1,756	1,683
Среднесуточный прирост живой массы, г	<b>55,53</b>	<b>55,56</b>	54,83	<b>55,53</b>
<b>ЕИП, балл</b>	322,47	318,76	312,24	<b>329,95</b>

В заключительном периоде выращивания цыплята второй опытной группы, получавшие 50% рыбной кормовой добавки вместо рыбной муки, сохранили более высокую скорость роста в сравнении с контрольной птицей. Средняя живая масса цыплят этой группы была выше контроля на 0,5% (разность недостоверна). При этом живая массы петушков была выше контроля на 0,7%. Полная замена рыбной муки в рационе цыплят третьей опытной группы привела к отставанию от контроля по средней живой массе в заключительный период выращивания на 1,39%. При этом снижение по живой массе петушков третьей группы от контроля составило 1,0%, а курочек – 1,8% (разность не достоверна). На 1,97% ухудшилась и конверсия корма. Сохранность птицы при этом была высокой и составила 100%. Анализируя



продуктивность бройлеров четвертой опытной группы, которые после 28-суточного возраста получали рацион контроля с включением рыбной муки, следует отметить, что по средней живой массе птица этой группы не уступала контролю, а затраты корма на 1 кг прироста живой массы снизились в сравнении с контролем на 2,26%, что позволило обеспечить увеличение индекса продуктивности цыплят четвертой группы на 7,48 балла в сравнении с контролем. Полная замена рыбной муки на протяжении всего периода выращивания бройлеров в третьей опытной группе была менее эффективной, о чем свидетельствует и снижение индекса продуктивности до 312,24 балла в сравнении с 322,47 в контроле. Оценка эффективности выращивания бройлеров по комплексному показателю продуктивности показала, что наилучшие результаты получены нами при использовании включения 4% добавки по массе комбикорма вместо рыбной муки в период с начала выращивания до 28-суточного возраста. 2% включение добавки на протяжении всего периода откорма бройлеров позволяет получить сравнимые с контролем показатели по скорости роста бройлеров, однако наблюдается повышение затрат корма на единицу прироста живой массы на 1,22%, что отражается на снижении индекса продуктивности на 3,71 балла.

Проведенная дегустационная оценка мяса и бульона не выявила ухудшения вкусовых качеств мяса при изученных уровнях ввода добавки.

**Заключение.** Таким образом, можно считать, что по биологической доступности и продуктивному действию на птицу, рыбная кормовая добавка может использоваться для замены рыбной муки в комбикормах для бройлеров. Рациональный уровень ее включения в комбикорма для цыплят-бройлеров составляет от 2 до 4% от массы комбикорма, при более высокой дозировке – может наблюдаться снижению зоотехнических показателей выращивания цыплят. Если учесть, что в настоящее время поиску и использованию альтернативных источников протеина уделяется большое внимание, то использование рыбной кормовой добавки для птицы может оказаться экономически выгодным.

### **Библиографический список**

1. Руководство по кормлению сельскохозяйственной птицы. / Под общей редакцией В.И.Фисинина и И.А.Егорова., Сергиев Посад, 2019, 215 с.
2. Оптимизация пищеварения и протеиновой питания сельскохозяйственной птицы / Л.И. Подобед, Г.Ю.Лаптев, Капитонова Е.А., И.Н.Никонов; под общей редакцией проф. Л.И.Подобеда.- Санкт Петербург: РАЙТ ПРИНТ ЮГ.-2017.- Ч.1.-348 с.

## ALFALFA FEED USED IN THE DIETS OF RUMINANTS

*Mussie Solomon Andemichael*, postgraduate student of the Russian State Agrarian University named after K.A. Timiryazeva, Moscow, Department of Animal feeding, *mussie1979@gmail.com*

Scientific supervisor: *Kosolapova Valentina Genedevna*, professor, Doctor of Agricultural sciences of the Russian State Agrarian University named after K.A. Timiryazeva, Moscow, Department of Animal feeding, *valentinakosolapova@yandex.ru*

**Annotation** This article briefly discusses the importance of using different forms of alfalfa such as green, hay, haylage and silage as ruminant feed. The supplementation and inclusion of alfalfa to a poor basal diets and concentrates, and its significance in increasing the general performance of animals is briefly discussed.

**Key words:** Alfalfa, hay, haylage, silage, ruminants.

Alfalfa (Latin. *Medicágo*) and other perennial legumes are valuable forage crops worldwide, as they are capable of producing high yields of high quality forage. Alfalfa is commonly used as animal feed because of its high crude protein content. It is used as animal feed in different ways: green, hay, haylage and silage. In modern animal husbandry forages are harvested at a stage of maximum yield and higher nutritional value and then they are preserved to supply continuously to the animals throughout the year. Alfalfa has a greater importance to ruminant feeding because of its high yield of dry matter, protein and calcium content, good palatability and high feed intake levels with a well-balanced amino acid profile and provision of a higher concentrations of minerals and vitamins than other forage crops.

Many research findings have confirmed the importance of alfalfa feeding in increasing the performance of animals. Fresh alfalfa forage can substitute up to 50 % of a maize silage diet, enriching the diet with necessary protein and minerals, prevent metabolic disorders and minimize the use of concentrate feeds. A study in lambs fed different types of forages showed that alfalfa fed as a single diet led to a higher total dry matter intake (37.6g/ kg body weight per day) than birdsfoot trefoil (*Lotus corniculatus*) and sainfoin (*Onobrichis vicifolia*) forages 28.3, 33.7g/ kg body weight per day respectively, and also a higher nitrogen (N) intake was observed in lambs fed alfalfa, and similarly there was a higher tendency of the lamb preference of a feed offered when a forage is mixed with alfalfa than in the absence of alfalfa [3]. And other study reported that lambs grazing alfalfa has a significant higher daily intake than lambs grazing ryegrass.

A study in male Romane lambs confirms that lambs grazing alfalfa accumulate a higher levels of healthier fatty acid compositions (n-3 long-chain polyunsaturated fatty acids) in their muscle than lambs in stall-feeding with concentrate and grass hay, and vitamin E presence in alfalfa forage could also prevent muscle fatty acid quality deterioration and minimize oxidative damage of meat. Besides, other study has

proved that lambs grazing green alfalfa forage improved conjugated linoleic acid, omega-3 fatty acids and  $\alpha$ -tocopherol content in the meat of the lambs. Further study in intensive alfalfa feeding of goats has resulted in producing of goat meat with higher proportion of desirable fatty acids (oleic acid) for human diets than goats fed on commercial concentrate pellets.

According to Du et. al [1], fresh alfalfa has a higher effective ruminal degradability of NDF (50.9%) and ADF (41.1 %) than fresh clover 46.0 and 18.9 % respectively and also a higher ruminal degradation of dry matter was observed in fresh alfalfa (72.2 %) than fresh ryegrass (65.2 %), wheat straw (20.7 %), Corn straw (14.6 %) and corn cobs (6.0%) *in situ* degradation of rumen fistulated goats.

In a study by Sun et al. [5], fattening lambs fed a maize stover supplemented by alfalfa hay in a mixture of 40% maize stover and 60% alfalfa hay has increased the dry matter intake by 30% and forage conversion rate by 5% as compared to the lambs fed only maize stover and also improved the growth performance, carcass characteristics of the lambs such as carcass live weight and dressing percentage, and an increase of the net income.

whereas increasing alfalfa inclusion rates significantly decreased CH<sub>4</sub>/DM intake, urinary N and NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N output per day. whereas increasing alfalfa inclusion rates significantly decreased CH<sub>4</sub>/DM intake, urinary N and NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N output per day.

According to Wang et al. [7], adult sheep fed corn straw with a supplement of alfalfa and concentrate showed that increasing alfalfa hay inclusion rates from 15% to 30% as a substitute for a portion of concentrate significantly decreased CH<sub>4</sub> emissions and urinary N and ammonium - nitrogen (NH<sub>4</sub> + -N) outputs and also significantly increased the intake of corn straw, non-structural carbohydrate and acid detergent fibre (ADF). Inclusion of 15% alfalfa hay in the starter diet of young lambs has increased the muscularity of rumen wall of the lambs Alfalfa hay inclusion in lactating dairy cattle fed wet corn gluten feed-based diets has increased the dry matter intake from 26.7 to 27.5 kg /day for inclusion rate from 0% to 21% alfalfa on a dry matter basis and has also increased the milk yield from 30.9 to 31.3 kg/day.

Wang et al. [6] reported that lactating dairy cows fed alfalfa hay had higher nutrient digestibility which results in a higher milk yield (23.5 kg/day), milk fat (0.98kg/day), milk protein (0.77kg/day), lactose (1.15 kg/day), and total solids (3.2kg/day) than cows fed corn stover and rice straw 19.4, 0.82, 0.62, 0.94, 2.61 and 20.8, 0.88, 0.65, 0.98, 2.76 kg/day respectively (Table).

Table

**Performance of dairy cows fed experimental diets [6]**

Yield, kg/d	Alfalfa hay	Corn stover	Rice straw	Standard error	P value
Milk	23.5	19.4	20.8	0.52	<0.01
Fat	0.98	0.82	0.88	0.025	<0.01
Protein	0.77	0.62	0.65	0.019	<0.01
Lactose	1.15	0.94	0.98	0.028	<0.01
Total milk solids	3.20	2.61	2.76	0.073	<0.01
N conversion*	25.1	20.4	21.6	0.54	<0.01

\*N conversion = milk protein yield/Crude Protein intake.

It was observed that dairy cows fed alfalfa hay had significantly a higher dry matter intake (6.9 kg/day) and milk yield (10.4 kg/day) than cows fed diets containing groundnut haulms (*Arachis hypogaea*) (6.7 & 9.7 kg/day) or centrosema (*Centrosema pubescens*) hay (6.0 & 9.6 kg/day) respectively. Supplementation of alfalfa hay up to 25% of dry matter in starter diets of young Holstein male dairy calves has improved the calves performance with an increase of the total dry matter intake and average daily gain during the post weaning and overall periods. Moreover, inclusion of 19% alfalfa hay in the diets of finishing beef heifers has increased more the intake of dry matter and NDF than inclusion of 10% barley straw and has also reduced the risk of ruminal acidosis due to the longer rumination time of the heifers in inclusion of 19% alfalfa hay than 10% barley straw. According to Kobayashi et al. [2], the inclusion of alfalfa hay in concentrate-based diets offered to growing beef calves has increased the metabolizable-protein supply and nitrogen retention as the inclusion rate of alfalfa increased from 0% up to 38% of the total intake and the daily gain has also increased from 0.69 to 1.15kg/day. Inclusion of 10% alfalfa haylage in the diets of Angus-cross steers fed dried distillers grains has also increased the average daily gain by 5.7%.

Supplementation of alfalfa silage to perennial grasses tall fescue (*Schedonorus arundinacea* Schreb.) and timothy (*Phleum pratense* L.) silages fed to dairy cows has resulted in a higher dry matter intake (23.9 and 24.7 kg/day respectively) as compared to feeding only a tall fescue (22.6 kg/day) and timothy (22.6 kg/day) silage, and also observed a higher milk yield in adding alfalfa silage to the above two silages (28.0 and 28.6 kg/day respectively) than feeding only tall fescue (27.2 kg/day) and timothy silage (26.1kg/day) [4]. Replacing timothy silage with alfalfa silage in the diets of dairy cows has also resulted in the increase of dry matter intake, crude protein (CP) digestibility and milk protein content.

Alfalfa is not only used in feeding ruminants but also it can be beneficial as a supplement feed in monogastric animals. A study in weaned piglets supplemented with Alfalfa polysaccharide have shown an increased performance in amylase and protease activities of the small intestine and morphological development of the gut and there was an increased growth rates and feed efficiency with encouraged beneficial microbial populations in the large intestine.

In conclusion, alfalfa has been used as the most important animal feed as green, hay, haylage and silage feed for long period of time especially for ruminants in increasing the intake, digestibility, body weight, milk production. In this article, alfalfa has been shown as the most promising forage used as green feed and its continuous usage as hay, haylage and silage and also as the best animal feed in solving the shortages and cost of animal feed in the world.

## References

1. Du, S. Relationship between fibre degradation kinetics and chemical composition of forages and by-products in ruminants / S. Du, M. Xu, J. Yao // *J. applied animal research*. – 2016. – Vol. 44. – No. 1. – P.189–193.

2. Kobayashi, N. Effects of feeding level of alfalfa hay on nitrogen utilization for 1-kg daily gain of crossbred Simmental male calves/ N. Kobayashi, F. Hou, A. Tsunekawa, X. Chen, T. Yan, T. Ichinohe // *Grassland Science*, 2020. –P. 1-6.
3. Lagrange, S. Tannin-containing legumes and forage diversity influence foraging behaviour, diet digestibility, and nitrogen excretion by lambs / S. Lagrange, J.J. Villalba // *Journal of animal science*. –2019. –97(9). –P. 3994-4009.
4. Richard, A.M. Tall fescue as an alternative to timothy fed with or without alfalfa to dairy cows /A.M. Richard, R. Gervais, G.F. Tremblay, G B elanger,  . Charbonneau // *Journal of Dairy Science*. –2020. –Vol. 103. –No. 9. –P.1-12.
5. Sun, L. Feeding forage mixtures of alfalfa hay and maize stover optimizes growth performance and carcass characteristics of lambs / L. Sun, Q. Yin, G. Gentu, Y. Xue, M. Hou, L. Liu, Y. Jia // *Animal Science Journal*. –2018. –89(2). –P.359-366.
6. Wang, B. Effects of alfalfa and cereal straw as a forage source on nutrient digestibility and lactation performance in lactating dairy cows / B. Wang, S. Y. Mao, H.J. Yang, Y.M. Wu, J.K. Wang, S.L. Li, Z.M. Shen, J.X. Liu // *Journal of Dairy Science*. –2014. –97(12). –P.7706-7715.
7. Wang, C. Increasing roughage quality by using alfalfa hay as a substitute for concentrate mitigates CH4 emissions and urinary N and ammonia excretion from dry ewes / C. Wang, C. Zhang, T. Yan, S. Chang, W. Zhu, M. Wanapat, F. Hou // *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*. –2020. –104(1). –P.22-31.

## **СЕКЦИЯ «ВЕТЕРИНАРНАЯ МЕДИЦИНА И БИОБЕЗОПАСНОСТЬ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ»**

УДК 619:618.71

### **ИЗМЕНЕНИЕ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СВИНОМАТОК С СИНДРОМОМ ПОСЛЕРОДОВОЙ ДИСГАЛАКТИИ**

*Латынина Евгения Сергеевна, преподаватель кафедры ветеринарной медицины, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, evgenialatynina@rgau-msha.ru*

***Аннотация:** в статье приведена информация по изменению гемограммы свиноматок с синдромом послеродовой дисгалактии*

***Ключевые слова:** синдром послеродовой дисгалактии у свиноматок, синдром метрит-мастит-агалактия, гемограмма.*

В последние десятилетия ведется активный поиск различных биомаркеров воспаления, гормональных и метаболических нарушений, патогенетически связанных с развитием и прогрессированием СПД.

Мнения ученых об их прогностическом значении для ранней диагностики СПД крайне противоречивы. Из-за относительно высокой стоимости, невозможности выполнения большинства лабораторных тестов непосредственно в условиях производства, а самое главное, из-за отсутствия

четких диагностических критериев практическое применение лабораторного метода в диагностике СПД ограничено или невозможно [1-4].

Целью работы являлось выявление изменения гематологических показателей свиноматок с синдромом послеродовой дисгалактии.

Общеклинические и биохимические исследования крови выполнены на базе лаборатории РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева. Производственный опыт проводился в условиях ООО «СПК «Машкино» (Московская область, Коломенский район). Клинический статус животных определялся по общепринятой методике акушерско-гинекологического исследования свиноматок.

Кровь брали с соблюдением правил асептики и антисептики из ушной вены от 6-ти здоровых и 18-ти больных СПД свиноматок. Для общеклинического исследования забор крови проводили в пробирки с антикоагулянтом ЭДТА-К3. В цельной крови на гематологическом анализаторе Mindray BC-2800 Vet (Shenzhen Mindray Bio-Medical Electronics Co., Ltd., Китай) определяли концентрацию основных форменных элементов крови (эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов), уровень гемоглобина, величину гематокрита, лейкоцитарную формулу. При интерпретации результатов общеклинического исследования референсные показатели брали из руководства по ветеринарной лабораторной медицине [5].

При гематологическом исследовании крови от клинически здоровых свиноматок, отмечено, что основные показатели были в пределах физиологической нормы, что отмечено в таблице.

*Таблица*

### **Морфологические показатели крови здоровых и больных СПД свиноматок**

<b>№ п/п</b>	<b>Показатели (единицы измерения)</b>	<b>Клинически здоровые свиноматки</b>	<b>Свиноматки, больные синдромом послеродовой дисгалактии</b>	<b>Референсные значения</b>
1.	Эритроциты ( $\times 10^{12}$ /л)	4,98 $\pm$ 1,16	4,99 $\pm$ 1,70	5-8
2.	Гематокрит (%)	37,03 $\pm$ 8,88	35,24 $\pm$ 6,12	32,0 - 50,0
3.	Гемоглобин (г/л)	108,83 $\pm$ 33,42	102,78 $\pm$ 25,77	100-180
4.	Лейкоциты ( $\times 10^9$ /л)	10,03 $\pm$ 1,49	24,52 $\pm$ 7,47*	10-22
5.	Лимфоциты ( $\times 10^9$ /л)	7,34 $\pm$ 2,21	10,08 $\pm$ 2,72	4,5 - 13,0
6.	Сегментоядерные нейтрофилы (%)	39,17 $\pm$ 7,18	55,94 $\pm$ 6,19*	40-48
7.	Палочкоядерные нейтрофилы (%)	2 $\pm$ 1,11	1,44 $\pm$ 1,81	3-7
8.	Базофилы (%)	0,33 $\pm$ 0,40	0,33 $\pm$ 0,50	0-1
9.	Моноциты (%)	5,5 $\pm$ 2,36	4,61 $\pm$ 3,74	2-6
10.	Лимфоциты (%)	51,5 $\pm$ 7,24	36,83 $\pm$ 7,81*	40-70
11.	Эозинофилы (%)	1,5 $\pm$ 1,08	0,83 $\pm$ 0,87	0-6
12.	Тромбоциты ( $\times 10^9$ /л)	227,83 $\pm$ 90,88	240,89 $\pm$ 76,66	120 - 720
13.	СОЭ (мм/ч)	4,67 $\pm$ 1,07	22,22 $\pm$ 10,47*	2-9

\*достоверно при  $P < 0,05$

В полученных результатах общего анализа крови свиноматок с синдромом послеродовой дисгалактии (таблица 1) были зафиксированы следующие отклонения в ряде показателей: повышенное содержание лейкоцитов (в 2,4 раза больше, чем в группе здоровых животных), среди которых преобладают сегментоядерные нейтрофилы (больше в 1,4 раза по сравнению с группой здоровых животных), а также увеличение скорости оседания эритроцитов у свиноматок с СПД в 4,76 раза по сравнению со здоровыми свиноматками. При этом общие и эритроцитарные показатели больных и здоровых свиноматок достоверно практически не различались и находились в пределах референсных значений. Значения показателей других клеток воспаления – эозинофилов, базофилов, моноцитов – находились также в пределах физиологической нормы.

Анализ полученных данных говорит об активно протекающей воспалительной реакции в организме свиноматок с синдромом послеродовой дисгалактии.

### **Библиографический список**

1. Латынина, Е.С. Гематологические изменения при синдроме послеродовой дисгалактии свиноматок /Латынина Е.С., Кузнецова Э.Ч., Быкова А.В., Обухова М.Е.// В сборнике: Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения заслуженного деятеля науки Российской Федерации, Чувашской АССР, Почетного работника высшего профессионального образования Российской Федерации, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Александра Ивановича Кузнецова (1930-2015 гг). В 2-х частях. Чебоксары. - 2020. - С. 87-92.

2. Кузнецова, Э.Ч. Клинические проявления синдрома послеродовой дисгалактии у свиноматок /Кузнецова Э.Ч., Латынина Е.С.// В сборнике: Актуальные вопросы ветеринарной медицины: образование, наука, практика. Сборник статей. - 2021. - С. 233-237.

3. Латынина, Е.С. Инфракрасная термография - современный метод диагностики заболеваний сельскохозяйственных животных /Латынина Е.С.// В сборнике: Сборник студенческих научных работ. по материалам докладов, 72-й Международной студенческой научно-практической конференции, посвященной 145-летию со дня рождения А.Г. Дояренко. - 2019. - С. 579-581.

4. Дюльгер, Г.П. Морфофизиологические особенности половых органов и молочных желез млекопитающих /Дюльгер Г.П., Вершинина М.А., Седлецкая Е.С., Латынина Е.С., Шатский К.О., Румянцева О.А. // Москва. - 2021.

5. Meyer, D. Veterinary Laboratory Medicine: Interpretation and Diagnosis / D. Meyer, J.W. Harvey // 3rd Edition / Elsevier Inc. – 2004. – P. 368.

## ANALYSIS OF THE DISTRIBUTION OF ACANTHOCEPHALOSIS OF NEW WORLD PRIMATES IN CAPTIVE FACILITIES

*Shvykina Anastasia Vladislavovna, 4th year student, direction of veterinary medicine, Institute of Animal Science and Biology, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy, anmikoto@gmail.com*

*Svistunov Dmitry Valerievich, Assistant of the Department of Veterinary Medicine, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy, svist@rgau-msha.ru*

**Annotation:** *In recent years, the demand for specialists in exotic animals has been growing rapidly. Whereas there is a sufficient number of scientific articles and publications about cats and dogs, the research on exotics is rather rare in Russian academic literature. The article demonstrates the clinical case of Acanthocephalosis in the tamarin (*Saguinus midas*), as well as an analysis of the spread of scrapers in primates in zoos, and a theoretical review of possible options for the prevention along with a therapy of this parasitic disease.*

**Key-words:** *parasitic diseases, acanthocephalan, tamarins, wildlife disease*

**Relevance:** Parasitic diseases occupy a significant place in mammals' pathologies [6]. Monkeys are invaded by various parasites (helminths, protozoa, arthropods) in natural habitats, and a relatively small number of parasite species that cause clinically and subclinically occurring diseases of the gastrointestinal tract are pathogenic in captivity. Some of them are capable under certain conditions (crowded habitat, non-compliance with the rules of zoo hygiene) to cause pronounced pathology in monkeys, sometimes with a fatal outcome.

Acanthocephalosis is an important cause of death in captive New World primates, as there is currently no proper therapeutic protocol. Understanding the full clinical picture of this disease can help prevent the severe course of the disease in the early stages and fatal outcome.

**Results and discussion:** In the clinical case two tamarines were hospitalized with noticeable clinical signs: apathy and progressive weight loss, resulting in cachexia. The treatment was symptomatic, using anthelmintic protocols, antibiotics, and support therapy. However, one hospitalized animal died and had grossly detectable adult acanthocephalans in the intestinal lumen that were identified as *Prosthenorchis* sp., which were associated with transmural and ulcerative enteritis.

There are no known reports of successful cure of *Prosthenorchis* sp. parasitism with antiparasitic drugs in New World Primates. However, anthelmintic treatment may reduce parasitic burden. The only successful treatment for acanthocephalan (*Moniliformis* sp.) in tamarins was achieved with a prolonged high dosage of albendazole and isolation from cockroaches. This treatment was also attempted in this outbreak, but it failed.



Surgery can be proposed as an alternative by removing the parasites directly from the mucosa. However, few reports of surgical removal have been effective and continuous shedding of eggs or death after the procedure are common.

**Conclusions:** This study aimed to characterize epidemiological, clinical and anatomopathological aspects of parasitism by acanthocephalans in a captive New World Primates colony, focusing on tamarins. Therefore, understanding the threats for the survival of these New World Primates species is essential for the creation of an effective therapeutic protocol and successful conservation strategies.

### References

1. Petrochenko V. I. 1958. Acanthocephals of domestic and wild animals. M.: Publishing House of the Academy of Sciences of the USSR. 2. 458 с.

2. Amin O. M. 2013. Classification of the Acanthocephala. *Folia Parasitologica*. 60 (4): 273—305.

3. Oliveira AR, Pereira FMAM, dos Santos DO, et al. Epidemiological, clinical and pathological aspects of lethal acanthocephalosis in captive neotropical primates. *J Med Primatol*. 2021; 50:313–322

4. Soto-Calderón ID, Acevedo-Garcés YA, Álvarez-Cardona J, Hernández-Castro C, García-Montoya G. Physiological and parasitological implications of living in a city: the case of the white-footed tamarin (*Saguinus leucopus*). *Am J Primatol*. 2016; 78:1272-1281.

5. Zárate-Ramos, J J José; Gómez-Garza, M A; Rodríguez-Tovar, L E; Escareño, J Hernández; Contreras-Lozano, J A. An Alternative Treatment Against Acanthocephala (*Prosthenorchis elegans*) in Captive Squirrel Monkeys (*Saimiri sciureus*) in Mexico. *The Journal of Parasitology*. 2018 Oct;104(5):574-575

6. Obukhova M.E. Epizootological features of demodekosis of dogs in the conditions of the city of scholkovo, moscow region /Obukhova M.E., Deryabkina E.G., Latynina E.S., Nikanorova A.M. // *Veterinary medicine, zootechnics and biotechnology*. 2020. No. 12. S. 90-97.

УДК 637.54:579.62

### ДЕЗИНФЕКЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫМ СРЕДСТВОМ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ КОНТАМИНАЦИИ ТУШЕК ПТИЦЫ КАМПИЛОБАКТЕРИЯМИ

*Дерина Дарья Сергеевна, аспирант, «Всероссийский научно-исследовательский институт птицеперерабатывающей промышленности» — филиал ФНЦ «ВНИИПП» РАН (ВНИИПП), dasha.derina@mail.ru*

*Научный руководитель: Козак Сергей Степанович, доктор биологических наук, «Всероссийский научно-исследовательский институт птицеперерабатывающей промышленности» — филиал ФНЦ «ВНИИПП» РАН (ВНИИПП), vniippkozak@gmail.com*

**Козак Юлия Александровна**, преподаватель кафедры морфологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет — МСХА имени К.А. Тимирязева» (ФГБОУ ВО РГАУ — МСХА имени К.А. Тимирязева), kozak@rgau-msha.ru

**Аннотация.** Проблема кампилобактериоза в птицеперерабатывающей промышленности требует изучения и разработки способа профилактики заболеваний бактериального происхождения у людей при производстве мяса птицы. Представлены результаты исследования дезинфицирующих свойств технологического вспомогательного средства на основе надуксусной кислоты (НУК). Показано, что применение для дезинфекции 0,02%-ных растворов ТВС по НУК при экспозиции 20 мин и расходе 0,5 л/м<sup>2</sup> обеспечивают эффективную дезинфекцию и обеззараживание обрабатываемых поверхностей технологического оборудования и производственных помещений, предприятий (цехов) по переработке сельскохозяйственной птицы и производству продукции от кампилобактерий.

**Ключевые слова:** дезинфекция, кампилобактерии, технологическое вспомогательное средство, НУК, переработка сельскохозяйственной птицы

**Введение.** По мере увеличения потребления мяса птицы выращивается и перерабатывается всё больше бройлеров. Патогены, вызывающие пищевые отравления, прежде всего сальмонеллы и кампилобактерии, являются обычными обитателями желудочно-кишечного тракта бройлеров и в большинстве случаев не вызывают у бройлеров никаких симптомов заболевания [1]. По мнению Whitworth J. (2020) преобладающей пищевой инфекцией является кампилобактериоз, за ним следует сальмонеллез, колибациллез, вызванный шигатоксин-продуцирующей кишечной палочкой [2].

Кампилобактериоз – наиболее распространенное желудочно-кишечное заболевание людей, причем основными источниками заражения людей считаются мясо бройлеров и молоко. Механизм выживания и последующей перекрестной контаминации кампилобактериями тушек домашней птицы малоизучен и требует проведения дополнительных исследований с целью снижения рисков возникновения пищевых заболеваний, связанных с употреблением мяса птицы, так как оно имеет большой удельный вес в структуре питания населения [3, 4].

Проблема кампилобактериоза в птицеперерабатывающей промышленности требует изучения и разработки способа профилактики заболеваний бактериального происхождения у людей при производстве мяса птицы. Это диктует необходимость внедрения современных технологий для снижения контаминации кампилобактериями мяса птицы, которые приводят к пищевым отравлениям бактериального происхождения у людей. В России разработан ряд документов по профилактике токсикоинфекций

сальмонеллезной этиологии. В отношении кампилобактериоза эта проблема, в том числе применения эффективных дезсредств остается нерешенной [5].

В этом плане представляет интерес день надуксусная кислота (НУК) - одно из самых безопасных и экологически чистых дезинфицирующих средств благодаря тому, что она распадается на воду, кислород и уксусную кислоту. Хорошая смываемость и возможность применения на различных поверхностях от нержавеющей стали до пластмассы и резины - основные преимущества данного типа дезинфектанта. НУК широко используется в пищевом промышленном производстве в качестве компонента, наличие ее следов в пище не представляет опасности для организма человека.

Целью настоящей работы влияние дезинфекции с использованием растворов технологического вспомогательного средства (ТВС) на основе НУК на обеззараживание поверхностей и оборудования цеха убоя, колбасного цеха от кампилобактерий.

**Материалы и методы исследований.** Экспериментальные работы проводились в лаборатории санитарно-гигиенической оценки сырья и продуктов ВНИИПП; производственные испытания - на птицеперерабатывающем предприятии отрасли Московской области. При выполнении работы использовали ТВС, рабочий раствор которого представлял собой прозрачную бесцветную жидкость, обладающую резким специфическим запахом. Средство содержало  $15 \pm 2\%$  надуксусной кислоты и  $18 \pm 2\%$  перекиси водорода. Значение водородного показателя (рН) составляло 2,1, плотность - 1,12-1,17 г/см<sup>3</sup>. Исследования проводили согласно Р 4.2.2643-10 [6] и действующим ГОСТ [7].

**Результаты и их обсуждение.** При изучении дезинфицирующей эффективности лабораторными исследованиями установили, что обеззараживание поверхностей от *S.jejuni* обеспечивается 0,02%-ными растворами ТВС в течение 20 мин.

Для подтверждения результатов лабораторных исследований провели производственные испытания ТВС при санитарной обработке оборудования и поверхностей в помещениях цеха по убою и переработке птицы.

После окончания рабочей смены провели механическую очистку оборудования. Затем отобрали смывы с площади  $10 \times 10$  см. После этого провели дезинфекцию путем орошения из пульверизатора средством ТВС из расчета 500 мл/м<sup>2</sup> в концентрациях 0,01, 0,02 и 0,03% (по ДВ) при температуре растворов 8-12°C. Смывы анализировали по следующим показателям: количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), наличие бактерий группы кишечных палочек (БГКП) и бактерий рода *Campylobacter*.

Результаты производственных испытаний растворов средства ТВС на микробиологические показатели поверхностей и оборудования цеха убоя птицы представлены в таблице 1, в колбасном цехе - в таблице 2.

Как видно из таблицы 1, фоновые значения КМАФАнМ на оборудовании цеха убоя птицы составило от  $(8,57 \pm 0,41) \cdot 10^3$  до  $(3,78 \pm 0,18) \cdot 10^4$  КОЕ/ 100 см<sup>2</sup>.

Бактерии рода *Campylobacter* и БГКП были выделены во всех случаях исследований.

Таблица 1

**Влияние дезинфекции использованием растворов средства ТВС на микробиологические показатели поверхностей и оборудования цеха убоя**

Объект	Микробиологические показатели/100 см <sup>2</sup>											
	Фон			Концентрация раствора по (НУК)								
				0,01%			0,02%			0,03%		
	ОМЧ	К	Б	ОМЧ	К	Б	ОМЧ	К	Б	ОМЧ	К	Б
Желоб	(3,15±0,17)·10 <sup>4</sup>	+	+	(7,35±0,36)·10 <sup>3</sup>	+	+	(2,89±0,14)·10 <sup>2</sup>	-	-	< 30	-	-
Разделочный стол	(3,54±0,17)·10 <sup>4</sup>	+	+	(6,87±0,34)·10 <sup>3</sup>	+	+	(3,15±0,14)·10 <sup>2</sup>	-	-	< 30	-	-
Упаковочный стол	(2,36±0,13)·10 <sup>4</sup>	+	+	(1,12±0,05)·10 <sup>3</sup>	+	+	(4,06±0,19)·10 <sup>2</sup>	-	-	< 30	-	-
Подвеска	(3,14±0,15)·10 <sup>4</sup>	+	+	(5,52±0,27)·10 <sup>3</sup>	+	+	(2,15±0,11)·10 <sup>2</sup>	-	-	< 30	-	-
Подвеска	(2,63±0,13)·10 <sup>4</sup>	+	+	(6,76±0,29)·10 <sup>3</sup>	+	+	(2,29±0,11)·10 <sup>2</sup>	-	-	< 30	-	-
Желоб	(3,78±0,18)·10 <sup>4</sup>	+	+	(9,29±0,43)·10 <sup>3</sup>	+	+	(2,42±0,12)·10 <sup>2</sup>	-	-	< 30	-	-
Желоб	(8,97±0,44)·10 <sup>3</sup>	+	+	(3,97±0,19)·10 <sup>3</sup>	+	+	(2,26±0,12)·10 <sup>2</sup>	-	-	< 30	-	-
Разделочный стол	(2,84±0,14)·10 <sup>4</sup>	+	+	(7,33±0,35)·10 <sup>3</sup>	+	+	(3,26±0,16)·10 <sup>2</sup>	-	-	< 30	-	-
Конвейер	(7,39±0,35)·10 <sup>3</sup>	+	+	(1,12±0,05)·10 <sup>3</sup>	+	+	(3,51±0,17)·10 <sup>2</sup>	-	-	< 30	-	-
Конвейер	(8,57±0,41)·10 <sup>3</sup>	+	+	(1,58±0,07)·10 <sup>3</sup>	+	+	(2,53±0,17)·10 <sup>2</sup>	-	-	< 30	-	-

Примечание: «К» - кампилобактерии; «ОМЧ» - КМАФАнМ; «Б» - БГКП; «-» - не обнаружено; «+» - обнаружено. P ≤ 0,05.

Обеззараживание поверхностей и оборудования в цеха убоя птицы от кампилобактерий и БГКП обеспечивается после дезинфекции 0,02%-ными растворами ТВС, КМАФАнМ при этом уменьшилось до (4,06±0,19)·10<sup>2</sup>- (2,15±0,11)·10<sup>2</sup> КОЕ/100 см<sup>2</sup>.

Фоновые значения КМАФАнМ на оборудовании колбасного цеха составило от (9,13±0,25)·10<sup>2</sup> до (3,87±0,19)·10<sup>3</sup> КОЕ/ 100 см<sup>2</sup>. Бактерии рода *Campylobacter* и БГКП были выделены во всех случаях исследований (таблица 2).

Обеззараживание поверхностей и оборудования в колбасного цеха от кампилобактерий и БГКП обеспечивается после дезинфекции 0,02%-ными растворами ТВС, КМАФАнМ при этом уменьшилось до (2,51±0,12)·10<sup>2</sup>-90 КОЕ/100 см<sup>2</sup>.

Таблица 2

**Влияние дезинфекции использованием растворов средства ТВС на микробиологические показатели поверхностей и оборудования колбасного цеха**

Объект	Микробиологические показатели/100 см <sup>2</sup>											
	Фон			Концентрация раствора по (НУК)								
				0,01%			0,02%			0,03%		
	ОМЧ	К	Б	ОМЧ	К	Б	ОМЧ	К	Б	ОМЧ	К	Б
Волчок	(1,42±0,07)·10 <sup>3</sup>	+	+	(3,23±0,15)·10 <sup>2</sup>	+	+	(1,03±0,05)·10 <sup>2</sup>	-	-	< 30	-	-
Волчок	(2,01±0,10)·10 <sup>3</sup>	+	+	(6,73±0,33)·10 <sup>2</sup>	+	+	(1,19±0,05)·10 <sup>2</sup>	-	-	< 30	-	-

Желоб	$(9,13 \pm 0,25) \cdot 10^2$	+	+	$(4,29 \pm 0,19) \cdot 10^2$	+	+	90	-	-	< 30	-	-
Желоб	$(1,45 \pm 0,07) \cdot 10^3$	+	+	$(3,98 \pm 0,19) \cdot 10^2$	+	+	$(1,14 \pm 0,05) \cdot 10^2$	-	-	< 30	-	-
Стол	$(1,05 \pm 0,05) \cdot 10^3$	+	+	$(6,91 \pm 0,34) \cdot 10^2$	+	+	$(1,33 \pm 0,06) \cdot 10^2$	-	-	< 30	-	-
Куттер	$(2,48 \pm 0,12) \cdot 10^3$	+	+	$(5,69 \pm 0,28) \cdot 10^2$	+	+	$(1,11 \pm 0,05) \cdot 10^2$	-	-	< 30	-	-
Куттер	$(1,21 \pm 0,05) \cdot 10^3$	+	+	$(3,55 \pm 0,17) \cdot 10^2$	+	+	$(2,26 \pm 0,11) \cdot 10^2$	-	-	< 30	-	-
Бачок	$(3,87 \pm 0,19) \cdot 10^3$	+	+	$(5,92 \pm 0,29) \cdot 10^2$	+	+	$(2,51 \pm 0,12) \cdot 10^2$	-	-	< 30	-	-
Шприц	$(3,11 \pm 0,14) \cdot 10^3$	+	+	$(3,46 \pm 0,17) \cdot 10^2$	+	+	$(1,54 \pm 0,07) \cdot 10^2$	-	-	< 30	-	-
Шприц	$(2,76 \pm 0,13) \cdot 10^3$	+	+	$(6,63 \pm 0,32) \cdot 10^2$	+	+	$(1,87 \pm 0,09) \cdot 10^2$	-	-	< 30	-	-

Примечание: «К» - кампилобактерии; «ОМЧ» - КМАФАнМ; «Б» - БГКП; «-» - не обнаружено; «+» - обнаружено.  $P \leq 0,05$ .

**Заключение.** Применение для дезинфекции 0,02%-ных растворов ТВС по НУК при экспозиции 20 мин и расходе 0,5 л/м<sup>2</sup> обеспечивают эффективную дезинфекцию и обеззараживание обрабатываемых поверхностей технологического оборудования и производственных помещений, предприятий (цехов) по переработке сельскохозяйственной птицы и производству продукции от кампилобактерий.

### Библиографический список

1. Kataria V. et al. Effects of anti-microbial interventions during slaughter. - - PoultryWorld.net. – 2021. - September 10.
2. Whitworth J. New report shows Listeria up, other diseases down in Europe in 2019. -Fleischwirtschaft.com. – 2021. - March 03.
3. Ефимочкина, Н.Р. Изучение характера контаминации и уровней содержания бактерий рода *Campylobacter* в отдельных видах пищевой продукции / Н.Р. Ефимочкина, И.Б. Быкова, В.В. Стеценко, Л.П. Минаева, Т.В. Пичугина, Ю.М. Маркова, Ю.В. Короткевич, С.С. Козак, С.А. Шевелева // Вопросы питания. -2016.- т.85.- №5.- с. 52-59.
4. Козак, С.С. Выделение бактерий рода *Campylobacter* в цехе убоя птицы / С.С. Козак, Д.С. Дерина // Птица и Птицепродукты. - 2021. - №4. - С. 49-51.
5. Козак, С.С. Обнаружение бактерий рода *Campylobacter* при производстве мяса птицы / С.С. Козак, Д.С. Дерина, Ю.А. Козак // Птица и птицепродукты. – 2020. - №3. – С. 22-24.
6. Р 4.2.2643-10 Методы лабораторных исследований и испытаний дезинфекционных средств для оценки их эффективности и безопасности: утвержден и введен в действие Руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации, Г.Г. Онищенко 1 июня 2010 г.: дата введения 2010-06-02. - Москва: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2011. – 617 с.
7. ГОСТ ISO 10272-1-2013 Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Методы обнаружения и подсчета бактерий *Campylobacter* spp. Часть 1. Метод обнаружения: межгосударственный стандарт Российской Федерации: издание официальное: утвержден и введен в действие Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 7 июня 2013 г. N 43): введен впервые: дата введения 2014-07-01. - Москва: Стандартиформ, 2013. – 15 с.

УДК: 636/639+636.5.

## **ТРУТНЕВЫЙ ГОМОГЕНАТ ПЧЕЛ И ВОСКОВАЯ МОЛЬ ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ МЕХАНИЗМОВ ИММУННОГО СТАТУСА И МИКРОБИОЦЕНОЗА ПЕРЕПЕЛОВ**

*Свистунов Дмитрий Валерьевич, аспирант кафедры аквакультуры и пчеловодства. ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Москва, svist@rgau-msha.ru*

*Научный руководитель: Маннапова Рамзия Тимергалеевна, доктор биологических наук, профессор кафедры микробиологии и иммунологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Москва, ram.mannapova55@mail.ru*

***Аннотация:** Применение экстрактов трутневого гомогената пчел и экстракта восковой моли способствовали повышению активности естественной резистентности (бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови), фагоцитарной активности псевдоэозинофилов крови; усилению продукции красным костным мозгом клеток зернистого ростка лейкоцитов, лимфоидных клеток и клеток эритроидного ростка; активизации иммунокомпетентных структурных компонентов тимуса, сумки Фабрициуса. На фоне включения в рацион перепелов экстрактов трутневого гомогената пчел и восковой моли в желудке и кишечнике птиц восстанавливался баланс нормофлоры (лактобацилл и бифидобактерий) и условно- патогенных микроорганизмов (стафилококков, эшерихий, клостридий, микрогрибов из рода кандиды).*

***Ключевые слова:** трутневый гомогенат, экстракт восковой моли, перепела, центральные и периферические органы иммунитета, естественная резистентность, нормофлора и условно- патогенные микроорганизмы.*

***Актуальность.** Биологическая промышленность сегодня выпускает огромное количество кормовых витаминов, аминокислот, ферментов и др. стимуляторов роста и развития животных, которые направлены на получение целевого продукта (мяса, молока, яиц). Однако они часто оказывают супрессивное действие на животный организм, накапливаются в нем и попадают через продукты в организм человека, оказывая отрицательное действие на его здоровье. В этой связи необходим поиск безвредных препаратов, альтернативных путей интенсификации птицеводства с использованием экологических принципов влияния на рост и развитие птиц с целью получения максимального выхода продукции.*

*В последние годы внимание исследователей привлекают биологически активные продукты пчеловодства (Р.Т. Маннапова, 2019, 2020; З.З. Ильясова, 2018, 2019; Р.Р. Шайхулов, 2019, 2020; И.М. Яссин, 2019. Сегодня мало изученными остаются трутневый гомогенат пчел и экстракт восковой моли.*

В трутневом гомогенате (ТГ) содержатся витамины А, D, Е и практически все витамины группы В, микро- и макроэлементы (К, Na, Ca, Fe, Mg, Zn, Mn, Cu, I, P, Ni, Co, Cr, и др.), 28 аминокислот, в том числе 9 незаменимых (*метионин, валин, треонин, лейцин, гистидин, триптофан, фенилаланин, лизин, изолейцин*), необходимых для *выработки гормонов, ферментов, антител, регенерации тканей*. ТГ имеет высокое содержание полиненасыщенных, насыщенных и мононасыщенных жирных кислот. Из них полиненасыщенные жирные кислоты: линолевая (класс омега-6), линоленовая (класс омега -3) и арахидоновая (класс омега -6) являются *эссенциальными – незаменимыми, которые не синтезируются в организме*. **Содержание ненасыщенных деценовых кислот в трутневом гомогенате 1,5-2 раза выше, чем в маточном молочке пчел.** ТГ содержит стероидные половые гормоны: тестостерон, прогестерон и эстрадиол.

Экстракт восковой моли (ЭВМ) обладает усложнённым и многообразным биохимическим составом. В нем содержатся нуклеозиды, белковые элементы, ферментные и серотонинообразные вещества, стероиды, а также витамины, макро- и микроэлементы. Он содержит до 20 аминокислот, среди них девять незаменимых. Из него выделены лейцин, способствующий снижению в крови уровня сахара; гистидин – выводу токсических веществ и солей тяжёлых металлов; линолевая кислота – предупреждению формирования холестериновых бляшек; метионин – предотвращению откладывания жировых компонентов в кровеносных каналах и печёночных сосудах; фенилаланин – повышению стрессоустойчивости; нуклеозидные компоненты – восстановлению мышечных тканей и повышению выносливости; сериновая протеаза – ферментное вещество, растворяющее клеточные мембраны и предупреждающее возникновение спаек и рубцовых тканей.

В экстракт входят ферменты, посредством которых личинки усваивают воск и его производные – церраза и липаза, а также перечень жизненно важных микроэлементов (К, P, Fe, Zn, Mg, Co, Cu, Mn, Cr, Se, Mo), жиры и линолевая и линоленовая кислоты.

Богатый химический и биохимический состав трутневого гомогената и экстракта восковой моли определяют их разносторонние биологические свойства. В этой связи нами были проведены опыты по изучению влияния экстрактов трутневого гомогената пчел и восковой моли на иммунный статус, естественный микробиоценоз и продуктивные показатели перепелов.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Применение экстрактов трутневого гомогената пчел и восковой моли способствовали повышению бактерицидной активности сыворотки крови на 20,4 и 12,2%, лизоцимной – на 8,9 и, 4,5% и активизировали фагоцитоз псевдоэозинофилов - на 14,1 и 7,3%. Под влиянием ТГ и ЭВМ усиливалась продукция красным костным мозгом выработки клеток зернистого ростка лейкоцитов на 24,2 и 19,6%, лимфоидных клеток на 7,7 и 5,9%, клеток эритроидного ростка на 12,3 и 8,0 %.

Экстракт трутневого гомогената и экстракт восковой моли способствовали усилению процессов дозревания и дифференцировки В- лимфоцитов в сумке

Фабрициуса перепелов, что проявлялось расширением площади иммунокомпетентной корковой зоны органа на 20,4 и 15,1% на фоне уменьшения площади, занимаемой мозговой зоной органа; превышением массы бursы (не смотря на его общую инволюцию по ходу эксперимента) в 2,59 и 3,0 раза.

Под влиянием ТГ и ЭВМ в тимусе перепелов отмечалось усиление процессов созревания и дифференцировки Т- лимфоцитов, что выражалось в расширении площади коркового вещества органа в 1,93 и 1,61 раза, на фоне уменьшения площади, занимаемой мозговым веществом, превышении массы тимуса (при его выраженной общей инволюции), по сравнению с контролем, в 1,52 и 1,38 раза.

Экстракты трутневого гомогената и восковой моли способствовали активизации доминантных бактерий- пробионтов: а) *Bifidobacterium spp.* в железистом отделе желудка превысили контроль в 11,5 и 9,14 раза, в мышечном – в 14,7; 12,8 раза; в тонком отделе кишечника – в 30,6 и 22,4 раза, толстом – в 25,8 и 18,1 раза; б) *Lactobacillus spp.* в железистом отделе желудка были выше, по сравнению с контрольной цифрой, в 15,4 и 10,1 раза, в мышечном – в 39,2 и 18,5 раз; в тонком отделе кишечника – в 40,8 и 22,9, раза, в толстом – в 29,3 и 13,8 раза. Параллельно с активизацией нормо флоры отмечалось восстановление баланса условно- патогенных микроорганизмов в пищеварительном тракте перепелов.

**Заключение.** Применение трутневого гомогената пчел и экстракта восковой моли в составе корма при выращивании перепелов обеспечивает биодоступность (улучшение конверсии) корма, что способствует повышению иммунного статуса (активизации естественных механизмов защиты, процессов пролиферации и дифференциации клеток в красном костном мозге, иммуноморфологическим перестройкам в иммунокомпетентных структурах тимуса и сумки Фабрициуса; профилактике кишечных заболеваний путем создания защитного барьера от широкого спектра патогенных и условно- патогенных микроорганизмов, неминуемо встречаемых в кишечнике, восстановлению полезной микрофлоры.

### **Библиографический список.**

1. Афанасьев, Г.Д. Пчелиный подмор - экологичный активатор биологических и продуктивных показателей перепелов [Текст] / Г.Д Афанасьев, М.Я. Иссе, А.С. Комарчев // Материалы 1 совместной с институтом животноводства Таджикской академии сельскохозяйственных наук междунар. научно-практической конференции «Состояние и перспективы увеличения производства высококачественной продукции сельского хозяйства». - Уфа. - 2017. - С. 228-232.

2. Берикашвили З. Н. Антибактериальная активность экстрактов пчелиного подмора [Текст] / З.Н. Берикашвили, И.В. Боев // Вестник Краснодарского государственного аграрного университета. - 2009, №3. -С.197-199.



3. Латынина Е.С. Инфекционные болезни, встречаемые у перепелов / Латынина Е.С. // Современные аспекты сельскохозяйственной микробиологии. 2016. С. 52-53.

4. Иссе, М.Я. Влияние экстракта пчелиного подмора на естественную резистентность перепелов [Текст] / М.Я. Иссе // Доклады ТСХА. Вып. 290. Часть III. М.: Издательство РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2018. – С. 176-178.

5. Кашина Г.В. Биологически активные вещества из подмора пчел [Текст] / Г.В. Кашина, В.Г. Шепелев, И.А. Фелелова [Текст] // Пчеловодство. – 2014. – № 8. – С. 58–59.

6. Маннапова, Р.Т. Адаптогены для коррекции иммунитета и микробиоценоза птиц / Р.Т. Маннапова, Р.Р. Шайхулов // LAP LAMBERT Academic Publishing. -2020. - 124 с.

7. Маннапова, Р. Т. Прополис для восстановления биохимического статуса организма и повышения продуктивности птиц / Р. Т. Маннапова, Р. Р. Шайхулов, Д. В. Свистунов // Пчеловодство. – 2021. – № 4. – С. 56-60.

УДК 619:614.31

## **ПЛАНИРОВАНИЕ ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ ПО ПРОИЗВОДСТВУ МОЛОКА**

*Ломашук Анастасия Олеговна, студентка 5 курса факультета ветеринарной медицины и зоотехнии, кафедры ветеринарии и физиологии животных ФГБОУ ВО КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, alomashuk@bk.ru*

*Дудин Павел Витальевич, доцент, кандидат биологических наук факультета ветеринарной медицины и зоотехнии, кафедры ветеринарии и физиологии животных ФГБОУ ВО КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, dpr55*

**Аннотация:** В данной работе рассматриваются вопросы по осуществлению планирования ветеринарно-санитарных мероприятий в сельхозпредприятии по производству молока и их анализ с целью определения эффективности и влияния на продуктивность животных.

**Ключевые слова:** ветеринарная санитария, планирование, заболевание, профилактика, диспансеризация, продуктивность.

Результаты анализа проводимых ветеринарных мероприятий и производственной деятельности сельхозпредприятия, осуществляющего работу по производству молока показали, что территория хозяйства имеет 2880 га, численность поголовья крупного рогатого скота составляет 1575 голов, среднесуточный удой на корову составляет 9123 кг, прирост массы молодняка – 753 г в сутки, выход телят 83%, сохранность молодняка – 95 %.

Хозяйство в эпизоотическом отношении является благополучным. При выявлении первых признаков заболевания у животных проводятся

лабораторные исследования для исключения инфекционных болезней, а больным животным назначается комплексное лечение.

В план ветеринарно-санитарных мероприятий включают проведение профилактической и вынужденной вакцинации [1].

Обеспечивают полноценное доброкачественное кормление, правильное содержание животных, эксплуатацию животных.

Назначают сроки проведения дезинфекционных, дератизационных и дезинсекционных мероприятий.

Составляются отчётные документы форм 1-ВЕТ, куда вносятся сведения о заразных болезнях животных, и отчёт 1-ВЕТ А с информацией о противоэпизоотических мероприятиях [3].

В хозяйстве проводится диспансеризация животных один раз в год в зимне-весенний период.

Положение дел по болезням незаразной этиологии характеризуется тем, что, наиболее часто в хозяйстве возникают болезни опорно-двигательной системы – 34 %, пищеварительной системы – 27 %, воспроизводительной системы – 24 %, системы органов дыхания – 15 %.

В целях улучшения ситуации по заболеваемости, сохранности и повышению продуктивности животных ветеринарной службе и руководству хозяйства были внесены предложения о необходимости проведения корректировки плана ветеринарно-санитарных и хозяйственных мероприятий.

В отношении диспансеризации животных было рекомендовано организовать проведение её 2 раза в год – весной и осенью, утверждая их, как основные этапы диспансеризации. В эти периоды следует обратить внимание на анализ производственных показателей по животноводству и ветеринарии, проведение ветеринарного осмотра животных, обследование контрольных групп, исследование крови, мочи, молока, показатели обмена веществ у животных, проверку состояния вымени, копыт санитарное состояние животноводческих ферм, контроль микроклимата в помещениях, исследование кормов, применение витаминов и минеральных добавок [2].

Дополнительно к основным этапам диспансеризации – ежемесячно проводить текущую диспансеризацию, при которой необходимо организовать ветеринарный осмотр всех животных, анализ кормления и содержания животных, полноту выполнения назначенного лечения для больных животных. Клинически здоровым животным, но с нарушением обмена веществ, обеспечить групповую или индивидуальную нормализующую терапию.

Во время диспансеризации учитывают зоогигиеническую оценку животноводческого комплекса. Обращают внимание на санитарное состояние, уровень освещённости, технологию содержания животных, состояние полов, стойл, боксов, дверей и других конструкций [3].

Комплекс мероприятий в области ветеринарии по сохранению и укреплению здоровья животных позволяет обеспечивать выпуск доброкачественной в санитарном отношении продукции животноводства.

Благодаря обоснованному подходу к разработке и утверждению планов

ветеринарно-санитарных и организационно-хозяйственных мероприятий создаются условия для увеличения продуктивности животных, предупреждения и ликвидации болезней.

### **Библиографический список**

1. Профилактика и борьба с заразными болезнями, общими для человека и животных. Санитарные правила. СП 3.1.084-96. Ветеринарные правила. ВП 13.3.4.1100-96" (утв. Госкомсанэпиднадзором РФ 31.05.1996 N11, Минсельхозпродом РФ 18.06.1996 N 23).

2. Железко А. Ф. Организация ветеринарной деятельности. Практикум: учебное пособие / А. Ф. Железко, Е. И. Совейко, Е. Н. Маслак – 2019. – 147 с.

3. Заболотных М. В. Основы организации ветеринарно-санитарного дела: учебное пособие / М. В. Заболотных, И. А. Ивкова, И. Ю. Жидик – 2020. – 91 с.

УДК 636.5.033

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ЗАСЛОН 2+ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ T-2 ТОКСИКОЗЕ У БРОЙЛЕРОВ**

*Грозина Алена Андреевна, главный научный сотрудник, зав. отделом физиологии и биохимии ФНЦ «ВНИТИП» РАН, alena\_fisinina@mail.ru*

***Аннотация:** в работе была изучена эффективность комплексной кормовой добавки Заслон 2+ при экспериментальном T-2 токсикозе у бройлеров кросса Смена 8. Ввод добавки в корм, зараженный T-2 токсином, снизил токсическую нагрузку на организм цыплят, что проявлялось в улучшении биохимических и гематологических показателей крови*

***Ключевые слова:** микотоксины, T-2 токсикоз, бройлеры*

Микотоксины являются продуктами вторичного метаболизма плесневых грибов и наносят огромный экономический ущерб животноводческой отрасли. В настоящее время насчитывается порядка 400 соединений, различных по своей химической структуре относящихся к микотоксинам [1]. Комбикорма составляют основу рациона для сельскохозяйственной птицы. По данным мониторинговых исследований, проведенных на территории РФ, в 79,1 % исследованных проб кормов были выявлены трихотеценовые микотоксины (T-2 и HT-2, ДОН, ниваленол и проч.) [2]. Существенную опасность для птицы представляет T-2 токсин, часто приводящий к снижению продуктивности, некротическим изменениям кожи и слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта, воспалению лимфоидной ткани кишечника [3]. Для профилактики микотоксикозов в животноводстве часто применяют сорбенты, а также комплексные препараты, состоящие из сорбента в комплексе с пробиотиками, аминокислотами и ферментными препаратами [4]. Однако в настоящее время нет эффективных сорбентов трихотеценовых токсинов в отрасли птицеводства.

Исходя из вышеизложенных фактов, целью нашей работы было изучить эффективность комплексной кормовой добавки Заслон 2+ (ООО «Биотроф», Россия), состоящей из диатомита в качестве сорбента, бактерий *Bacillus* sp., эфирных масел чеснока, лимона, эвкалипта и чабреца, при экспериментальном Т-2 токсикозе у бройлеров. Заявленная сорбционная емкость препарата к Т-2 токсину составляла 88% [5]. Работа была выполнена в рамках гранта РФФИ 20-76-10003 «Изучение действия Т-2 и НТ-2 токсинов на пищеварение у птиц, разработка методов диагностики и создание нового комплексного препарата для профилактики микотоксикозов».

Эксперимент был проведен в условиях вивария на базе отдела физиологии и биохимии ФНЦ «ВНИТИП» РАН на цыплятах-бройлерах кросса «Смена 8» в 2021 году. Для проведения эксперимента было выполнено заражение чистого корма Т-2 токсином в виде порошка (Romer Labs, Австрия) до уровня, соответствующего 4 ПДК (0,4 мг/кг). До заражения корм был исследован на наличие микотоксинов методом ВЭЖХ-МС/МС, обнаруженные следы Т-2 и НТ-2 токсина (менее 5 мкг/кг), охратоксина и зеаролена (менее 2 мкг/кг) не оказывали существенного влияния на процесс заражения. Для контроля качества заражения, корма проверяли на наличие Т-2 токсина дважды в неделю, в том числе брали пробы из кормушек. Также еженедельно отбирали помет и исследовали на наличие микотоксинов.

Фронт кормления и условия содержания соответствовали рекомендациям для данного кросса. Цыплят выращивали с суточного до 35-суточного возраста. Эксперимент продолжался 14 суток, начиная с 21-суточного возраста. Из бройлеров аналогов по живой массе было сформировано 3 группы – контрольная и две опытные. Цыплята контрольной группы потребляли чистый корм, птица опытной группы 1 - зараженный 0,4 мг/кг (4 ПДК) Т-2 токсина, опытной группы 2 – зараженный 0,4 мг/кг (4 ПДК) Т-2 токсина корм и комплексную кормовую добавку Заслон 2+ в дозировке 1 г/кг. Выраженных клинических симптомов у птицы при потреблении корма, зараженного Т-2 токсином, выявлено не было. В конце эксперимента у птицы натошак из подкрыльцовой вены брали кровь для проведения биохимического и гематологического исследования.

Результаты исследования показали, что потребление Т-2 токсина с кормом в дозе 4 ПДК в течение 14 суток не вызвало выраженных клинических симптомов и падежа птицы. Однако у цыплят опытной группы 1 отмечалось снижение живой массы на конец выращивания в среднем на 6%, а в группе 2 – на 2%, что говорит об эффективности комплексной кормовой добавки Заслон 2+. При исследовании помета у цыплят контрольной группы Т-2 токсин был обнаружен в следовых количествах (менее 2 мкг/кг), НТ-2 токсин выявлен не был, в то время как в помете цыплят опытной группы 1 было обнаружено в среднем 19 мкг/кг Т-2 токсина и 38 мкг/кг НТ-2 токсина. У цыплят опытной группы 2 эти значения составили 2 и 8 мкг/кг соответственно, что указывает на сорбцию Т-2 и НТ-2 токсинов сорбентом Заслон 2+. Наиболее яркая картина изменений наблюдалась в крови бройлеров после 14 суток эксперимента.

Результаты биохимических и гематологических показателей 35-суточных цыплят представлены в Таблице 1. Достоверные различия с контрольной группой в таблице обозначены знаком \* (при  $p < 0.05$ ).

Таблица 1

**Биохимические и гематологические показатели крови цыплят (n=10)**

Показатель	Контрольная группа	Опытная группа 1 (0,4 мг/кг Т-2 токсина)	Опытная группа 2 (0,4 мг/кг Т-2 токсина + сорбент Заслон 2+)
Трипсин, ед/л	244,4±15,7	204,2±1,4	190,5±3,2
Щелочная фосфатаза, ед/л	3525±564	6487±570*	2133±167*
Фосфатазно-протеазный индекс	15	32	12
Общий белок, г/л	44,5±1,2	40,1±0,8	49,1±0,7
Глюкоза, ммоль/л	8,2±0,6	9,0±0,3*	9,6±0,1*
Холестерин, ммоль/л	2,8±0,1	2,8±0,1*	2,5±0,2*
Триглицериды, ммоль/л	0,28±0,02	0,25±0,02*	0,33±0,01*
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	41,2±4,4	32,7±1,6	38,5±4,9
Псевдоэозинофилы, %	51,7±3,6	36,6±1,7	54,3±0,6
Лимфоциты, %	37,6±1,4	55,2±0,3	35,6±1,3
Моноциты, %	2,2±0,3	0,5±0,1	1,4±0,1
Эозинофилы, %	8,4±1,0	7,4±1,3	8,5±1,0
Базофилы, %	0,10±0,01	0,30±0,05	0,20±0,05
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	3,5±0,1	3,3±0,1	4,1±0,1
Гемоглобин, г/л	165,3±6,2	150,8±4,7	200,5±12,3
Гематокрит, %	44,3±2,2	37,1±1,6	52,6±3,6

По данным таблицы видно, что активность трипсина сыворотки крови была ниже контроля на 16 и 22 % соответственно в опытной группе 1 и 2. Подобная тенденция обусловлена снижением функции поджелудочной железы при Т-2 токсикозе [6]. Активность щелочной фосфатазы снизилась на 39% относительно контроля опытной группы 2 с использованием сорбента Заслон 2+, что служит доказательством детоксикации организма бройлеров при Т-2 токсикозе, а в опытной группе 1 – повысилась в 2 раза относительно контроля. Фосфатазно-протеазный индекс в крови цыплят опытной группы 2 не имел достоверных различий с контролем, а в опытной группе 2 – повышался в 3 раза, что является следствием интоксикации организма бройлеров Т-2 токсином. Содержание общего белка в крови цыплят опытной группы 1 снизилось на 9% относительно контроля, а в опытной группе 2 – увеличилось на 11%, что косвенно указывает на улучшение белкового обмена при использовании сорбента. Глюкоза в крови была выше на 10 и 17% в опытных 1 и 2 группах цыплят относительно контрольной соответственно. Полученные данные свидетельствуют о реакции организма на Т-2 токсин, хотя имеющиеся концентрации глюкозы находятся в пределах физиологической нормы для

цыпляют кросса Смена 8. В опытной группе 2 при использовании сорбента Заслон 2+ на фоне экспериментального Т-2 токсикоזה было отмечено снижение холестерина сыворотки крови на 10% относительно контроля, однако при этом содержание триглицеридов в крови цыплят данной группы были выше на 18% соответственно, а в опытной группе 1 - было ниже контроля на 10%.

Были отмечены изменения в картине крови. Численность лейкоцитов в крови цыплят опытной группы 1 (4 ПДК Т-2 токсина) была ниже контроля на 20%, в то время как в опытной группе 2 – всего на 6%. Также у цыплят опытной группы 1 произошло снижение относительного числа псевдоэозинофилов и эозинофилов на 30 и 12% соответственно относительно контроля, в то время как при использовании сорбента Заслон 2+ численность данных клеток крови соответствовала контролю. У цыплят опытной группы 1 численность лимфоцитов крови увеличилась на 47% относительно контроля, а в опытной группе 2 значительно не отличалась от контроля. Доля моноцитов в крови была ниже на 77 и 36% соответственно в группе 1 и 2 соответственно относительно контроля. Численность базофилов существенным образом не изменилась. Также в опытной группе 2, получавшей сорбент, численность эритроцитов крови и гемоглобин увеличились на 18 и 22% соответственно относительно контроля, в то время как в опытной группе 1 существенных различий по данным показателям не наблюдалось. Гематокрит снижался у цыплят опытной группы 1 на 16%, а в группе 2 – повышался на 19% относительно контроля. Выраженная лейкопения, изменения лейкоформулы, снижение гематокрита у цыплят, получавших с кормом Т-2 токсин в дозе 0,4 мг/кг связаны с воздействием токсина на процессы кроветворения, однако сорбент Заслон 2+ помогает снизить токсическую нагрузку и нормализовать гематологические показатели.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что ввод комплексной кормовой добавки Заслон 2+ в дозе 1 г/кг в корм для бройлеров при экспериментальном Т-2 токсикоזה (4 ПДК) способствовал сорбции Т-2 и НТ-2 токсина в кишечнике, увеличению средней живой массы на 4% относительно группы, где добавка не применялась. Также при использовании Заслона 2+ биохимические и гематологические показатели цыплят пришли к физиологической норме.

#### **Библиографический список**

1. Awuchi, C.G. Mycotoxins affecting animals, foods, humans, and plants: types, occurrence, toxicities, action mechanisms, prevention, and detoxification strategies — a revisit [Text] / C.G Awuchi, E.N. Ondari, C.U. Ogbonna [et al.] // Foods. - 2021. - P. 1279.

2. Кононенко, Г.П. Микотоксикологический мониторинг. Сообщение 1. Полнорационные корма для свиней и птицы (2009-2018 гг.) [Текст] / Г.П. Кононенко, А.А. Буркин, Е.В. Зотова // Ветеринария сегодня. – 2020. - №1.– С. 60-65.

3. Jing, J.L. The response of glandular gastric transcriptome to T-2 toxin in chicks [Text] / J.L. Jing, Y. Zhang, H. Sun [et al.] // Food Chem. Toxicol. – 2019. – Vol. 132. - P. 110658.

4. Adhikari, M. T-2 mycotoxin: toxicological effects and decontamination strategies [Text]/ M. Adhikari, B. Negi, N. Kaushik [et al.] // Oncotarget. – 2017. - Vol. 18. – P. 33933–33952.

5. Лаптев, Г.Ю. Руководство по нейтрализации токсинов [Текст]/ Г.Ю. Лаптев, Н.И. Новикова, Е.А. Ёылдырым [и др.] // Ценовик. - №1. - 2022. - С.52-56.

6. Вертипрахов, В.Г. Оценка состояния поджелудочной железы методом определения активности трипсина в крови птицы [Текст] / В.Г. Вертипрахов, А.А. Грозина // Ветеринария. – 2018. - №12. – С. 51-54.

УДК 504:574(471.58)

## **ВЛИЯНИЕ КАСТРАЦИИ НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ И МОЧИ ЖИВОТНЫХ**

*Журавлева Юлия Сергеевна, студент 3 курса ФГБОУ ВО ОГАУ, 589587@mail.ru*

*Гречкина Виктория Владимировна, доцент кафедры незаразных болезней, ФГБОУ ВО ОГАУ, Viktoria1985too@mail.ru*

***Аннотация:** Кастрация – часто проводимая операция в ветеринарных клиниках всего мира в целом. К сожалению, хозяева часто не понимают пользу кастрации или стерилизации. Поэтому данный обзор – попытка суммировать долгосрочные риски и преимущества, связанные со стерилизацией/кастрацией кошек и собак, на основании данных, имеющихся в ветеринарной литературе.*

***Ключевые слова:** кастрация, стерилизация, мочеполовая система, заболевания.*

**Актуальность.** Кастрация известна человечеству еще с древних времен: Ксенофонт приводит данные о кастрации жеребцов, быков, кобелей. Аристотель упоминает об удалении яичников у свинок, верблюдиц, о кастрации птиц. Древние люди использовали в основном бескровные методы кастрации самцов, осуществление которых исключало опасные для жизни осложнения.

В 1994 году впервые был создан всемирный день кастрации и стерилизации. Мероприятие создала организация *Doris Day Animal League*. Целью этой акции было гуманное уменьшение популяции бездомных животных, а также попытка донести людям о том, что кастрация и стерилизация для животных – жизненно необходимая процедура.

Изучение ветеринарной литературы раскрывает всю сложность ситуации с долгосрочными рисками и преимуществами, касающимися стерилизации/кастрации животных. Существуют доказательства,

свидетельствующие о пользе и вреде стерилизации/кастрации. Становится ясно, что в обществе нет четкого понимания этого вопроса.

*На самом деле существует 3 операции, которые часто путают друг с другом:*

1. *Овариогистерэктомия или овариоэктомия* – научное название кастрации, проводится только над особями женского пола, т.е. это хирургическое удаление яичников и матки. Выделяют три часто встречающихся побочных эффекта [5].

*Первый* касается только сук, которым операция была проведена в первый, самый стремительный период роста – в возрасте от шести недель до четырех месяцев. На этой стадии развития все ткани и органы очень быстро растут, и удаление яичников может привести к *вагинальной гипоплазии*.

*Второй* и наиболее часто встречающийся побочный эффект заключается в наборе веса вследствие *замедления метаболизма* суки. Это совершенно реальная опасность, но и справиться с ней для владельца животного не составит особого труда.

Недержание мочи после операции – третий распространенный побочный эффект овариогистерэктомии у собак. От 10 до 50 % сук в дальнейшем выказывают ослабление сфинктера мочевого пузыря и как следствие – непроизвольное истечение мочи [4].

При этом, после овариогистерэктомии происходит значительное изменение биохимических и морфологических показателей крови, в них появляются маркеры воспалительных процессов, также изменяется весь обмен веществ из-за уменьшения количества гормонов.

У кошек следующие осложнения:

*Синдром остаточной овариальной ткани* – если во время стерилизации был не полностью удален яичник, то у животного может сохраниться нормальный половой цикл (присутствует течка или её признаки: выделения из половой петли, половое поведение, интерес со стороны кобелей, набухание половых органов и другие) [5].

*Формирование гранулемы* – если при операции использовался нестерильный и нерассасывающийся шовный материал, то у животного может развиваться инфекционный процесс в месте нахождения шовного материала.

2. *Кастрация* – удаление органов репродуктивной системы. У собак, котов – семенников, а у сук, кошек – яичников +/- матки [4].

Кастрация проводится в основном для коррекции поведения, поскольку некастрированные животные более территориальны и с большей вероятностью будут драться за самок, чем их кастрированные собратья.

Основной побочный эффект кастрации у кобелей, котов – усиленный набор веса, т.е. *ожирение* из-за снижения физической активности и изменения метаболического статуса.

Если оставить без внимания начавшееся ожирение, оно может стать причиной возникновения других угроз для здоровья, таких как онкологические



заболевания, сахарный диабет, проблемы с суставами и болезни мочевыводящих путей.

3. *Стерилизация* – лишение способности к размножению при помощи операции (кастрации) или медикаментов (контрацептивы);

При стерилизации не удаляются репродуктивные органы. Самке перевязывают маточные трубы, самцу – семенные канаты. Такое вмешательство обратимо и используется для животных, имеющих породную ценность. После этой операции питомец не теряет полового поведения, а лишь теряет возможность стать отцом (если речь идёт о кобеле) или матерью щенкам (если о суке) [4]. Кастрация имеет плюсы и минусы, и может привести к развитию различных заболеваний, связанных с мочеполовой системой. Одной из наиболее популярных является *мочекаменная болезнь (МКБ) или уролитиаз*.

Следует отметить заболевания *рак простаты и яичек*. Одним из самых весомых доводов в пользу кастрации является существенное снижение или даже полное исключение риска простаты у кобелей в результате этой операции. Это утверждение не лишено оснований, если проводить прямую аналогию между собакой и человеком: действительно, у мужчин существует определенная связь между уровнем тестостерона и раком простаты [5].

Так же при кастрации яички полностью удаляются, риск возникновения рака яичек сводится к нулю (естественно, при условии, что операция была проведена до того, как заболевание возникло). Эти показатели необходимо сравнить с показателями риска возникновения рака яичек у некастрированных собак [3].

*У сук и кошек наиболее часто встречаются 2 заболевания:*

#### 1. *Рак матки, шейки матки и рак яичников*

Рак матки или шейки матки встречается у собак очень редко, составляя всего 0,3% от общего числа опухолей (чаще у кошек). Стерилизация полностью снимает риск возникновения этих заболеваний, однако необходимо отметить, что этот риск составляет всего 0,5%. Можно утверждать, что, несмотря на полное снятие риска развития рака матки, шейки матки или рака яичников в результате стерилизации, степень риска не настолько велика, чтобы быть действительно серьезным доводом в пользу проведения операции [1].

#### 2. *Рак мочевыводящих путей*

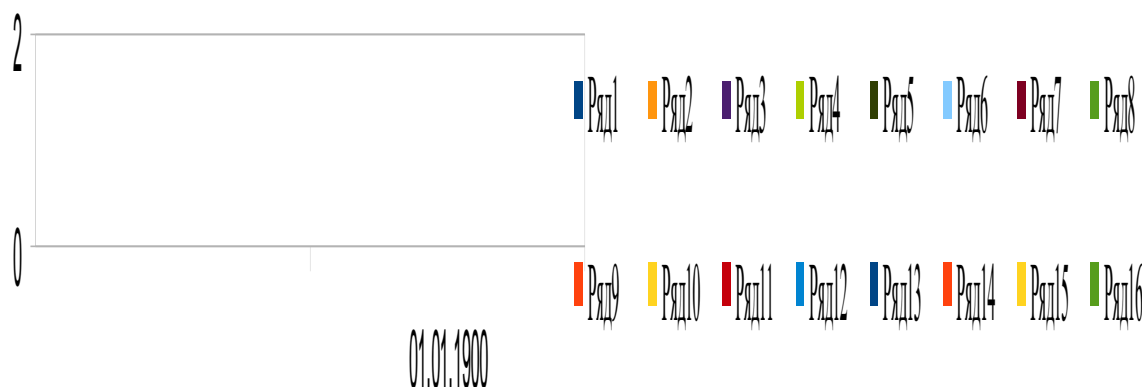
В результате ретроспективных исследований равных по возрасту собак, кошек было обнаружено, что риск возникновения опухолей уретры или мочевого пузыря у стерилизованных или кастрированных собак, кошек в два раза выше, чем у некастрированных. Эти опухоли почти всегда злокачественны, однако встречаются нечасто и составляют менее 1% от общего числа опухолей. Таким образом, риск возникновения опухолей мочевыводящих путей недостаточно высок, поэтому для предотвращения развития заболеваний, перечисленных выше, а также обнаружения их на ранней стадии, следует проводить биохимическое исследование (ОАК, ОАМ) [2].

**Материал и методы исследования.** В центре оценки и экспертизы «Оренбургского ГАУ» проводились исследования мочи и крови на следующие

показатели: кровь (RBC - эритроциты, млн/мкл; HGB - гемоглобин, г/л; HCT - гематокрит, %; MCV - средний объем эритроцита, фл; MCHC - средняя концентрация гемоглобина в эритроците, г/л; RDW - ширина распределения эритроцитов по объему, %; WBC - лейкоциты, тыс/мкл; PLT - тромбоциты, тыс/мкл), моча (цвет; плотность; белок (г/л); кетоновые тела (ммоль/л); PH; билирубин (мкмоль/л); кровяные пигменты и гемоглобин; эпителий; лейкоциты; эритроциты; цилиндры) с использованием приборов: анализатор мочи CL – 50, гематологический анализатор PCE – 90 Vet.

Для биохимического диагностирования были использованы: некастрированный кот 7 месяцев шотландской породы, кастрированный кот возраста 1 года, 3-х лет и 5 лет шотландской породы.

**Результаты исследований.** Общий анализ крови (ОАК) включает ряд исследований, а именно ферментативные, электролитные, жировые и субстратные показатели (рис. 1).



**Рис. Показатели крови в условиях физиологической нормы у кота**

По результатам крови: эритроциты - 8,5 млн/мкл; лейкоциты - 19,4; сегментоядерные нейтрофилы - 75 %; моноцит - 1 %.

Общий анализ мочи (ОАМ) необходим для определения физических и химических свойств, а также мочевого осадка.

С учетом полученных данных мочи были обнаружены изменения в следующих показателях: плотность - 1,035; белок - 0,22 г/л; PH - 6,0; лейкоциты - 4 тыс/мкл (табл. 1).

*Таблица 1*

**Показатели мочи**

Наименование	Норма	До операции	После операции
Цвет	Светло - желтая	Желтая	Желтая
Плотность	1,015 - 1,030	1,020	1,035
Белок (г/л)	0,0 - 0,3	0,1	0,22
Кетоновые тела (ммоль/л)	-	-	-

РН	5,5 - 5,7	5,6	6,0
Билирубин	-	-	-
Реакция на кровь и гемоглобин	-	-	-
Эпителий	-	-	-
Лейкоциты	/ 0 - 5	1	4
эритроциты	-	-	-
Цилиндры	-	-	-

Таким образом, изучение ветеринарной литературы позволяет оценить сложность ситуации по долгосрочным рискам и преимуществам кастрации и стерилизации, которые зависят от породы, возраста, пола и других факторов, которые необходимо учитывать. Следует отметить, что перед проведением данной операции необходимо назначить биохимическое исследование (ОАК, ОАМ) для подтверждения сопутствующих заболеваний. После операции не стоит забывать о профилактических мероприятиях и возможных рисках.

### Библиографический список

1. Гречкина В.В. Гематологические и биохимические показатели крови собак породы американские бульдоги / В.В. Гречкина, М.А. Капралова, А.А. Плеханова // Молодой ученый. – 2018. – № 26. – С. 74 – 77.

2. Плеханова А.А. Использование гематологических и биохимических показателей крови у кошек при постановке диагноза / А.А. Плеханова, В.В. Гречкина, М.А. Капралова // Молодой ученый. – 2018. – № 26. – С. 78 – 80.

3. Кишиневский Н.А. Кастрация и стерилизация собак / Н. А. Кишиневский, М. А. Кишиневская // Юный ученый. – 2021. – № 3. – С. 58 – 60.

4. Salmeri K.R. Gonadectomy in immature dogs and cats / K.R. Salmeri, M.S. Bloomberg and others / Effects on skeletal, physical, and behavioral development. J Am Vet Med Assoc. – 2012. – P.202.

5. Fossum T.W. Small Animal Surgery / T.W. Fossum, J.Cho and other / Textbook of small animal surgery. – 2018. – P. 62.

УДК 598.617.1:351.75

### DOES THE USE OF MEDICINAL PLANTS IMPACT THE REPRODUCTIVE PERFORMANCE OF QUAIL?

*Elgabry Sahar Ezeldien, Ph.D student- Department of Veterinary Medicine- RUDN- Russia. Assistant lecturer- Faculty of Veterinary Medicine- SCU- Egypt. saharezeldien@gmail.com*

*Sergey Borisovich Seleznev, Professor of Anatomy- Department of Veterinary Medicine- RUDN- Russia. seleznev-sb@rudn.ru*

**Abstract:** *Fertility is one of the most important features in quail that needs to be improved, especially under stress. Stress damages the testicles in male quail,*

*affecting semen volume, sperm concentrations, and motility. Stress causes oxidative damage to the oviduct, and ovary in female quail. This review aims to include the most common medicinal plants that have been effectively utilized to promote quail fertility.*

**Keywords:** *Quail- Reproductive performance- Medicinal plants.*

**Introduction:** Around 60–80 % of people in modern countries are more concerned about their health, which leads them to seek natural-based products to replace the functions of various synthetic items on the market and to use traditional medicine to treat various disorders. On the other hand, using medicinal plants as a feed component in animal nutrition can help traditional livestock producers maintain their health. As a result, herbs, medicinal plants, and their oils are gaining popularity as potential sources of improved health. Quail is an economically important household bird for egg and meat production. The birds are disease-resistant, and require less room and equipment. They are mostly raised for meat in European countries, although they are considered dual-purpose in Asian countries. Quails are farmed for meat production in some countries, such as Turkey, and sold per animal. As a result, producers strive to obtain the greatest number of chicks possible in order to attain a particular level of overall income. Fertility, hatchability, and embryonic mortality are essential reproductive qualities that influence the number of chicks that may be acquired from a breeding flock. The quantity of viable eggs produced per chicken is determined by both genetic and environmental factors such as genetic structure, mating ratio, parental age, and climatic circumstances. The impacts of several management strategies on quail fertility, such as stocking density, mating ratio, and rearing type, were studied. Putting a single male in a colony cage with two to five females produces excellent fertility. However, increasing the group size may have an impact on bird wellbeing. Aggressive behaviors are the most common concern in colony cages, where a large number of male birds causes stress and aggressive pecking. In the quail industry, farmers frequently use medicinal plants to alleviate stress and boost fertility. The purpose of this research is to identify the most effective medicinal plants for improving quail fertility [Narinc et al., 2013].

**Effect of medicinal plants on the reproductive performance parameters:** Several medicinal plants have been evaluated to improve the reproductive performance of quail. Al-Shammari et al. [2019] studied how plant extracts including ginger, garlic, oregano, and cinnamon can affect the time it takes for Japanese quail to reach sexual maturity and the quality of their first eggs. The garlic-treated group produced considerably more eggs than the other groups over the first 2 weeks. Garlic and ginger were responsible for the heaviest eggs. Garlic eggs had the strongest shells. The use of medicinal herbs administered in-ovo has the potential to significantly alter both the time to sexual maturity and the quality of quail eggs. Another study investigated the effects of lead on quail reproduction and the role of *Yucca schidigera* extract (YSE) in lowering these effects. Lead reduced fertility and hatchability percentages, but YSE at both doses (100 and 200) enhanced fertility and

hatchability percentages to levels equivalent to controls [Alagawany et al., 2018]. The fertility of quail fed a 0.50 g/kg chamomile flower diet was greater than control group, this could be due to sperm concentration, motility, total motile sperm, live spermatozoa, and semen quality supplementation improving. Furthermore, the maximum hatchability level was 0.50 g/kg [El-Galil et al., 2010].

Herve et al. [2018] created a study to see how ginger (*Zingiber officinale*) essential oil can affect the histological structure of the testes and reproductive qualities in quail. In comparison to the control, the weight of the left testis increased significantly after the use of essential oil. In treated quail, the histological alterations in the testis were less noticeable. The essential oil of ginger rhizomes can be utilized in quail to lower lipid peroxidation in reproductive tissues and boost fertility. Mustafa & Abdullah [2020] investigated the effects of bay leaf powder and oil on male sperm characteristics, female reproductive attributes, plasma hormonal changes, and quail hatchability. Higher testis relative weight, gonadosomatic index, size area of cloaca gland, ejaculate volume, sperm concentration, mass motility, individual motility, live & normal morphology sperm, semen quality factor, seminal plasma testosterone, and LH hormones were found in quail males fed different levels of bay leaf (*Laurel nobilis L.*) and its oil as feed additives in quail diets. Egg production, egg weight, egg mass, eggshell strength, normal eggs for hatching, fertility, hatching of fertile and total eggs, weight of hatched chicks, and blood plasma estrogen, LH, and FSH hormone concentrations all improved in females. Ibrahim et al. [2018] looked at how adding Panax ginseng to the diets of laying quail can affect reproductive features. Panax ginseng dramatically boosted egg fertility and hatchability, as well as sperm motility and sperm-cell concentration, while dead spermatozoa, sperm abnormalities, and acrosomal damage in quails treated with Panax ginseng were significantly reduced. The effect of medicinal plants on the reproductive performance of quail is shown in **table**.

*Table*

**The effect of medicinal plants on the reproductive performance of quail**

<b>Plant</b>	<b>Administration</b>	<b>Effect</b>	<b>Ref</b>
<i>Yucca schidigera</i>	YSE (100-200 mg/kg) was added to the diet for 8 weeks.	The fertility and hatchability percentages were enhanced with YSE.	[ Alagawany et al., 2018]
<i>Matricaria chamomilla L.</i>	The powdered chamomile investigation lasted 22 weeks and employed at 0.25, 0.50, or 0.75 g/kg diet.	Sperm concentration, motility, live spermatozoa, and semen quality all improved at 0.50 g/kg.	[ El-Galil et al., 2010]
<i>Zingiber officinale</i>	Quail were intubated with 50, 100, and 150 µl/kg bw of ginger essential oil until they were 12 weeks old.	Ginger essential oil enhanced fertility by reducing lipid peroxidation in reproductive tissues.	[ Herve et al., 2018]

Ginger, Garlic, Oregano and Cinnamon	In ovo injection of 0.1mL each of aqueous extracts of ginger, garlic, oregano, and cinnamon.	In ovo injection influenced both the time of sexual maturity and the quality of the initial eggs of Japanese quail.	[ Al-Shammari et al., 2019]
<i>Laurel nobilis L.</i>	Quails were fed 1% and 2% bay leaf powder or 0.1 and 0.2 % bay leaf oil for eight weeks.	Bay leaf oil was more successful than bay leaf powder in improving male and female reproductive parameter.	[ Mustafa & Abdullah, 2020]
Panax Ginseng	From 7 to 22 weeks of age, the basal diet was supplemented with 0.5 g Panax ginseng /kg.	Quail reproductive performance improved considerably when given Panax ginseng (0.5 g/kg diet).	[ Ibrahim et al., 2018]

### Conclusion:

- Medicinal plants can be utilized successfully to boost quail fertility and reproductive performance.
- Ginger, garlic, oregano, cinnamon, chamomile, and Panax ginseng can all be used to help quail reproduce more effectively.

### References

1. Alagawany, M., Abd El-Hack, M. E., Farag, M. R., Elnesr, S. S., El-Kholy, M. S., Saadeldin, I. M., & Swelum, A. A. (2018). Dietary supplementation of *Yucca schidigera* extract enhances productive and reproductive performances, blood profile, immune function, and antioxidant status in laying Japanese quails exposed to lead in the diet. *Poultry Science*, 97(9), 3126–3137.
2. Al-Shammari, K. I., Batkowska, J., Drabik, K., & Gryzińska, M. M. (2019). Time of sexual maturity and early egg quality of Japanese quails affected by in ovo injection of medicinal plants. *Archives Animal Breeding*, 62(2), 423–430.
3. El-Galil, A., Mahmoud, H. A., Hassan, A. M., & Morsy, A. S. (2010). Effect of chamomile flowers meal as feed additives in laying Japanese quail diets on productive and reproductive performance. *Journal of Animal and Poultry Production*, 1(10), 517–533.
4. Herve, T., Raphaël, K. J., Ferdinand, N., Laurine Vitrice, F. T., Gaye, A., Outman, M. M., & Willy Marvel, N. M. (2018). Growth performance, serum biochemical profile, oxidative status, and fertility traits in male Japanese quail fed on ginger (*Zingiber officinale*, roscoe) essential oil. *Veterinary Medicine International*, 2018.
5. Ibrahim, W., Tawfeek, M., Rashwan, A., & Bealish, A. (2018). EFFECT OF DIETARY OF PALM POLLEN AND GINSENG SUPPLEMENTATION ON PRODUCTIVE, REPRODUCTIVE TRAITS AND SOME PHSIOLOGICAL PAMETERS OF LAYING JAPANESE QUAILS. *Journal of Productivity and Development*, 23(3), 717–737.
6. Mustafa, M. A., & Abdullah, S. N. (2020). Effect of Bay Leaf (*Laurus nobilis L.*) Powder and Oil additives on reproductive performance and some

Hormones indicators of Quails. *Tikrit Journal for Agricultural Sciences* مجلة تكريت للعلوم الزراعية، 20(1)، 57–49.

7. Narinc, D., Aygun, A., & Sari, T. (2013). Effects of cage type and mating ratio on fertility in Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*) eggs. *Agriculture Science Developments*, 2(1), 4–7.

УДК 598.617.1:351.78

## THE IMPACT OF MEDICINAL PLANTS ON THE PRODUCTIVITY OF QUAIL

*Elgabry Sahar Ezeldien, Ph.D student- Department of Veterinary Medicine- RUDN- Russia.<sup>1</sup> Assistant lecturer- Faculty of Veterinary Medicine- SCU- Egypt.<sup>2</sup> saharezeldien@gmail.com*

*Sergey Borisovich Seleznev, Professor of Anatomy- Department of Veterinary Medicine- RUDN- Russia. seleznev-sb@rudn.ru*

**Abstract:** Medicinal plants have a massive impact on poultry industry, enhancing performance, immunity, and lowering harmful microorganism proliferation. Research has shown that medicinal plants could be used as a future alternative to antibiotic growth promoters. The benefits of medicinal plants in quail feeding are discussed in this review.

**Keywords:** Quail- Productive performance- Medicinal plants.

**Introduction:** The poultry industry produces high-quality proteins for human nutrition as well as plays a significant role in economic growth. As a result, intense brooding systems are becoming more common in many countries. Eggs are regarded as one of the most important daily foods. Quail eggs can be used instead of chicken eggs to meet this demand, and despite their small size, they have significant nutritional advantages over chicken eggs since they are higher in protein, fat, vitamins, and minerals (iron, potassium, and zinc). Furthermore, it has been suggested that quail eggs are high in protein and low in fat and cholesterol. As a result, many people ingest quail eggs, particularly in Asian nations, because they are a good source of nutrients for human health and aid in the treatment of tuberculosis, bronchial asthma, and diabetes [Abou-Elkhair et al., 2020].

Unfortunately, the intensive brooding system puts quail under a lot of stress, lowering their livability and genetic performance. Some feed additives are thought to be able to reduce stress, enhance feed efficiency, and improve economic indicators in intensive systems. Antibiotics and other feed additives work through a variety of processes, one of which is the regulation of gut microbiota. However, using antibiotics as a feed supplement has significant drawbacks. Flavomycin intake, for example, caused DNA damage and elevated oxidative stress in quails. Antibiotics in quail feed can also increase the abdominal fat and raise the risk of heart disease in consumers. However, because the use of antibiotics in poultry feeding increases the

risk of antibiotic resistance in human society, certain nations have banned the use of antibiotics as feed additives. Prebiotics, probiotics, phytobiotics, and medicinal plants are some of the alternatives to in-feed antibiotics. Furthermore, unlike antibiotics, most active components of medicinal plants are quickly absorbed and have a short half-life. As a result, the likelihood of these components accumulating in tissue is presumably low. Medicinal plants act through stimulating the secretion of endogenous digestive enzymes, which limit bacteria growth or their toxins, modulate microflora population, and change ions diffusion by disrupting bacteria cell walls and reducing the number of harmful bacteria in the digestive tract. Antiviral, antibacterial, and antioxidant properties are present. Plant secondary compounds such as phenolic compounds are thought to have antibacterial and antifungal properties [Khosravifar et al., 2014].

#### **Effect of medicinal plants on the productive performance parameters:**

Several medicinal plants have been evaluated to improve the productive performance of quail. Abou-Elkhair et al. [2020] tested the effect of *Moringa oleifera* seed powder as a feed supplement on the productive performance and egg quality traits of heat-stressed laying Japanese quail (*Coturnix japonica*). The diet was supplemented with 0.1%, 0.2 %, and 0.3% of *M. oleifera* seed powder, and the results demonstrated that increased *M. oleifera* seed powder supplementation boosted feed intake and feed conversion ratio considerably. Reda et al. [2021] investigated the effects of licorice (*Glycyrrhiza glabra*) on quail growth, carcass characteristics, and gut flora. Licorice supplementation significantly reduced total bacteria, coliforms, *E. coli*, and *Salmonella* counts. Licorice added to the diet of quail at doses of 750 and 1000 mg/kg improves performance and maintains a healthy gut microbiome. The effects of *coriander sativum* leaf meal (CLM) on quail growth, carcass features, and immunological response were studied. The findings showed that CLM can be incorporated in quail meals up to 6.0 % without affecting growth performance, carcass features, or the blood profile of the birds [Alagbe, 2018]. Kamel et al. [2021] found that nutritional inclusion of pomegranate peel powder at levels up to 9% improved growth performance, elevated antioxidant qualities, and had no negative impact on carcass quality in quail strains. Another study investigated the toxic effects of lead on quail productivity and the effectiveness of *Yucca schidigera* extract in reducing these effects. Supplementing a lead-containing diet with *Y. schidigera* extract (100 or 200 mg/kg diet) could increase quail performance greatly [Alagawany et al., 2018]. Tenório et al. [2017] claims that chamomile extract in quail feed has no effect on the birds' performance and that it can be utilized during the laying season without hurting production. Lavender also improved internal organ characteristics, whereas flaxseed boosted the hatchability of quail eggs. Egg yolk color was improved by lavender, Alfalfa, and nettle powder, while ginger reduced fat content in meat and boosted color intensity. The effect of medicinal plants on the productive performance of quail shown in **table**.

*Table*

#### **The effect of medicinal plants on the productive performance of quail**



Plant	Administration	Effect	Ref
<i>Moringa oleifera</i>	0.1%, 0.2%, and 0.3 % <i>M. oleifera</i> seed powder were added to the diet. The experiment began when the animals were 7 weeks old and ended when they were 15 weeks old.	Using 0.3 % <i>M. oleifera</i> seed powder throughout the laying season may boost heat stress tolerance and egg productivity.	[Abou-Elkhair et al., 2020]
<i>Glycyrrhiza glabra</i>	For 5 weeks, 250, 500, 750, and 1000 mg/kg of licorice powder were added to the diet.	At doses of 750 and 1000 mg/kg, licorice improved quail performance while also maintaining healthy gut flora.	[Reda et al., 2021]
Pomegranate peel	Diets containing 3 %, 6 %, and 9 % pomegranate peel powder were used for 42 days.	Pomegranate peel powder (9%) improved the growth performance of Japanese quail.	[Kamel et al., 2021]
<i>Yucca schidigera</i>	<i>Y.schidigera</i> extract (100-200 mg/kg) was added to the diet for 8 weeks.	The quail performance was improved by using <i>Y.schidigera</i> extract (200 mg/kg diet).	[ Alagawany et al., 2018]
Chamomile	2.5, and 5.0 g of chamomile/kg of feed were tested in six different ways over time (14, 28, 42, 56, 70, and 84 days of trial).	The addition of 1.8–5.0 g chamomile/kg to a quail diet has no effect on the birds' performance.	[ Tenório et al., 2017]

### Conclusion:

- Quail industry can offer high-quality proteins for human nutrition.
- Medicinal plants have a significant impact on the quail industry, improving performance and productivity, immunity, and reducing pathogenic microbe growth.
- *Moringa oleifera*, *Glycyrrhiza glabra*, and *Yucca schidigera* can all have a positive impact on quail productivity. *Coriandrum sativum* and stinging nettle had no negative impact on productivity.
- Medicinal plants could be used as a possible alternative to antibiotic growth promoters.

### References

1. Abou-Elkhair, R., Abdo Basha, H., Slouma Hamouda Abd El Naby, W., Ajarem, J. S., Maodaa, S. N., Allam, A. A., & Naiel, M. A. (2020). Effect of a diet supplemented with the *Moringa oleifera* seed powder on the performance, egg quality, and Gene expression in Japanese laying quail under heat-stress. *Animals*, 10(5), 809.
2. Alagawany, M., Abd El-Hack, M. E., Farag, M. R., Elnesr, S. S., El-Kholy, M. S., Saadeldin, I. M., & Swelum, A. A. (2018). Dietary supplementation of *Yucca*

schidigera extract enhances productive and reproductive performances, blood profile, immune function, and antioxidant status in laying Japanese quails exposed to lead in the diet. *Poultry Science*, 97(9), 3126–3137.

3. Alagbe, J. O. (2018). Effect of different levels of feed added coriander (*coriandrum sativum*) leaves meal on the performance, carcass quality, immune response and blood profile of quails (*coturnix cortunix japonica*). *Pacific International Journal*, 1(4), 142–150.

4. Kamel, E. R., Shafik, B. M., Mamdouh, M., Elrafaay, S., & Abdelfattah, F. A. I. (2021). Response of two strains of growing Japanese quail (*Coturnix Coturnix Japonica*) to diet containing pomegranate peel powder. *Tropical Animal Health and Production*, 53(6), 1–11.

5. Khosravifar, O., Ebrahimnezhad, Y., Maheri-Sis, N., Nobar, R. S. D., & Ghiasi-Galekandi, J. (2014). Effect of some medicinal plants as feed additive on total coliform count of ileum in Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*). *International Journal of Biosciences (IJB)*, 4(2), 211–220.

6. Reda, F. M., El-Saadony, M. T., El-Rayes, T. K., Farahat, M., Attia, G., & Alagawany, M. (2021). Dietary effect of licorice (*Glycyrrhiza glabra*) on quail performance, carcass, blood metabolites and intestinal microbiota. *Poultry Science*, 100(8), 101266.

7. Tenório, K. I., Sgavioli, S., Roriz, B. C., Ayala, C. M., Santos, W. dos, Rodrigues, P. H. M., Almeida, V. R. de, & Garcia, R. G. (2017). Effect of chamomile extract on the welfare of laying Japanese quail. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 46, 760–765.

УДК 598.617.1:591.4

### АЛЛОМЕТРИЧЕСКОЕ УРАВНЕНИЕ ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ МАССЫ ЖЕЛУДКА У ЯПОНСКИХ ПЕРЕПЕЛОВ

*Драму Формо*, аспирант департамента ветеринарной медицины, Аграрно-Технологический Институт РУДН, [foromdramou@gmail.com](mailto:foromdramou@gmail.com)

*Ветошкина Галина Аркадьевна*, кандидат биологических наук, доцент кафедры анатомии и гистологии животных МГАВМиБ-МВА имени К.И.Скрябина

Научный руководитель: *Селезнев Сергей Борисович*, доктор ветеринарных наук, профессор департамента ветеринарной медицины, Аграрно-Технологический Институт РУДН, [seleznev1961@mail.ru](mailto:seleznev1961@mail.ru)

**Аннотация:** В настоящем исследовании, которое проводилось в ветеринарной лаборатории и виварии РУДН, определялась абсолютная масса желудка у японских перепелов на разных стадиях их постэмбрионального развития. Результаты показали, что абсолютная масса желудка перепелов изменялась на различных стадиях развития, она уменьшалась с 1-го по 30-й день, увеличивалась с 30-го по 60-й день, а затем снова уменьшалась до 240-го дня. С другой стороны, исследование показывает, что между массой тела

*животного и массой его желудка может быть установлена аллометрическая зависимость.*

**Ключевые слова:** *Желудка перепелов, абсолютная масса, относительная масса, аллометрическое уравнение, онтогенез.*

**Введение.** Птицеводство является одной из наиболее продуктивных отраслей, позволяющих опережающим темпом развиваться сельское хозяйство, где основой технологии птицеводства является организм птицы, которое используется очень интенсивно.

Гармоничное функционирование животного организма может быть нарушено, если не соблюдать основные биологические принципы и стандарты для получения продуктов питания [1,4].

Перепел является видом с большим потенциалом для производства яиц, богатых питательными веществами и минеральными веществами, а также вкусного мяса, ценимого потребителями, но этот вид еще не был предметом достаточных исследований его морфофункциональных особенностей. Поэтому необходимы дальнейшие исследования для выявления взаимосвязей, которые могут существовать между различными системами и органами перепелов, особенно пищеварительной системой, представляющей научный и практический интерес в птицеводстве. Решение этой задачи требует особого внимания к морфологии и возрасту, оказывающим большое влияние на онтогенетические процессы развития животного организма, для обнаружения и познания важнейших критических периодов в формировании систем организма, обеспечения повышенной яичной и мясной продуктивности перепелов, а также профилактики различных заболеваний птиц. [2,3].

Центральный орган пищеварительной системы перепела - желудок обеспечивает превращение пищи в питательные вещества, необходимые не только для гармоничного функционирования организма, но и для реализации различных продуктов яичного и мясного производства и непосредственно влияет на рост и продуктивность всего организма [3,5]. Возникает вопрос «какие аллометрические отношения могут существовать между желудком и телом животного в зависимости от возраста и веса?» Настоящее исследование предлагает выяснить, какие аллометрические отношения могут существовать между желудком и всем телом животного в постэмбриональном онтогенезе.

**Материалы и методы исследования.** Настоящее исследование проводилось в экспериментально-исследовательской лаборатории и виварии департамента ветеринарной медицины АТИ РУДН с 2020 по 2022 год. Материал, используемый в данном исследовании, был отобран у японских перепелов на определенных стадиях постэмбрионального онтогенеза: неонатальный (1-суточный), ювенильный (30-суточный), ювенальный (30-дневные), полового созревания (60-дневные), морфофункциональной зрелости (90-, 240-дневные).

Каждый этап развития у перепелов имеет свои особенности и разную продолжительность. Для повышения объективности результатов исследования было сформировано пять групп, каждая из которых соответствовала определенному этапу постэмбрионального онтогенеза и включала в себя пять элементов. Японских перепелов, использованных в этом исследовании, кормили и содержали в условиях, соответствующих зоотехническим стандартам, необходимым для выращивания в виварии института. Экспериментальный материал, использованный в исследовании, состоял из клинически здоровых японских перепелов.

В ходе исследования применяли макро- и микропрепарирование, морфометрию и биометрический анализ. Каждое животное в эксперименте взвешивали живым для определения его массы тела и после убоя взвешивали желудки перепелов на электронных весах для определения абсолютной массы в граммах.

Относительную массу желудка рассчитывали в процентах от общей массы птицы по следующей формуле:

$$\text{Относительная масса желудка, \%} = \frac{\text{Абсолютная масса желудка (г) x 100}}{\text{масса тела (г)}}$$

Аллометрическое уравнение (allometric equation) – это уравнение связи между скоростями роста двух органов или частей тела [1,3,5]. Установлено, что при использовании аллометрических зависимостей можно теоретически рассчитывать морфологические константы представителей животных одного класса, выявлять межвидовые различия показателей и определять, какие именно биологические параметры не подчиняются аллометрическим соотношениям.

Следовательно, аллометрические уравнения позволяют, с одной стороны, обнаружить и описать некую общую модель строения и функционирования организма животного, а с другой – создают основу для оценки количественных отклонений отдельных видов животных от этой модели.

При сравнении размеров двух частей организма или двух измерений размеров какого-то растущего органа, как правило, проявляется постоянство отношения скоростей их роста несмотря на то, что абсолютные величины скоростей могут существенно различаться. Постоянство относительного роста называется аллометрическим законом роста и описывается аллометрическим уравнением:

$Y = a \cdot X^b$ , где  $Y$  – величина одной переменной;

$X$  – величина другой переменной;

$a$  – величина  $Y$  при значении  $X$ , равном 1;

$b$  – отношение скоростей роста переменных  $Y$  и  $X$ .

В вопросах влияния масштаба, где структуры и функции связаны с

размером тела животного, обычно принято рассматривать размеры тела как независимую переменную ( $X$ ). Пусть  $M_t$  обозначает массу тела в аллометрическом уравнении

$$Y = a M_t^b$$

В этом уравнении показатель степени  $b$  называется показателем степени при величине массы тела. Это то же самое, что наклон прямой линии, выражающей аллометрическое уравнение на графике в логарифмических координатах. Коэффициент пропорциональности  $a$  идентичен пересечению линии регресс при массе тела, равной единице, или  $M_t = 1$ . Объясняется это тем, что число  $1$ , возведенное в любую степень, равно  $1$ , что дает  $Y = a$ .

Компьютер обрабатывает полученные данные и строит графики из расчета статистических параметров и линий регрессии. Хотя аллометрические уравнения выражают оригинальные и ценные обобщения, существуют определенные пределы их использования:

1) аллометрические уравнения описательны – это не биологические законы;

2) аллометрические уравнения служат для того, чтобы показать, как при прочих равных условиях разнообразные количественные признаки связаны с размерами тела;

3) аллометрические уравнения – весьма ценный инструмент, позволяющий обнаружить принципы и связи, которые в противном случае остались бы скрытыми;

4) аллометрические уравнения служат основой для сравнений, и с их помощью можно обнаружить отклонения от определенной общей модели;

5) аллометрические уравнения полезны для оценки рассчитываемой величины при некоторых вариациях органа или функции для данного размера тела.

Аллометрия предоставляет исследователю и еще одну уникальную возможность — выяснить, чем и насколько в разных показателях количественно отличается человек от животных в филогенетическом ряду [5].

**Результаты и их обсуждение.** Изучение абсолютной и относительной массы желудков перепелов в отдельные специфические периоды развития в постэмбриональном онтогенезе в ходе данного исследования позволило получить результаты, зафиксированные в таблице ниже:

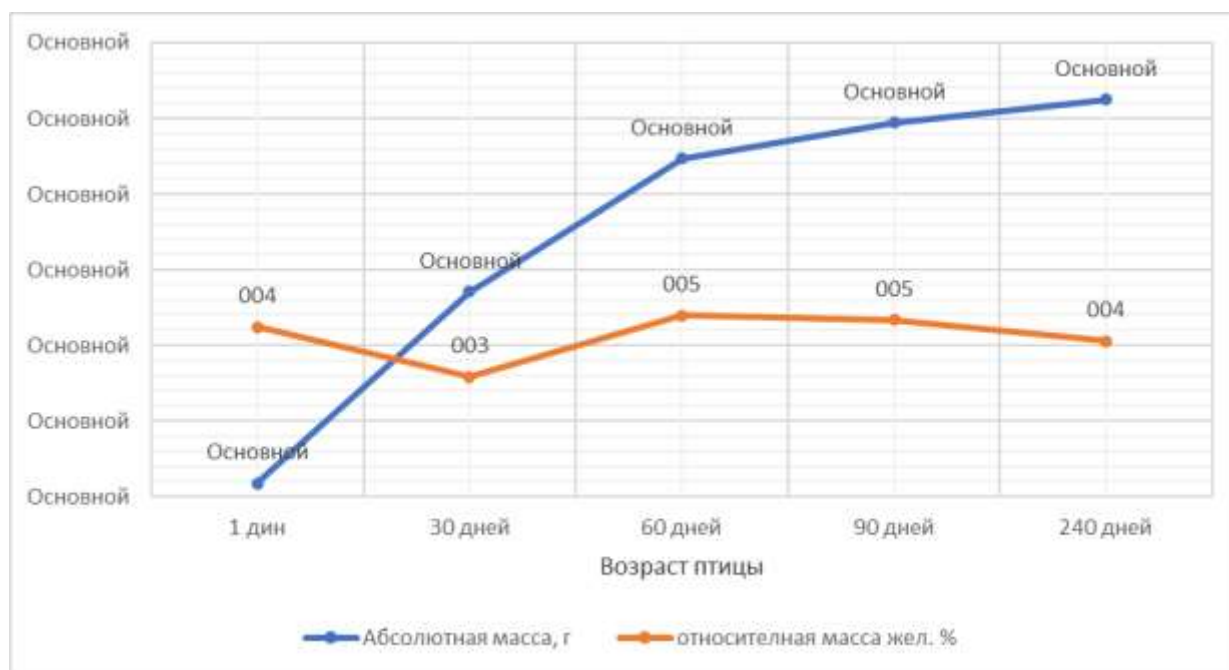
*Таблица 1*

**Морфометрическая характеристика желудка перепелов в изучаемые периоды постэмбрионального онтогенеза**

Возраст птицы, сут	Абсолютная масса тела, г	Абсолютная масса желудка, г	Относительная масса желудка, %
1	8,03 ±0,06	0,36±0,08	4,48±0,02
30	171,41±1,18	5,42±0,022	3,16±0,05
60	186,68±1,81	8,94±0,24	4,79±0,01
90	211,25±1,49	9,88±0,18	4,68±0,10
240	255,25±5,56	10,49±0,11	4,11±0,06

Анализируя данные табл. 1 видно, что отчетливо наблюдается значительное увеличение абсолютной массы желудка перепелов с первого по 30-й день. Она увеличивается с  $0,36 \pm 0,08$  г до  $5,42 \pm 0,02$  г, т.е. в 15 раз. Эта тенденция также продолжается между 30-м и 60-м днем, но менее выражена. Абсолютная масса желудка перепелов увеличивается с  $5,42 \pm 0,02$  г до  $8,94 \pm 0,24$  г, т.е. в 1,64 раза. Между 60-м и 90-м днем изменение роста было очень низким и составило всего  $0,94 \pm 0,06$  г или 1,1 раза. А на 240-й день такая же тенденция в динамике абсолютной массы желудка перепелов продолжилась, увеличившись с  $9,88 \pm 0,18$  г до  $10,49 \pm 0,11$  г, т. е. в 1,06 раза. В целом за исследуемый период произошло суммарное увеличение абсолютной массы желудка перепелов на  $10,94 \pm 0,03$  г, т. е. среднесуточный прирост составил  $0,04$  г в сутки.

Что касается относительной массы желудка перепелов, выраженной в процентах от общей массы тела, то ее рост был более неравномерным. Она снизилась с  $4,48 \pm 0,02\%$  до  $3,16 \pm 0,05\%$ , т. е. уменьшилась на 1,3% с первого по 30-й день. В дальнейшем относительная масса желудка перепелов увеличилась с 30-го по 60-й день в 1,5 раза и возросла с  $3,16 \pm 0,05\%$  до  $4,79 \pm 0,01\%$ . Потом наблюдалось ее постепенное снижение в 0,7 раза с 90-го по 240-й день. В целом относительная масса желудка перепелов в этот период уменьшилась с  $4,79 \pm 0,01\%$  до  $4,11 \pm 0,06\%$ . (см. рис. 1).



**Рис. Динамика абсолютной и относительной массы желудка перепелов**

Кроме понятия «относительной массы», абсолютную массу желудка и массу тела могут связывать аллометрические уравнения. Для решения поставленной задачи, используя данные массы тела (Мт, кг) и абсолютной массы желудка (Мж, г) японских перепелов от момента вылупления и до 8-месячного возраста нами при помощи персонального компьютера и набора прикладных программ эмпирическим путем было рассчитано новое

оригинальное аллометрическое уравнение, которое в отличие от предложенных ранее, учитывает возрастной фактор (В, мес) и имеет следующий вид для желудка японских перепелов:

$$M_{ж} = (2,18 - 0,62^B) \times M_T^{0,63}$$

В данном случае переменная  $Y$  соответствует абсолютной массе желудка ( $M_{ж}$ ), которая вычисляется в граммах. Переменная  $X$  соответствует абсолютной массе тела ( $M_T$ ) и вычисляется в килограммах. Что же касается  $b$ , которая показывает отношение скоростей роста переменных  $Y$  и  $X$ , то в данном конкретном случае она указывает на различную скорость роста (у перепелов 0,63). Величина  $a$  имеет более сложный вид, но учитывает возрастной фактор ( $B$ ), который исчисляется в месяцах для определенного вида животного.

При вычислении величины  $a$  вводится понятие константы, которая характеризует данный вид животного у перепелов - 2,18. Данный параметр, который непосредственно связан с размерами животного, как и величина  $b$ , имеет тенденцию к уменьшению. Как показал статистический анализ, предложенное аллометрическое уравнение имеет средний процент отклонения от реально существующих данных 10-15%, что является допустимым для разработок медико-биологического профиля.

**Основной вывод.** Аллометрические уравнения, позволяющие установить взаимосвязь между размерами тела животных и составляющими его структурами, открывают новые перспективы в математическом моделировании различных систем организма.

### Библиографический список

1. Ветошкина Г.А., Гусев Д.А., Селезнев С.Б. Аллометрическое уравнение для построения оригинальной модели сердца у японских перепелов // Научно-теоретический журнал «Морфология», том 157, № 2-3, Санкт-Петербург, «Эскулап», 2020 - С. 49.
2. Селезнев С.Б., Гусев Д.А., Ветошкина Г.А. Использование аллометрии для вычисления абсолютной массы сердца у перепелок / Теоритические и прикладные проблемы агромышленного комплекса, 2021. - №3. - С. 57-59.
3. Слесаренко Н. А., Ветошкина Г.А., Селезнев С.Б. Анатомия и гистология птицы. – Москва: ООО «АртСервис ЛТД», 2015. – 138 с.
4. Фисинин В.И. Новые научные и практические подходы в развитии мирового и отечественного птицеводства // Современная ветеринарная защита в промышленном птицеводстве. - Спб.: МГК, 2004. - С.6-11.
5. Шмитд-Ниельсен К. Размеры животных почему они так важны? -: М.: Мир, 1987. – 259 с.

## ВЛИЯНИЕ КСАНТАНА НА МОРФОЛОГИЮ ЖЕЛУДКА КРЫС

**Зирук Ирина Владимировна**, доктор ветеринарных наук, доцент, профессор каф. «Морфология, патология животных и биология» ФГБОУ ВО СГАУ имени Н.И. Вавилова [iziruk@yandex.ru](mailto:iziruk@yandex.ru)

**Копчекчи Марина Егоровна**, кандидат ветеринарных наук, доцент каф. «Морфология, патология животных и биология»; ФГБОУ ВО СГАУ имени Н.И. Вавилова

**Рысмухамбетова Гульсара Есенгильдиевна**, доцент кафедры «Технологии продуктов питания»; ФГБОУ ВО СГАУ имени Н.И. Вавилова

**Белоглазова Кристина Евгеньевна**, ассистент кафедры «Технологии продуктов питания»; ФГБОУ ВО СГАУ имени Н.И. Вавилова

**Кадонцева Мария Алексеевна**, обучающаяся 2-го курса специальности «Ветеринария»; ФГБОУ ВО СГАУ имени Н.И. Вавилова» [mariaivolckaya@yandex.ru](mailto:mariaivolckaya@yandex.ru)

**Аннотация:** Безопасность употребляемых в пищу продуктов актуальная тема для исследования. Корма с качественными и безопасными соединениями – главный фактор роста и развития, высокой продуктивности животного. В данной статье рассмотрено влияние ксантана на желудок лабораторных крыс, даны описания и результаты гистологического исследования.

**Ключевые слова:** полисахарид, крысы, ксантан, желудок

**Введение.** Желудок — один из главных органов пищеварительного канала [6]. Именно в нем происходит перетирание пищи, ее тщательное перемешивание и вытеснение в двенадцатиперстную кишку. Ксантан, или ксантановая камедь – внеклеточный полисахарид, который является продуктом брожения бактерии [1]. Он снижает потерю влаги при термообработке и последующем хранении продуктов [5]. Ксантан получают методом ферментации бактерий, основанном на аэробном брожении в водном растворе углеводов, источника азота, после чего среду пастеризуют и осаждают спиртом или очищают методом микрофльтрации.

**Цель.** Целью данной работы является изучение влияния ксантановой камеди на морфологическое строение желудка.

**Материал и методы исследования.** В условиях ветеринарной клиники Саратовского ГАУ был проведен научный эксперимент. В ходе проведения исследований определяли безопасность полисахаридов на общее состояние организма лабораторных животных в соответствии с требованиями Федерального закона от 01.01.1997 г. «О защите животных от жестокого обращения» и положениями Европейской конвенции по защите позвоночных животных (Страсбург, 18.03.1986 г.); Исследовали в условиях эксперимента

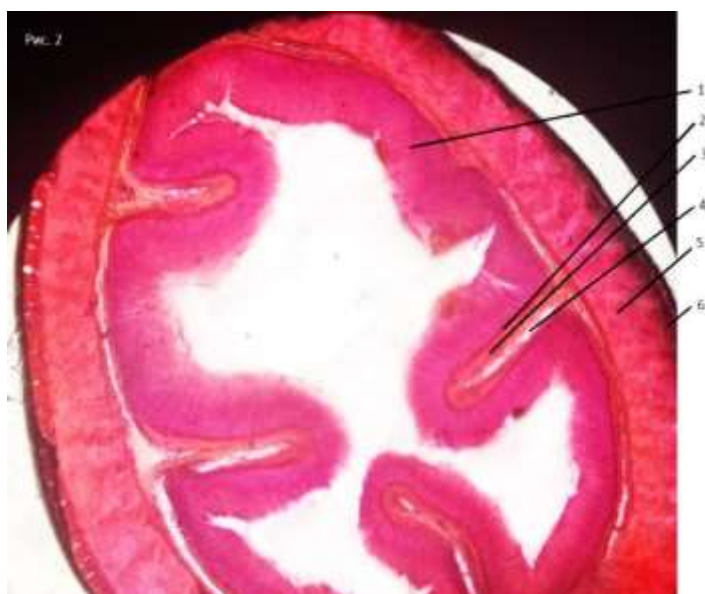


клинически здоровых лабораторных животных - крыс, 10 самцов с живой массой 175-180 г. Изучаемых животных содержали по общепринятым методикам [1,2]. Крыс перед постановкой эксперимента выдерживали на карантине сроком 21 день. После животные были разбиты на две группы (по пять особей в каждой).

Крысы контрольной группы получали корма, согласно общепринятой рецептуре полнорационных комбикормов для крыс, находящихся в краткосрочных экспериментах [7]. Крысам опытной группы в составе рациона вводили полисахарид в виде пищевых пленок. На 30-й день эксперимента проведена эвтаназия с применением газового наркоза (Изофлуран). Из кусочков желудка крыс, размером 1×1 см, изготавливали гистологические срезы на замораживающем микротоме. Изготовленные срезы толщиной 10 мкм окрашивали по общепринятой методике, гематоксилин – эозином. Изучали под микроскопом с увеличением объектива \*10 и окуляра на \*4, 10, 40, 100.

**Результаты исследований.** На протяжении всего эксперимента изучаемые животные были активны, нарушения реакций на внешние раздражители не наблюдались, температура тела оставалась в рамках их возрастных, физиологических особенностей. Гибели животных не отмечалось.

При изучении гистологических препаратов желудка крыс контрольной группы просматривались три оболочки: слизистая, мышечная и серозная. Эпителиальный слой представлен однослойным столбчатым железистым эпителием, патологических изменений не обнаружено. Слизистая оболочка формирует складки, ямки, в их образовании принимают участие все слои слизистой. Собственная пластинка состоит из рыхлой соединительной и ретикулярной ткани. Выводные протоки желез открываются в желудочные ямки. Мышечная пластинка построена из пучков гладкомышечных продольно и циркулярно находящихся клеток.



**Рис.1 Желудок крыс контрольной группы, Окр Г.Э., ув. 40**

У крыс опытной группы рельеф слизистой оболочки сохранен, дистрофические изменения покровного эпителия не обнаружены. Хорошо просматривается собственная пластинка слизистой оболочки, без патологических изменений мышечная пластинка слизистой оболочки, подслизистая основа. Грубой волокнистой соединительной ткани ни в одном из слоёв найдено не было. Просвет железы узкий, едва заметный, клеточный состав без изменений. Размер желудочковых ямок, диаметр желез соответствует норме. По представленным данным видно, что морфологическая структура желудка не изменилась. Благодаря проведенным исследованиям можно сделать вывод: ксантан не представляет опасности при употреблении ее в пищу.



**Рис. 2 Желудок крыс опытной группы, Окр. Г.Э., ув. 40**

1 – слизистая оболочка; 2 – мышечная пластинка слизистой оболочки; 3 – подслизистая основа; 4 – желудочные ямки; 5 – мышечная оболочка; 6 – серозная оболочка.

**Заключение.** Результаты исследований показывают, что у животных обеих экспериментальных групп не обнаружены какие-либо структурные изменения изучаемого органа, влияющих на пищеварительную деятельность. Таким образом, добавление в рационы лабораторных крыс кормов с ксантаном биологически безопасно.

#### **Библиографический список**

1. ГОСТ 33333—2015 Добавки пищевые. Камедь ксантановая E415. Технические условия. // Стандартинформ. –2016. – 3 с.
2. Башенина, Н.В. Руководство по содержанию и разведению новых в лабораторной практике видов мелких грызунов / Н.В. Башенина. – М.: Изд-во Московского ун – та, 1975 – 166 с.
3. Луговская, С.А. Гематологический атлас / С.А. Луговская, М.Е. Почтарь //М.: Медицина. – 2001. – 214 с.
4. Матвеева, Л.В. Физиология желудка: монография / Л.В. Матвеева, А.А. Усанова, Л.М. Мосина // Саранск, 2012. –28 с.

5. Зирук, И.В. Структура желудков подсвинков при добавлении в корма хелатов / Зирук И.В. //Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2014. Т. 217. № 1. С. 85-88.

6. Шинкаренко, Е.А. Особенности патогенеза и морфологии гастрита лабораторных крыс при комплексном воздействии производственных факторов открытой добычи угля / Е.А. Шинкаренко, А.А. Савченко, Л.Д. Зыкова // Acta Biomedica Scientifica. – 2011. – 190 с.

7. Петрухин, И.В. Кормление домашних и декоративных животных / И.В. Петрухин, Н. И. Петрухин // Справочная книга. М. 1992 – С. 156 – 159.

УДК 631.363

## **МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ПОЛОВОЙ СИСТЕМЫ САМОК ХОРЬКА В ПЕРИОД ЭСТРУСА**

*Хрычева Юлия Владимировна, студентка 2 курса по специальности ветеринария, ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова, hricheva@bk.ru.  
Зирук Ирина Владимировна, доцент, профессор кафедры " Морфология, патология животных и биология" ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова, iziruk@yandex.ru.*

*Кочекчи Марина Егоровна, доцент кафедры " Морфология, патология животных и биология " ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова, kmesark@mail.ru.*

***Аннотация:** В данной работе характеризуется гистологическое, морфологическое, микроскопическое строение органов размножения, а также поведение самки хорька в период эструса.*

***Ключевые слова:** яичники, фолликулы, рога матки, третичное тело, складки маточного эпителия.*

Хорьки - это небольшие экзотические животные, их содержание в домашних условиях стало набирать огромную популярность. Принадлежат они отряду млекопитающих семейства куньих. У хорьков гибкое, вытянутое тело, длинный хвост, густой мех. Самки значительно мельче самцов. Вес зверьков составляет около 2 кг. Хорьки имеют сезонную течку и ярко выраженный период гона, когда хорьки становятся почти неуправляемыми. Он продолжается с марта по сентябрь, но у домашних хорьков эти сроки смазаны.

Половое созревание у самок наступает в 7-12 месяцев. Эструс не проходит, пока не наступит оплодотворение. До начала течки в крови у самок отмечается пик концентрации эстрогенов. В период течки половые органы сильно увеличиваются, из петли появляются выделения, которые не имеют цвета и запаха.

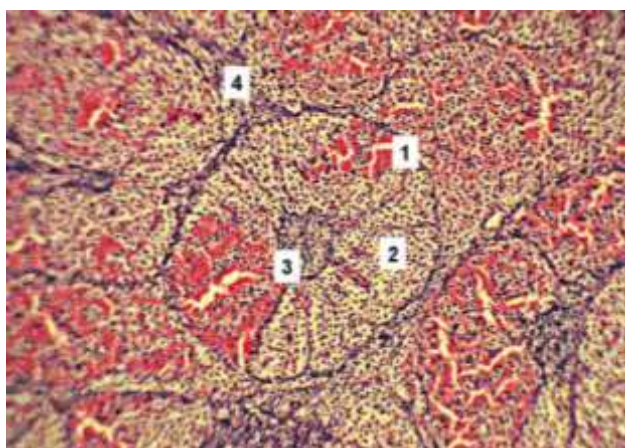
Овуляция у хорька, как и у кошек, происходит из-за стимуляции стенок влагалища и давлением на шейку матки, что возможно только при спаривании, длящемся от 15 минут до трех часов.

Репродуктивная система самки хорька: парные бобовидные яичники, которые заключены в яичниковую бурсу, содержащую большое количество жировой ткани. Гонады располагаются в области поясницы каудальнее почек.

У самок хорька двурогая матка, лежит дорсальнее мочевого пузыря. Тело матки короткое (около 1 см), шейка одна. Рога матки в виде прямых длинных трубок. Клитор и половые губы хорошо развиты.

Микроскопически паренхима яичника состоит из коркового и мозгового вещества. Снаружи покрыты однослойным кубическим зачатковым эпителием, под которым располагается толстая соединительнотканная белочная оболочка.

В корковом слое имеются фолликулярные мешки, которые заполнены будущими примордиальными фолликулами. Примордиальные фолликулы единичные. Овоциты крупные, округлые, окружены фолликулярными клетками. Так же имеются первичные и вторичные фолликулы. Помимо, в корковом веществе располагаются атретические тела - это скопления тяжёлой крупных эпителиоцитов, которые разделены рыхлой соединительной тканью.



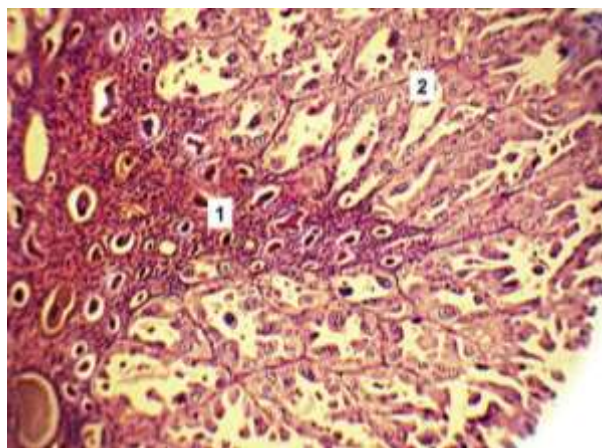
**Рис.1** Паренхима яичника самки хорька в период эструса. Гематоксилин Эрлиха-эозин  
Об. 10х Ок. 10х

**1- атретическое тело, 2 текоциты, 3- «гранулезный шар», 4- интерстициальная ткань.**

Тяжи состоят из текоцитов, расположенных вокруг погибающих клеток гранулезного слоя. Клетки этого слоя располагаются в виде «гранулезных шаров» в центре атретического тела. (рис 1).

Фолликулы в яичниках самки хорька подвергаются лишь железистому перерождению (существуют кистозный и жировой типы атрезии). В результате железистой атрезии фолликулов происходит образование временной интерстициальной железы, а её текоциты участвуют в синтезе эстрадиола. Наличие такого огромного количества атретических тел и подтверждает высокий уровень содержания эстрогенов в крови самок хорька в период гона.





**Рис.2 Слизистая оболочка матки самки хорька в период эструса.  
Эрлиха-эозин Об. 10х Ок. 10х  
1- собственная пластинка, 2- эпителий**

Интерстициальная ткань яичника из рыхлой соединительной ткани. Мозговое вещество хорошо кровоснабжается.

Стенка рогов матки состоит из трех слоев: слизистая, мышечная и серозная оболочки.

Слизистая оболочка представлена собственной пластинкой и однослойным (встречается псевдомногослойный) эпителием (Рис.2).

Собственная пластинка образует выросты призматической формы, что является основой складок слизистой оболочки. Складки имеют маточные железы, стенки которых выстланы однослойным кубическим эпителием.

Эпителий собственной пластинки состоит из гигантских полиморфных клеток, среди которых могут встречаться погибающие эпителиоциты.

Структура мышечной оболочки рогов матки сходна с другими видами млекопитающих. Состоит из внутреннего циркулярного слоя и наружного продольного.

**Заключение.** Половая система самки хорька представлена парными бобовидными яичниками, которые заключены в яичниковую бурсу, содержащую большое количество жировой ткани и фолликулов, подвергающихся железистому перерождению. Матка двурогая, её тело короткое, лежит дорсальнее мочевого пузыря, рога в виде прямых длинных трубок.

#### **Библиографический список.**

1. Зирук, И.В. Морфология половой системы животных и рыб с основами искусственного осеменения и эмбриологии / Зирук И.В., Салаутин В.В., Родин И.А., Егунова А.В., Копчекчи М.Е., Поветкин С.Н., Нагдалян А.А.// Саратов, 2017.

2. Егунова, А.В. Лабораторная оценка и видовой состав маститогенной микрофлоры у коров / Егунова А.В., Зирук И.В., Поветкин С.Н., Симонов А.Н.// В сборнике: Современные проблемы товароведения, экономики и индустрии питания. сборник статей по итогам I заочной Международной научно-практической конференции. Российский экономический университет им. Г.В.

Плеханова, Саратовский социально-экономический институт (филиал). 2016. С. 103-108.

3. Егунова, А.В. Состав маститогенной микрофлоры коров /Егунова А.В., Зирук И.В., Якимов Ю.В., Романченко М.В., Родин И.А.// В сборнике: Актуальные проблемы современной ветеринарной науки и практики. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Краснодарского научно-исследовательского ветеринарного института. ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский ветеринарный институт»; ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет». 2016. С. 371-373.

4. Салаутин В.В. Цитология, гистология и эмбриология: к лабораторным и самостоятельным занятиям для студентов 1 и 2 курса очной и заочной форм обучения по специальности 36.05.01 Ветеринария / В.В. Салаутин, И.В. Зирук, М.Е. Копчекчи, А.В. Егунова// Саратов. - 2021.с. 122.

5. Salautin, V.V. Cytology, histology and embryology. Study guide to laboratory practicals and self-study for second / Salautin V.V., Ziruk I.V., Korpchekchi M.E., Egunova A.V., Oboturova N.P., Barybina L.I., Nagdalyan A.A., Povetkin S.N. // Saratov, 2019.

УДК 636.86/.69.8

### **ОМЕГА-3 КАК ФАКТОР ЛЕЧЕНИЯ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У КОШЕК**

*Винс Михаил Сергеевич, студент 4 курса специальности «Ветеринария» факультета ветеринарной медицины ФГБОУ ВО ОГАУ, vins.miki@bk.ru*

***Аннотация:** Омега-3 жирные кислоты рыбьего жира, в основном эйкозапентаеновая и докозагексаеновая кислоты, используются для лечения нескольких заболеваний в медицине домашних животных, многие из которых носят воспалительный характер. В этом обзоре описываются метаболические различия между жирными кислотами омега-3 и потенциальные побочные эффекты, которые могут возникнуть при их добавлении у собак и кошек, с особым акцентом на жирные кислоты омега-3 из рыбьего жира.*

***Ключевые слова:** омега-3, рыбий жир, побочные эффекты, кошки.*

Омега-3 жирные кислоты рыбьего жира были исследованы на предмет пользы при лечении нескольких заболеваний и часто рекомендуются для лечения клинических проблем, включая неоплазию, дерматологические заболевания, гиперлипидемию, сердечно-сосудистые заболевания, почечные заболевания, желудочно-кишечные и ортопедические заболевания. Поскольку омега-3 жирные кислоты являются питательными веществами, используемыми при лечении заболеваний, они считаются нутрицевтиками. Термин нутрицевтик относится к питательному веществу, которое имеет характеристики лекарства

[1]. Жирные кислоты омега-3, однако, отличаются от лекарств, поскольку для лечения заболеваний требуются относительно высокие дозы эйкозапентаеновой кислоты (ЭПК) и докозагексаеновой кислоты (ДГК) по сравнению с большинством лекарств, поскольку большинство коммерческих кормов для домашних животных содержат источник жирных кислот омега-3, а также потому, что ДГК и, возможно, ЭПК являются необходимыми питательными веществами на некоторых этапах жизни (особенно во время роста и развития). Как и все лекарства и пищевые добавки, омега-3 жирные кислоты могут вызывать побочные эффекты, особенно когда они дополняются пищей или, когда они присутствуют в пище в больших количествах.

В настоящее время существует несколько коммерческих кормов для домашних животных с концентрациями ЭПК и ДГК, достаточными для лечения заболеваний. Совместные диеты, диеты при заболевании почек и диеты для лечения дерматологических заболеваний обычно включают в себя больше продуктов, содержащих омега-3 жирных кислот, чем поддерживающие диеты, но даже терапевтические диеты могут не обеспечивать достаточное количество омега-3 жирных кислот для лечения заболевания. Целевые диапазоны ЭПК и ДГК довольно широко варьируются для разных состояний, но обычно составляют от 50 до 220 мг/кг массы тела. Более высокие дозы часто используются для снижения концентрации триглицеридов в сыворотке у пациентов с гипертриглицеридемией, тогда как более низкие дозы чаще используются при воспалительных состояниях, заболеваниях почек и сердца. Коммерческие диеты, содержащие омега-3 жирные кислоты, обычно содержат меньше ЭПК и ДГК, чем хотелось бы, и могут рекламироваться как содержащие омега-3 жирные кислоты, но содержат льняное или рапсовое масло (богатое альфа-линоленовой кислотой [АЛК]) вместо рыбьего жира. Обсуждение преимуществ ЭПК и ДГК по сравнению с ALA включено в этот обзор. Из-за более низких концентраций ЭПК и ДГК по сравнению с другими омега-3 жирными кислотами и целевыми концентрациями авторы часто рекомендуют добавлять ЭПК и ДГК в дополнение к диете, содержащей жирные кислоты омега-3.

Цель этого обзора – обозначить ряд потенциальных побочных эффектов, связанных с употреблением омега-3 жирных кислот, с особым акцентом на побочные эффекты добавок ЭПК и ДГК. Эта тема была рассмотрена Холлом [3], но увеличение количества исследований в этой области как на людях, так и на животных, увеличение количества клинических рекомендаций по добавкам омега-3 жирных кислот и увеличение количества коммерческих кормов для домашних животных, содержащих ЭПК и ДГК, делают эту тему важной для повторного рассмотрения. Во-первых, обсуждаются основные концепции метаболизма жирных кислот. Обсуждаемые потенциальные побочные эффекты включают изменение функции тромбоцитов, побочные эффекты со стороны желудочно-кишечного тракта, пагубное влияние на заживление ран, перекисное окисление липидов, возможность избытка питательных веществ и воздействия токсинов, увеличение веса, изменение иммунной функции, влияние на

гликемический контроль и чувствительность к инсулину, а также взаимодействие питательных веществ с лекарственными средствами. Эти побочные эффекты обобщены как в общем, так и в конкретном виде (таблица 1).

Таблица 1

**Сводка общих и специфических побочных эффектов, отмеченных при использовании омега-3 жирных кислот у кошек**

Общая аномалия или побочный эффект	Специфическая аномалия или побочный эффект	Типы жирных кислот и их дозы
Измененная функция тромбоцитов	Снижение агрегации тромбоцитов	n-6:n-3 = 1,3:1 (конкретная дозировка жирных кислот не указана)
Желудочно-кишечные побочные эффекты	Рвота, диарея, панкреатит	ЭПК + ДГК (0,79 и 1,98 мг/100 ккал соответственно)
Увеличение веса	Ожирение, увеличение веса или неспособность вызвать потерю веса	Нет клинических отчетов у кошек. 1 чайная ложка масла = 40–45 ккал
Измененная иммунная функция	Высший кожный лейкотриен В5 (кошки) Снижение реакции на гистамин (кошки)	n-6:n-3 = 5:1 (рыбий жир, а не льняное масло) n-6:n-3 = 5:1 (рыбий жир и льняное масло)
Влияние на гликемический контроль и чувствительность к инсулину	Улучшение контроля уровня глюкозы и снижение концентрации инсулина в сыворотке	ЭПК = 3,91% жирных кислот в рационе и ДГК = 4,72%, по сравнению с ЭПК = 0,37% и ДГК = 0,46%

Омега-3 жирные кислоты рыбьего жира представляют собой полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК) с длинной цепью и включают ЭПК (20:5n-3) и ДГК (22:6n-3). Теоретически ЭПК и ДГК могут быть получены из другой жирной кислоты омега-3, АЛК (18:3n-3). Однако, у млекопитающих АЛК не превращается эффективно в ЭПК и ДГК. Считается, что скорость преобразования АЛК в ЭПК и ДГК составляет <10% у людей, а также считается довольно ограниченной у собак и кошек. Таким образом, при добавлении омега-3 жирных кислот рыбий жир является более мощным и эффективным источником ЭПК и ДГК по сравнению с продуктами, богатыми АЛК, такими как льняное масло или рапсовое.

Омега-3 жирные кислоты рыбьего жира используются для лечения вышеупомянутых заболеваний в первую очередь из-за их противовоспалительных свойств. Однако воспаление не играет главной роли в патогенезе всех этих нарушений (например, некоторых сердечно-сосудистых заболеваний, гиперлипидемии). Считается, что в этих случаях омега-3 жирные кислоты оказывают благотворное влияние в дополнение к их роли в уменьшении воспаления. Например, считается, что омега-3 жирные кислоты обладают противоопухолевым действием и влияют на концентрацию липидов в крови и улучшают функции рецепторов и ионных каналов [4].

При введении омега-3 жирных кислот рыбьего жира их можно давать в виде добавки отдельно от рациона (например, в виде жидкости или капсулы,



содержащей рыбий жир) или как часть рациона животного. Количество добавляемых омега-3 жирных кислот может быть выражено в абсолютном количестве (общее количество ЭПК и ДГК в миллиграммах), в миллиграммах на килограмм дозировки или в виде соотношения омега-6 и омега-3 в рационе (n-6:n-3). Общее соотношение n-6:n-3 следует использовать с осторожностью, поскольку оно не отражает общее количество омега-3 жирных кислот, присутствующих в рационе, или тип присутствующих омега-3 жирных кислот.

Влияние омега-3 жирных кислот на коагуляцию изучалось у кошек. В двух исследованиях участвовали кошки, и результаты были неоднозначными. Saker и коллеги отметили увеличение времени кровотечения и снижение агрегации тромбоцитов у кошек после приема омега-3 жирных кислот в соотношении n-6:n-3 1,3:1 в течение 16 недель. Фактическая дозировка жирных кислот омега-6 и омега-3 не упоминалась в этом исследовании, что затрудняло интерпретацию результатов. Bright и коллеги не зафиксировали заметного влияния на гемостаз после приема кошками ЭПК и ДГК в течение 8 недель (1,126 г ЭПК и 0,624 г ДГК в день в течение 4 недель, затем 1,689 г ЭПК и 0,936 г ДГК в день в течение 4 недель). Это очень большая доза ЭПК и ДГК (1800–2800 мг/день, что эквивалентно девяти 1000-мг капсулам обычного рыбьего жира или 2 чайным ложкам жидкого рыбьего жира в день) [2]. Таким образом, даже если бы имелось заметное влияние жирных кислот омега-3 на гемостаз у кошек с использованием различных инструментов, это может не иметь непосредственного клинического значения. Однако, если незначительное снижение функции тромбоцитов у животных-компаньонов, получающих омега-3 жирные кислоты, сочетается с тромбоцитопенией, вызванной заболеванием, легкое снижение функции тромбоцитов может стать клинически значимым.

Часто наблюдаются побочные эффекты со стороны желудочно-кишечного тракта, о которых обычно сообщается у клинических пациентов, получающих пищевые добавки с омега-3 жирными кислотами. Ветеринары, использующие высокие дозы омега-3 жирных кислот для лечения клинического заболевания (до 53 г/кг рациона в пересчете на сухое вещество) вызывают неблагоприятные желудочно-кишечные эффекты [5]. У клинических пациентов также появляются желудочно-кишечные симптомы после приема добавок. Рудебуш и др. сообщили, что у 10% кошек с опухолевым заболеванием, которых кормили консервированной пищей с высоким содержанием жиров, богатой омега-3 жирными кислотами, в сочетании с другими противораковыми препаратами, развилась аномальная консистенция кала. Развитие нежелательных явлений со стороны желудочно-кишечного тракта может происходить даже чаще, чем сообщалось, но эти эффекты зависят от дозы. Рекомендации по лечению диареи, связанной с добавлением омега-3 жирных кислот, включают постепенный перевод животного на диету с высоким содержанием жиров (или на высокую дозу диетической жировой добавки, такой как концентрированные омега-3 жирные кислоты), добавление в рацион клетчатки, или с помощью антибиотиков [6]. Также можно использовать пробиотики или пребиотики. Клиническим пациентам, у которых развивается

диарея или другие побочные эффекты со стороны желудочно-кишечного тракта, может потребоваться снижение дозы омега-3 жирных кислот, а также другие изменения диеты.

У кошек, предполагается, что диетические добавки омега-3 жирных кислот приводят к улучшению чувствительности к инсулину. В одном исследовании, проведенном Wilkins et al., авторы пришли к выводу, что у испытуемых кошек с ожирением диета с добавлением омега-3 жирных кислот, по-видимому, поддерживала чувствительность к инсулину. В этом исследовании диета, обогащенная омега-3 жирными кислотами, содержала 1,01% АЛК, 3,91% ЭПК и 4,72% ДГК (в процентах указан процент диетических жирных кислот). Контрольная диета (насыщенные жирные кислоты) содержала 0,68% АЛК, 0,37% ЭПК и 0,46% ДГК. Другая группа обнаружила корреляцию между концентрацией ЭПК в сыворотке крови и концентрацией инсулина в сыворотке у кошек с ожирением. 78 Кошки, у которых концентрация ЭПК в сыворотке была значительно выше, имели более низкую концентрацию инсулина, и наоборот. Это были кошки, принадлежавшие клиентам, и они не придерживались стандартного рациона [7].

Хотя не представляется, что добавки омега-3 жирных кислот вызывают гипергликемию у кошек, необходимы дополнительные исследования, прежде чем омега-3 жирные кислоты будут рекомендованы пациентам с диабетом, особенно собакам. Кроме того, хотя улучшенная чувствительность к инсулину может быть полезной для многих пациентов, следует соблюдать осторожность у пациентов с диабетом, получающих одновременно инсулин и омега-3 жирные кислоты.

В настоящее время омега-3 жирные кислоты используются для лечения многих заболеваний, представленных в статье выше. Существуют и другие болезненные процессы или состояния, при которых они могут быть полезны, включая неврологические заболевания, астму и поведенческие проблемы.

Побочные эффекты, если они наблюдаются, вероятно, зависят от дозы. Необходимо понимать дозировки омега-3 жирных кислот, чтобы понимать, сколько рыбьего жира следует добавлять или к какой диетической концентрации стремиться, рекомендуя добавки омега-3. Клиницисты должны понимать побочные эффекты, которые могут возникнуть при приеме добавок омега-3 жирных кислот, и что потенциальные риски следует оценивать в сочетании с потенциальными преимуществами.

### **Библиографический список**

1. Boothe D.M. Nutraceuticals in veterinary medicine. Part I. Definitions and regulations. – *Compend Contin Educ Vet*, 2014. – P. 1248–1255.
2. Bright J.M., Sullivan P.S., Melton S.L., et al. The effects of n-3 fatty acid supplementation on bleeding time, plasma fatty acid composition, and in vitro platelet aggregation in cats. – *J Vet Intern Med*, 2018. – P. 247–252.
3. Hall J.A. Potential adverse effects of long-term consumption of (n-3) fatty acids. *Compend Contin Educ Vet*, 2016. – P. 879–895.

4. Leaf A., Xiao Y.F., Kang J.X., et al. Membrane effects of the n-3 fish oil fatty acids, which prevent fatal ventricular arrhythmias. – J Membr Biol, 2015. P. 129-139.

5. Ogilvie G.K., Fettman M.J., Mallinckrodt C.H., et al. Effect of fish oil, arginine, and doxorubicin chemotherapy on remission and survival time for dogs with lymphoma: A double-blind, randomized placebo-controlled study. – Cancer, 2012. – P. 1916-1928.

6. Roudebush P., Davenport D.J., Novotny B.J. The use of nutraceuticals in cancer therapy. – Vet Clin North Am Small Anim Pract, 2014. – P. 249–269.

7. Wilkins C., Long R.C. Jr., Waldron M., et al. Assessment of the influence of fatty acids on indices of insulin sensitivity and myocellular lipid content by use of magnetic resonance spectroscopy in cats. – Am J Vet Res, 2014. – P. 1090–1099.

УДК 615.458

### **КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ ДЕЗИНФЕКТАНТА АЛКОПЕРИТ**

*Штауфен Александра Витальевна, ассистент кафедры ветеринарной хирургии, к.биол.н., ФГБОУ ВО МГАВМиБ-МВА им.К.И. Скрябина, zabolockayaa@bk.ru*

***Аннотация:** В статье приведены результаты и анализ экспериментальных исследований безопасности дезинфицирующего средства «Алкоперит» на лабораторных и сельскохозяйственных животных.*

***Ключевые слова:** дезинфицирующие средства, аэрозольное применение, раздражающее действие.*

В условиях возникновения вспышек инфекционных заболеваний, важное значение приобретает своевременная эффективная дезинфекция в местах содержания больших групп животных. Следовательно, дезинфекции животноводческих, птицеводческих, свиноводческих комплексов необходимо уделять особое внимание. Максимальный ущерб от инфекционных болезней наблюдается в случаях аэрогенного пути распространения возбудителей [1,2,3]. Дезинфекционное средство «Алкоперит» разработано для аэрозольного применения и предназначено для обеззараживания поверхностей и воздушной среды производственных помещений. Изучение эффективности аэрозольной дезинфекции показало значительное снижение микробной контаминации в результате обработки. Компонентный состав и отработанные режимы аэрозольного применения препарата «Алкоперит» подобраны таким образом, что активные противомикробные составляющие обладают слабой токсичностью для организма животных, в дозах, вызывающих гибель микроорганизмов. Для определения безопасности препарата для организма животных было проведено его всестороннее исследование с применением лабораторных (белые мыши, морские свинки, кролики) и сельскохозяйственных животных. [4]

**Методология научного исследования.** Экспериментальные испытания с использованием лабораторных животных проводили на кафедре иммунологии и биотехнологии ФГБОУ ВО МГАВМиБ-МВА имени К.И. Скрябина. Изучение токсических свойств дезинфектанта проводили в герметичном «стенде», с переменным объемом от 0,1 до 0,3 м<sup>3</sup> с вентилируемым отсеком для дыхания животных (имитация искусственного содержания животных) и клапаном сброса давления; системой отбора аспирационного воздуха, регулируемой в зависимости от размеров используемых в опыте лабораторных животных; освещением и устройствами для содержания животных.

Ингаляционную токсичность препарата «Алкоперит» определяли на белых мышах, токсичность аэрозоля изучали на лабораторных животных (белые мыши и кролики) и сельскохозяйственных животных (крупный рогатый скот); возможное негативное действие на кожу и шерстные покровы а также раздражающее действие на слизистые оболочки глаз и верхних дыхательных путей рабочего раствора препарата «Алкоперит» и его аэрозоля выявляли с использованием лабораторных и сельскохозяйственных животных; влияние аэрозольной дезинфекции на продуктивность определяли по показателям надоев и привесов крупного рогатого скота. Полученные результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1

**Результаты экспериментальных испытаний токсичности препарата «Алкоперит» на животных**

Вид животных Эксперимент. исследование	Лабораторные белые мыши		Морские свинки		Кролики		Крупный рогатый скот	
	кол- во голов	% дейст вия/г ибель	кол- во голо в	% дейс твия /гиб ель	кол- во голов	% дейст вия/г ибель	кол- во голов	% дейст вия/ги бель
Ингаляционной токсичности	10	-/-						
Токсичность аэрозоля	10	-/-			10	-/-	185	-/-
Негативное влияние на кожные и шерстные покровы	10	-/-	10	2/-	10	-/-	185	-/-
Влияние на слизистые оболочки	10	-/-			5	20/-	185	-/-
Снижение показателей продуктивности							185	-/-

**Результаты.** На основании проведенных исследований было выявлено, что средство «Алкоперит» при нанесении на кожу относится к 4 классу мало опасных веществ; по классификации степени летучести пары средства при ингаляции умеренно опасны; обладает местно-раздражающим действием на кожу и слизистые оболочки глаз; в виде аэрозоля средство не оказывает стойкого негативного влияния на кожу, шерстные покровы и слизистые

оболочки глаз и верхних дыхательных путей. Рабочие растворы средства при нанесении вызывают непродолжительные сухость кожи и раздражение глаз. Показатели продуктивности сельскохозяйственных животных в результате проведения аэрозольной дезинфекции помещения в их присутствии не изменялись. Следовательно, возможно проведение аэрозольной дезинфекции помещений животноводческих комплексов без перемещения содержащихся в них животных.

### **Библиографический список**

1. Заболоцкая А.А., Кулырова А.В., Заболоцкая Т.В., Волков М.Ю. Обоснование пожаробезопасности инновационного средства «Алкоперит» при применении в качестве аэрозольного дезинфектанта. // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. - 2016. - №1. - 125-128.

2. Панин А.Н. Обеспечение безопасности продукции птицеводства как важная составляющая производственной безопасности // Ветеринарная жизнь - 2013-№5-с.4-5.

3. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 17 апреля 2012 г. № 559-р «Стратегия развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации до 2020 года».

4. Руководство по экспертизе лекарственных средств. Т.1. Москва: Гриф и Ко, 2013. – 376 с.

УДК 619:616.993.192.6:636.7

### **СРАВНЕНИЕ АНАТОМИЧЕСКОГО И ГИСТОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ СЕМЕННИКОВ У ПРОДУКТИВНЫХ И НЕПРОДУКТИВНЫХ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ**

*Стаценко Е.Н., доцент кафедры пищевых технологий и инжиниринга, ФГАОУ ВО СКФУ, elena258225@rambler.ru*

*Михайленко В.В., доцент кафедры анатомии, ФГБОУ ВО СтГАУ, viktor.mihaylenko@yandex.ru*

*Поветкин С.Н., доцент кафедры пищевых технологий и инжиниринга, ФГАОУ ВО СКФУ e-mail: d22003807-help@mail.ru*

*Суханова Е.Д., Крылова А.Г., Клочек И.С., Боровиков Н.К., Савицкий В.Г., студенты ФГАОУ ВО СКФУ, lady.suha@yandex.ru*

**Аннотация:** Гистологически происследованы ткани семенников от непродуктивных (кот) и продуктивных (кролик) домашних животных. выявлены различия в тонком строении, попутно обнаружены патологоанатомические изменения, встречающиеся при кровопаразитарных заболеваниях.

**Ключевые слова:** кот, кролик, семенник, гемобартонеллёз, кровопаразитарный, кровососущий

Зачастую в практике розничной торговли, а также при измельчении и смешивании отдельных частей туш, полутуш, четвертин, тушек встречаются случаи подмены одних видов мяса, мясных продуктов и субпродуктов другими. Учитывая видовую специфичность морфологических признаков, также среди прочих методов исследований, можно применить и гистологические приёмы. При анализе семенников, полученных при кастрации самцов кролика, а также при кастрации котят, в ряде случаев можно найти весьма существенные морфологические отличия. Также, при обнаружении тканей семенника, по косвенным признакам представляется возможным определить наличие видоспецифичного заболевания [1].

Поверхностный анализ статистической отчётности и литературных источников показывает связь практики и науки с выделением наиболее актуальных исследований за последние годы. Приём животных, их клинический осмотр, которые проводили в условиях ветеринарных лечебниц (клиник) города Ставрополя и на периферических участках, и проводимое лечение по результатам диагностики свидетельствуют о высокой актуальности борьбы с последствиями нападений на животных клещей и заражения кровепаразитарными заболеваниями, и в не меньшей степени паразитологических исследований в этом направлении [7].

В отличие от кровопаразитарных заболеваний собак, при сезонных колебаниях температуры и выделении кровопаразитарных заболеваний у животных, как правило, не отмечают пик подъёма заболеваемости, что связано с различием в активности нападений клещей и блох, и соответственно в отношении гемобартонеллёза констатируют равномерное распределение заболеваемости животных [3]. Отмечается, что к гемобартонеллёзу чувствительны кошки, а заболевание распространено в средней зоне европейской части России, на Урале, в Западной Сибири, а также попадает в зону риска Ставропольский край, ряд областей на Украине, в Крыму и на Кавказе, соответственно, данную кровопаразитарную болезнь можно считать природноочаговой [4]. Тёплые широты, в которых находится Ставропольский край, географически выгодно отражается и благоприятно подвергается большому количеству солнечных дней в году, а соответственно лучше сохраняется продуктивность животных, а кормовая база является полноценной, что даёт возможность планировать зелёный конвейер и нормированное питание. Несмотря на это, динамика погодных условий способствует сохранению, размножению и развитию популяции клещей, а также блох и других кровососущих паразитов, и соответственно, увеличению числа случаев заболевания трансмиссивными заболеваниями, в частности, пироплазмозом и гемобартонеллёзом [2].

При этом, чётко отграниченной возрастной и породной восприимчивости животных к пироплазмидозам и гемобартонеллёзу не прослеживается, как не прослеживается и корреляция между стадией развития клеща и чувством голода, толкающим клеща на нападения на животных. В ряде случаев встречается нападение клещей на животных в норах лис с настолько большой

экстенсивностью молодых форм, что, в том случае, если не будет предпринята срочная эвакуация животного из опасной зоны со снятием личинок с тела, - это грозит развитием острой анемии [5]. И это, учитывая, что размер личинки, либо нимфы составляет всего 1 мм<sup>3</sup>. Напившиеся взрослые клещи имеют весьма внушительные размеры, и заметны на коже. При попытке снятия с кожи, они зачастую лопаются и возникает риск заражения уже человека такими заболеваниями как клещевой энцефалит и геморрагическая лихорадка Крым-Конго. Гемолитическая анемия, по словам разных исследователей, является следствием выхода бабезий из эритроцита в плазму крови, а все остальные клинические симптомы являются её следствием [6]. Следствием жизнедеятельности бабезий также является неизбежный энергодефицит клетки, что приводит к гипоксии тканей. Вследствие этого происходит накопление молочной кислоты в мышцах и крови, а дальнейшее накопление молочной кислоты приводит к уменьшению щелочного резерва, что ведёт к ацидозу.

Инвазирование собак *P. canis* происходит почти по всей территории страны, но болеют только охотничьи и служебные, которые попадают в биотопы клещей. Заболевание собак отмечают даже в летний период, в случаях, когда активны клещи-переносчики. Наличие в прошлые годы случаев пироплазмоза у собак в данной местности и обнаружение на них клещей дает основание подозревать пироплазмоз [3].

Материал и методы. Для исследования брали кусочки семенников толщиной до 0,5 см, которые фиксировали в 8 %-ном водном растворе формалина. В дальнейшем материал промывали в течение суток проточной водой. После промывки полученный материал обезжировали в этиловом спирте повышающейся концентрации и заливали в парафин по общепринятой методике. Полученные парафиновые блоки наклеивали на деревянные колодки и на ротационном микротоме изготавливали гистологические срезы толщиной 4-6 мкм. Полученные гистосрезы, окрашивали гематоксилином и эозином. Гематоксилин изготавливали по методу Эрлиха. Микрофотографии делали при помощи комплекса визуализации изображения на базе Olympus 2000.

Результаты. Извитые семенные каналцы прокрашены, что контрастно выделяет эндокринные клетки, которые располагались в строме семенников между дольками и между извитыми семенными каналцами. Часть эндокринных клеток была некротизирована, на их месте были видны только тени и вакуоли, заполненные жидкостью. Следует отметить, что при измерении морфологических структур были получены следующие результаты:

*Таблица 1*

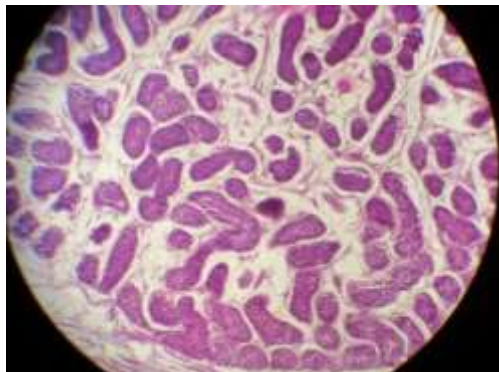
**Морфометрические показатели измерений в семенниках кота и кролика, мкм, n=20**

Морфометрические показатели измерений в семенниках				
кролик		кот		
Диаметр извитого каналца, мкм	Толщина сперматогенного эпителия, мкм	Диаметр извитого каналца, мкм	Толщина сперматогенного эпителия, мкм	
98,582	46,341	131,092	65,259	

94,237	43,072	149,727	71,988
90,612	41,228	134,802	81,252
92,217	42,508	133,603	62,671
97,199	37,925	135,516	65,207
95,642	44,961	138,51	64,878
96,618	44,087	135,694	68,945
98,922	42,144	131,724	62,188
98,922	46,6	130,353	65,207
91,751	48,6	133,302	64,609
96,757	36,613	136,835	62,306
87,87	47,695	139,109	62,564
99,597	39,177	133,844	61,657
99,125	45,035	137,695	60,216
87,196	47,821	141,762	66,812
90,612	49,121	165,771	87,656
97,427	49,785	146,056	75,256
91,707	47,695	134,886	62,188
96,292	42,144	140,399	60,704
98,962	48,641	148,31	78,054

0,05≥P≥0,01

По результатам полученных вариационных рядов была проведена статистическая обработка, показавшая наличие двух межгрупповых степеней свободы и 36 внутригрупповых. Таким образом, совпадение линий регрессии  $F=5,298$ ;  $P \geq 0,01$



**Рис.3 Гистологическая картина среза семенника (окраска гематоксилином и эозином)**

Таким образом, дисперсионный анализ показал, что средний диаметр извитого канальца кролика,  $M \pm m = 95,01 \pm 3,946$  мкм( $n=20$ ), а толщина сперматогенного эпителия извитого канальца кролика,  $M \pm m = 44,56 \pm 3,871$  мкм( $n=20$ ). Диаметр извитого канальца кота,  $M \pm m = 138,9 \pm 8,336$  мкм( $n=20$ ), а толщина сперматогенного эпителия извитого канальца кота,  $M \pm m = 67,48 \pm 7,556$  мкм( $n=20$ )

К настоящему времени целый список фармацевтических компаний, как отечественных, так и зарубежных, разработали и внедрили на российском рынке ряд акарицидных и инсектицидных средств, предназначенных для борьбы с иксодовыми клещами и блохами -переносчиками.



Другим направлением в борьбе с пироплазмозом и гемобартонеллёзом является химиопрофилактика, которую проводят лишь в том случае, если имеются показатели (неблагополучная местность по заболеванию, сезонность, обнаружение клещей и других кровососущих членистоногих-переносчиков на теле животного).

#### **Выводы :**

1. Самка клеща при нападении в кровь теплокровного животного переносит трансмиссивные заболевания.

2. Кровососущими насекомыми, например, блохами, также переносятся кровопаразитарные заболевания.

3. Нападения блох происходит как правило круглогодично, а нападение самок клещей носит более выраженный сезонный характер.

4. Пироплазмоз и гемобартонеллёз – трансмиссивные заболевания, вызывается возбудителями, которые, после попадания в организм животного, размножившись, паразитируют на эритроцитах крови и разрушают их.

5. Морфологически имеются косвенные показатели указывающие на данные заболевания

#### **Библиографический список**

1. Багамаев, Б.М. Сезонная динамика отдельных показателей иммунитета. / Б.М. Багамаев, С.П. Скляр, А.Н. Симонов, Н.И. Тарануха, Н.А. Гахова, И.А. Родин, О.А. Машнер, Г.В. Осипчук, С.С. Вачевский, С.Н. Поветкин // Ветеринария Кубани. - №1. - 2013. - с.15-16.

2. Луцук, С.Н. Течение бабезиоза собак в моно- и миксинвазии с лептоспирозом / Луцук С.Н., Темичев К.В., Пономарева М.Е. // Вестник АПК Ставрополья. - 2015. - № 4 (20). - С. 99-105.

3. Ожередова, Н.А. Современные аспекты антибиотикотерапии у животных / Ожередова Н.А., Скрипкин В.С., Светлакова Е.В. // В сборнике: Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции Материалы международной научно-практической конференции. - 2016. - С. 618-621.

4. Пруцаков, С.В. Состояние толерантности у животных при лептоспирозе / Пруцаков С.В., Болоцкий И.А., Семенцов В.И., Кружнов Н.Н.- Ветеринарная патология. - 2014. - №1(47). - С. 27-31.

5. Селимов, М.А. Особенности исследования морфологии аномальных форм эритроцитов методами атомно-силовой микроскопии / Селимов М.А., Демченков Е.Л., Нагдалян А.А., Гатина Ю.С. // Наука. Инновации. Технологии. - 2015. - № 3. - С. 145-158.

6. Селянинов, Д.Б. Влияние некоторых видов патогенетической терапии на состав крови. / Д.Б. Селянинов, С.С. Вачевский, Г.В. Осипчук, И.А. Родин, С.Н. Поветкин // журнал «Ветеринария кубани», №4/2012, стр. 20-22.

7. Симонов А.Н., Скляр С.П., Поветкин С.Н. Дезинсекционные мероприятия в противоэпизоотической работе: Методические указания. - Ставрополь: из-во СтГАУ «Агрис», 2012. - 39 с.

## **ВЕТЕРИНАРНАЯ БИОБЕЗОПАСНОСТЬ КАК ОСНОВА ПИЩЕВОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ**

*Толгурова Зулейха Барисбиевна, аспирант кафедры «Ветеринарная медицина» ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В. М. Кокова, z.tolgurova@yandex.ru*

***Аннотация:** В статье раскрывается понятие биобезопасности и ее значение для здоровья животных. Рассмотрены аспекты обеспечения населения страны безопасной продукцией животного происхождения, а также необходимость подготовки кадров как основы пищевой и биологической безопасности в животноводстве*

***Ключевые слова:** животноводство, биобезопасность, биологические угрозы, безопасность пищевой продукции, ветеринария.*

Биологическая безопасность (биобезопасность) – это система предотвращения попадания патогенных микроорганизмов в популяциях животных в стаде; исключения или ограничения распространения патогенных микроорганизмов среди особей в популяции; уничтожение или снижение концентрации патогенов; контроль заболеваемости животных; уменьшение риска контаминации или заражения продукции. Обеспечение биобезопасности представляет собой одну из главных составляющих производственно-хозяйственной деятельности.

Проблема биологической безопасности по своей актуальности является одним из серьезнейших вызовов современности и требует принятия безотлагательных, эффективных мер. Целью биобезопасности является здоровье людей, сохранность животных, обеспечение населения страны безопасной продукцией животного и растительного происхождения.

В ветеринарном законодательстве многих стран мира в качестве одной из ключевых задач ветеринарных служб определена охрана населения от болезней, общих для человека и животных, получение безопасной и качественной продукции.

К настоящему времени уже известно, что более 250 нозологических форм являются биологическими угрозами, как для человека, так и для животных, передаются взаимно друг другу, вызывая эпизоотии и даже панзоотии. Это такие заболевания как: туберкулез, бруцеллез, лейкоз, трихинеллез, сальмонеллез и другие. Вспышки таких опасных болезней в одних регионах несут опасность для других, даже находящихся от них на значительном расстоянии.

По данным международных организаций МЭБ и ВОЗ, ежегодно в мире регистрируется свыше 500 тыс. очагов инфекций, и одним из условий возникновения этих заболеваний являются чрезвычайные ситуации,

возникающие вследствие природных, экологических и техногенных катаклизмов, в различных точках земного шара.

Экономические потери от болезней животных составляют до 20% стоимости продукции в промышленно развитых странах и до 40% - в развивающихся. Социальный ущерб, наносимый опасными зоонозами здоровью человека, не подлежит оценке. Прогнозы здоровья людей, страдающих этими заболеваниями, часто неблагоприятны.

В конце XX и начале XXI века в мире наблюдался ряд значительных вспышек болезней животных и птицы. Распространение инфекционной болезни животных может возникнуть естественным, случайным или преднамеренным способом как локально, так и на международном уровне. Особую опасность биологические угрозы представляют для животноводства, которое в мире как отрасль сельского хозяйства, включает скотоводство, овцеводство, козоводство, коневодство, верблюдоводство, свиноводство, оленеводство, кролиководство, птицеводство и другие и предназначено обеспечивать население планеты полноценными продуктами питания (молоком, мясом, яйцами и продуктами их переработки), а сырьем - промышленность.

Сегодня в животноводстве многих стран мира эпизоотическая ситуация имеет тенденции к ухудшению обстановки и развитию крупноочаговых эпизоотийных вспышек многих инфекционных и паразитарных болезней.

Обеспечение эффективной защиты сельскохозяйственных животных от болезней, опасных для человека, было и остается одной из главных задач ветеринарии. Снижение числа случаев инфекционной и инвазионной патологии позволяет сохранить и развивать межхозяйственные, межрегиональные и межгосударственные связи в вопросах профилактики болезней животных, способствует обеспечению продовольственной безопасности страны, что особенно актуально в условиях развивающегося мирового экономического кризиса. Успешная борьба с зоонозами – важнейшее условие обеспечения здоровья населения нашей страны.

Проблема обеспечения безопасности пищевой продукции является главным приоритетом, направленным на сохранение и улучшение здоровья населения. В настоящее время повышенное внимание должно уделяться мерам предупреждения контаминации продукции животного происхождения биологическими, химическими и физическими агентами как на начальной стадии выращивания животных, так и на всех последующих этапах получения конечного продукта.

Биологическая безопасность основана на проведении превентивных мер, направленных против внешних неблагоприятных факторов. В сочетании с надлежащей организацией работы и мерами контроля она полностью предотвращает или уменьшает опасность передачи инфекционных заболеваний от животных человеку через молоко или получаемые из него продукты.

Производство высококачественной и безопасной продукции ставит перед ветеринарной службой задачи по совершенствованию методов ветеринарно-санитарного контроля и судебной ветеринарно-санитарной экспертизы. В

России разработан комплекс современных скрининговых и арбитражных методов определения в продуктах питания и кормах тяжелых металлов, микотоксинов, маркерных и диоксиноподобных полихлорированных бифенилов, хлорорганических пестицидов, анаболических стероидов, производных стильбе на, Р-адреностимуляторов, антибиотиков тетрациклиновой группы, сульфаниламидов, метаболитов нитрофу-ранов, кокцидиостатиков, нитроимидазолов, хлорам-феникола, ивермектинов, антгельминтиков, протеолитических ферментов, антиоксидантов, консервантов, ароматизаторов и др. ксенобиотиков

Запрет на использование некоторых антибиотиков в ЕС послужил толчком для разработки новых, экологически безопасных препаратов, повышающих продуктивность в животноводстве за счет увеличения поедаемости кормов, улучшения секреции пищеварительных ферментов, бактериостатического воздействия на условно-патогенную микрофлору. В качестве действующих компонентов препараты этой группы содержат ароматизаторы природного происхождения, относящиеся к группе изопреноидов (тимол, карвак-рол и др.). В последние годы произошла переориентация международных и национальных программ безопасности продовольствия во всеобъемлющую систему, которая связывает все звенья цепочки производства продукции животного происхождения – от откорма животного до момента, когда пища окажется на столе потребителя.

Приоритетными загрязнителями окружающей среды, продуктов питания и кормов являются также тяжелые металлы, многие из которых проявляют высокую токсичность в следовых количествах и концентрируются в живых организмах. В настоящее время разработаны и внедрены новые высокочувствительные методики определения ртути, кадмия, свинца и мышьяка гидридной и электротермической атомно-абсорбционной спектрометрией с использованием современной системы микроволнового разложения проб в закрытых сосудах, исключающей потери элементов при минерализации образцов.

В настоящее время в системе подготовки кадров для обеспечения безопасности сельскохозяйственной продукции и продовольствия в России функционирует ряд университетов и вузов, обеспечивающих выпуск специалистов этого профиля. Одно из важнейших направлений подготовки – ветеринария и ветеринарно-санитарная экспертиза. По мнению Всемирной ветеринарной ассоциации, (WVA), ветеринарное образование является глобальной общественной задачей, направленной на выполнение новой концепции «Один мир – одно здоровье», которая объединяет здоровье животных, здравоохранение и экологию.

Таким образом, обеспечение организации биобезопасности, в частности: соблюдение правовых норм, выполнение ветеринарно-санитарных правил, технологических и технических требований, проведение соответствующего комплекса плановых ветеринарно-санитарных мер, направленных на предотвращение, ослабление и ликвидацию заражения животных болезнями

заразной природы, а также обеспечение должного уровня безопасности продукции животного происхождения, при этом развитие и совершенствование ветеринарного образования является основой безопасности окружающего мира.

### Библиографический список

1. Залиханов М.Ч., Биттиров А.М., Бегиева С.А. Современные биологические угрозы и мировые регламенты для обеспечения биобезопасности продукции животноводства // В сборнике: Селекция на современных популяциях отечественного молочного скота как основа импортозамещения животноводческой продукции. Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – 2018. – С. 245-253.

2. Мищенко А.В., Мищенко В.А., Шевкопляс В.Н., Джаилиди Г.А., Кривонос Р.А., Дресвянникова С.Г., Шевченко А.А., Черных О.Ю. Проблема биобезопасности стад крупного рогатого скота мясных пород // Ветеринария Кубани. – 2016. – № 1. – С. 4-7.

3. Современные аспекты биобезопасности продукции животноводства // Материалы всероссийской научно-практической конференции. – 2018. – С. 148-153

4. Уша Б.В. Ветеринарная – основа пищевой и биологической безопасности // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2017. – №4. – С. 42-44

УДК619(09):616.981.42

### ИЗУЧЕНИЕ СТАБИЛЬНОСТИ АНТИГЕННЫХ СВОЙСТВ ЭПИЗООТИЧЕСКОГО ШТАММА БРУЦЕЛЛ В R-ФОРМЕ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ НА ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ

*Янченко Татьяна Александровна, ведущий научный сотрудник лаборатории специфической профилактики бруцеллеза ФГБНУ «Омский АНЦ», tatyana\_vass@mail.ru*

*Манакова Ольга Олеговна, младший научный сотрудник лаборатории специфической профилактики бруцеллеза ФГБНУ «Омский АНЦ», golovachcheva@mail.ru*

**Аннотация:** В статье рассмотрены материалы изучения стабильности антигенных свойств эпизоотического штамма *B.abortus*, находящегося в биоресурсной коллекции ВНИИБТЖ в сравнении с производственным штаммом *B.abortus*16/4 и оценена перспектива его применения для производства биопрепаратов для диагностики и специфической профилактики бруцеллеза животных.

**Ключевые слова:** лабораторные животные, R-штаммы бруцелл, антигенные свойства, биотехнология.

Бруцеллез до настоящего времени занимает значимое место в инфекционной патологии животных.

Несмотря на широкое распространение бруцеллеза во всем мире, он относится к числу управляемых инфекций, и степень надежности профилактических и оздоровительных мероприятий во многом зависит от результатов эпизоотологического мониторинга, обуславливающих четкость прогнозирования характера бруцеллезных эпизоотий. Это определяет необходимость оптимизации системы эпизоотологического надзора и контроля при бруцеллезе сельскохозяйственных животных, а, следовательно, необходимость дальнейшего совершенствования таких основных звеньев, как диагностика и специфическая профилактика [1].

Изучение закономерностей организации и функционирования микробных сообществ, существующих в природных экосистемах и ассоциированных с организмом человека и животных, крайне важно, как для получения фундаментальных знаний, так и для разработки экспериментальных подходов для развития биотехнологии, которое в значительной степени основывается на базе микробных продуцентов.

Основной целью биотехнологических разработок в области ветеринарной медицины является разработка методов, средств, техники и технологий диагностики, лечения и профилактики болезней животных на основе новейших достижений молекулярной биологии и генетической инженерии и создание условий, обеспечивающих возможность сохранения устойчивого ветеринарного благополучия, продовольственной и экологической безопасности страны [2].

В настоящее время наряду с изучением отдельных штаммов и изолятов стало возможным проведение исследований генетического и метаболического потенциала микробных сообществ. Такие исследования позволяют выявлять как отдельные микроорганизмы, так и определенные генетические последовательности, которые могут представлять потенциальный интерес для развития биотехнологической промышленности: производства вакцин, диагностикумов, иммунобиологических препаратов [3,4].

Целью наших исследований было изучить стабильность антигенных свойства штаммов бруцелл, вида *abortus*, находящихся в R- форме из коллекции микроорганизмов ВНИИБТЖ.

**Материалы и методы.** Исследования проведены в отделе ветеринарии (ВНИИБТЖ) ФГБНУ «Омского АНЦ».

Материалом для исследований явилась сыворотка крови кроликов экспериментально иммунизированных культурой эпизоотического штамма *V. abortus* в R – форме, выделенного от крупного рогатого скота из хозяйства Омской области и хранящегося в коллекции микроорганизмов ВНИИБТЖ. Поддержание жизнеспособности и сохранение свойств производится согласно паспорту не реже 1 раза в 6 месяцев, путем пересева на питательные среды.

Для определения стабильности антигенных свойств эпизоотического штамма было сформировано 2 аналогичные группы кроликов. Группе 1- инокулировали суспензию из эпизоотического штамма внутривенно трехкратно

в нарастающих дозах. Группа 2 – контрольная, животных иммунизировали суспензией из штамма *B.abortus* 16/4, используемого в биологической промышленности качестве производственного. Изучение антигенных свойств штаммов бруцелл проводили путем исследования сыворотки крови кроликов в динамике первично на 7 сутки, далее 1 раз в неделю до снижения титров антител.

Лабораторные исследования проводили общепринятыми методами, регламентированными действующими нормативными документами: «Наставление по диагностике бруцеллеза животных» №13-5-02/0850 от 29.09.03; ГОСТ 33675-2015 Животные. Лабораторная диагностика бруцеллеза. Бактериологические методы; ГОСТ 34105-2017 Животные. Лабораторная диагностика бруцеллеза. Серологические методы. В реакциях агглютинации (РА) и связывания комплемента (РСК) использовали S-антиген бруцеллезный единый из «Набора компонентов для диагностики бруцеллеза животных в РА, РСК, РДСК» ФКП «Щелковский биокомбинат»; бруцеллезный цветной R-антиген (ВНИИБТЖ).

из «Набора специфических компонентов для диагностики болезней овец, вызываемой бруцеллой овис». В качестве контроля реакций использовали стандартные позитивные и негативные сыворотки из наборов.

**Результаты исследований.** Проведены иммунологические исследования сыворотки крови кроликов в пробирочной реакции агглютинации, иммунизированных суспензией из штаммов *B. abortus* 16/4 и *B. abortus* (эпизоотический штамм) результаты которых представлены на рисунке.



**Рис. Динамика образования агглютинирующих антител при иммунном ответе у кроликов, иммунизированных *B.abortus* 16/4 и *B.abortus* (эпизоотический штамм)**

При первичном исследовании сыворотки крови кроликов через 7 суток после введения суспензии из штаммов бруцелл у животных выявлены агглютинины в реакции агглютинации с R - антигенами в высоких титрах: в РА пробирочной 1/1280 +++ и 1/640 # соответственно. С 14 по 21 сутки титры

агглютинирующих антител снижались до 1/320+++ в контроле и до 1/160 +++ у эпизоотического штамма.

В более поздние сроки к 28-35 суткам наблюдалось повышение титров агглютинирующих антител, соответствующие до 1/640 # в обоих случаях. С 49 суток наблюдалось незначительное снижение агглютинирующих антител до 1/320 ME +++ . К 63 суткам наблюдалось стабильное угасание титров агглютинирующих антител до 1/160 +++.

В таблице представлены результаты выявления комплементсвязывающих антител в реакции связывания комплемента с R-антигеном показали их появление уже на 7 сутки после иммунизации кроликов обоими штаммами. Титр антител соответствовал 1/40++ в обоих случаях. К 14 суткам наблюдалось снижение комплементсвязывающих антител до 1/20++, которое сохранялось до 28 суток. На 35 сутки титры антител увеличились до 1/80++ у эпизоотического штамма, в контрольной группе титр антител был выше и составил 1/160++. К 49 суткам наблюдалось стабильное снижение титров комплементсвязывающих антител в обеих группах до 1/40++.

Реакция агглютинации и реакция связывания комплемента с единым (S-антигеном) во всех случаях была отрицательной, что свидетельствует о стабильности антигенных свойств изучаемых штаммов.

Для получения высокоактивной агглютинирующей сыворотки животные были выведены из эксперимента гуманным способом. Получена гипериммунная R-бруцеллезная агглютинирующая сыворотка кроликов с конечным титром 1/80#-1/160+++ специфичная в отношении R штаммов бруцелл.

*Таблица*

**Динамика образования комплемент связывающих антител при иммунном ответе у кроликов, иммунизированных V.abortus 16/4 и V.abortus (эпизоотический штамм)**

Срок исследования (сутки)	Результаты исследования в реакции связывания комплемента (PCK), средний титр			
	S-антиген		R антиген	
	Группа 1 (V.abortus 16/4)		Группа 2 (эпизоотический штамм)	
7	-	1/40++	-	1/40++
14	-	1/20++	-	1/20++
21	-	1/20++	-	1/20++
28	-	1/20++	-	1/20++
35	-	1/160++	-	1/80++
42	-	1/160++	-	1/80++
49	-	1/80++	-	1/40++
56	-	1/40++	-	1/40++
63	-	1/40++	-	1/40++

Таким образом, в результате проведенных исследований в обеих группах выявлены агглютинирующие и комплементсвязывающие антитела со специфичными R диагностикумами в высоких диагностических титрах, что



дает основание характеризовать эпизоотический штамм *B. abortus*, как штамм со стабильными антигенными свойствами и рекомендовать в качестве производственного.

### **Библиографический список**

1. Гулюкин, М.И. Профилактические, диагностические и др., ограничительные мероприятия, установление и отмена карантина и иных ограничений, направленных на предотвращение распространения и ликвидацию очагов бруцеллеза: методические рекомендации / М.И. Гулюкин, Исандаров М.И., Гулюкин А.М., Федоров А.И., Исандаров С.С., Исаев Ю.Г., Скляр О.Д. - М., 2020. - 36 с.

2. Самуйленко, А. Я. Перспективы развития ветеринарной биологической промышленности и вопросы научного обеспечения: сборник материалов международной науч.-практ. конф / А. Я. Самуйленко, В. И. Еремец, А. А. Раевский – Екатеринбург: изд-во Уральское аграрное издательство, 2013. - С. 285-286.

3. Янченко, Т.А. Изучение культурально-морфологических свойств штамма бруцелл, выделенного от животных в очагах инфекции / Т.А. Янченко, О.О. Манакова // сборник материалов международной конференции - Омск, 2021. - С. 288-292.

4. Янченко, Т.А. Разработка дифференциальных диагностических тестов при бруцеллезе / Янченко Т.А., Манакова О.О. // Актуальные направления развития аграрной науки: сборник научных статей, посвященный 50-летию селекционного центра ФГБНУ "Омский АНЦ". ФГБНУ "Омский АНЦ". Омск, 2020. - С. 475-478.

УДК619:616.981.42-097:636.91

### **СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ АГГЛЮТИНАТЕЛЬНЫХ СВОЙСТВ ПРИ ГИПЕРИММУНИЗАЦИИ R-ШТАММАМИ БРУЦЕЛЛ**

*Манакова Ольга Олеговна, аспирант, младший научный сотрудник ФГБНУ «Омский аграрный научный центр», [golovachcheva@mail.ru](mailto:golovachcheva@mail.ru)*

*Янченко Татьяна Александровна, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник ФГБНУ «Омский аграрный научный центр», [tatyana\\_vass@mail.ru](mailto:tatyana_vass@mail.ru)*

**Аннотация:** В статье представлены результаты сравнительной оценки методов постановки реакции агглютинации (РА) классическим методом и усовершенствованным в микродозах при исследовании сыворотки крови кроликов в разные сроки после гипериммунизации штаммами *B. abortus* в стабильной R-форме.

**Ключевые слова:** бруцеллез, реакция агглютинации, антигены, сыворотка крови.

Реакция агглютинации (РА) представляет собой один из способов выявления антител в сыворотке крови исследуемых животных к тому или иному патогенному агенту с помощью известного специфического антигена. Основные преимущества реакции агглютинации – минимальное количество компонентов, простота постановки и возможность визуального учета [1].

Техника постановки диагностических реакций в микродозах в лабораторной диагностике инфекционных болезней людей широко применяется при исследованиях на холеру, лептоспироз, туляремию, вирус гриппа, менингококковую инфекцию и др. Для диагностики бруцеллеза людей в реакции агглютинации в микродозах применяют «Диагностикум бруцеллезный цветной сухой для микрореакции агглютинации и реакции агглютинации».

Однако в ветеринарной лабораторной практике техника постановки реакции агглютинации в микродозах на настоящее время не получила широкого распространения не смотря на ряд преимуществ, таких как: экономичный расход биопрепаратов, уменьшение затрат рабочего времени на постановку реакции, простота учета реакции [2].

Цель исследования - проведение сравнительной оценки постановки реакции агглютинации усовершенствованным методом в микродозах и в полной дозе на примере сыворотки крови кроликов, гипериммунизированных R-штаммами бруцелл, находящимися в биоресурсной коллекции ВНИИБТЖ.

**Материалы и методы.** Исследования проведены в отделе ветеринарии ФГБНУ «Омского аграрного научного центра».

Сравнительную оценку постановки реакции агглютинации в полной дозе и усовершенствованным методом в микродозах проводили на сыворотке крови, полученной от опытных кроликов, гипериммунизированных штаммами *V. abortus*, находящимися в стабильной R-форме, по двум схемам:

Схема 1 – трехкратное внутривенное введение суспензии бруцелл в нарастающих дозах;

Схема 2 – однократное подкожное введение суспензии бруцелл + адьювант.

Группы кроликов для проведения опыта составлены по принципу аналогов из самцов возрастом 5-6 месяцев и весом 3,5 кг:

Группа 1 (n=3) – гипериммунизированы эпизоотическим штаммом *V. abortus* в R-форме по схеме 1;

Группа 2 (n=3) – гипериммунизированы производственным штаммом *V. abortus* в R-форме по схеме 1;

Группа 3 (n=3) – гипериммунизированы эпизоотическим штаммом *V. abortus* в R-форме по схеме 2;

Группа 4 (n=3) – гипериммунизированы производственным штаммом *V. abortus* в R-форме по схеме 2;

Группа 5 (n=3) – интактные животные.

Перед введением культуры R-штаммов бруцелл изучали антигенные свойства в пластинчатой реакции агглютинации на стекле с S- и R-

бруцеллезными сыворотками, а также путем окрашивания колоний по Уайт – Вильсону.

Сыворотку крови от опытных кроликов исследовали до гипериммунизации и на 10, 17, 24, 31, 38, 53, 60 сутки после гипериммунизации. Реакцию агглютинации в полной дозе и усовершенствованным методом в микродозах ставили с экспериментальным бруцеллезным цветным R-антигеном производства ВНИИБТЖ. Параллельно реакцию агглютинации в полной дозе ставили с «Антигеном единым для постановки РА, РСК, РДСК».

**Результаты исследования и их обсуждение.** До гипериммунизации кролики были исследованы на бруцеллез согласно ГОСТ 34105-2017 [3], а также в реакции агглютинации с экспериментальным бруцеллезным R-антигеном. Кровь у опытных животных брали из краевой ушной вены латерального края уха. Все животные до иммунизации были интактными. После получения результатов исследования кроликов гипериммунизировали по указанным схемам.

Постановка реакции агглютинации классическим методом и усовершенствованным в микродозах с применением экспериментального бруцеллезного цветного R-антигена проводилась в разведениях от 1/10 до 1/5120 на 10, 17, 24, 31, 38, 53, 60 сутки после гипериммунизации.

В результате проведенных исследований сыворотки крови кроликов установлено, что используемый бруцеллезный цветной R-антиген высокоактивен и специфичен в отношении антител выработанных на введение штаммов *B. abortus* в R-форме, антитела специфичные к S-антигену отсутствуют. У контрольной группы антитела специфичные R- и S-антигенам отсутствуют, животные на протяжении всего срока исследований оставались интактными. Результаты исследования в классической реакции агглютинации и в усовершенствованной реакции агглютинации в микродозах с применением экспериментального бруцеллезного R-антигена сывороток крови кроликов гипериммунизированных по схеме 1 отображены в таблице 1, гипериммунизированных по схеме 2 отображены в таблице 2.

*Таблица 1*

**Показатели среднего титра антител по срокам после гипериммунизации кроликов по схеме 1**

Сроки исследования (сутки после иммунизации)	Группа 1			Группа 2		
	РА с единым антигеном	РА с бруцеллезным цветным R-антигеном		РА с единым антигеном	РА с бруцеллезным цветным R-антигеном	
		пробирочная	в микродозах		пробирочная	в микродозах
10	-	1/640 +++	1/1280+++	-	1/1280+++	1/640#
17	-	1/160#	1/5120+++	-	1/1280+++	1/1280++
24	-	1/160+++	1/160+++	-	1/320+++	1/320++

31	-	1/640#	1/320#	-	1/640+++	1/1280#
38	-	1/320+++	1/640+++	-	1/640+++	1/640++ +
53	-	1/160+++	1/160+++	-	1/320+++	1/320++ +
60	-	1/160+++	1/1280#	-	1/2560+++	1/1280+ ++

Таблица 2

**Показатели среднего титра антител по срокам после гипериммунизации по схеме 2**

Сроки исследования (сутки после иммунизации)	Группа 3			Группа 4		
	РА с единым антигеном	РА с R-бруцеллезным цветным антигеном		РА с единым антигеном	РА с R-бруцеллезным цветным антигеном	
		пробирочная	в микродозах		пробирочная	в микродозах
10	-	1/80+++	1/80#	-	-	1/80#
17	-	1/80+++	1/80#	-	1/80+++	1/40#
24	-	1/60+++	1/40+++	-	1/40+++	1/160++ +
31	-	1/160+++	1/320#	-	1/160+++	1/320#
38	-	1/1280+++	1/320#	-	1/320+++	1/160#
53	-	1/1280+++	1/640#	-	1/320+++	1/160++ +
60	-	1/1280+++	1/1280#	-	1/320+++	1/1280#

При учете результатов реакций было отмечено, что реакция агглютинации в микродозах, по сравнению с классическим методом постановки, легко читаема, зонтики видны невооруженным глазом, края зонтиков четкие, ровные, отрицательные реакции оформлены в виде «пуговок».

Заключение. Сравнивая результаты постановки РА классическим методом и усовершенствованным в микродозах с применением экспериментального бруцеллезного цветного R-антигена на примере опыта на кроликах, гипериммунизированных штаммами бруцелл в стабильной R-форме приходим к выводу, что оба метода постановки реакции агглютинации обладают достаточной чувствительностью и могут использоваться для диагностических исследований животных с целью выявления R агглютининов в сыворотке крови.

**Библиографический список**

1. Романовская, Т.Р. Инфекционная иммунология: учеб. для вузов / Т.Р. Романовская, М.Ю.Юркевич. - Минск: Изд-во ИВЦ Минфина, 2017. - 51 с.
2. Янченко, Т.А. Разработка дифференциальных диагностических тестов при бруцеллезе/ Т.А. Янченко, О.О.Манакова // Актуальные направления развития аграрной науки: сб. науч. статей. – Омск: Изд-во ИП Макшеева Е.А., 2020 - С. 475-478.

3. Животные. Лабораторная диагностика бруцеллеза. Серологические методы: ГОСТ 34105-2017. – Введ. 2018-07-01. - М.: Изд-во стандартиформ, 2017. –6-22 с.

УДК: 637.075

## **ANTIBIOTIC USE IN FOOD ANIMAL AND THE DEVELOPMENT OF ANTIBIOTIC RESISTANT BACTERIA**

*Dirar Bereket Tsegai, postgraduate student of the Department of Veterinary Medicine Agrarian Technological institute, Peoples Friendship University of Russia.*

*Byakhova Varvara Mikhailovna, DVM, PhD IN VSc, Ass. professor of the department of veterinary medicine Agrarian Technological Institute, People's Friendship University of Russia.*

**Abstract:** *Antibiotic resistance is a major issue that has been steadily increasing and spreading over the last decade. This review will briefly discuss the impact of antibiotic residues in food products, the mechanism of development of antibiotic resistance, and the transmission of resistance.*

**Keywords:** *Antibiotic resistance, antibiotic residue, food animals.*

### **Introduction.**

Antibiotic resistance is a major issue that has been steadily increasing and spreading over the last decade. Overuse or serious misuse of antibiotics is the key underlying mechanism causing this problem. Antibiotics are still widely utilized, not just for the treatment of human diseases but also, to a large extent, in agriculture, cattle, and animal husbandry, despite this increasing worldwide concern. If the current situation continues, we may soon find ourselves in a post-antibiotic period where pharmaceuticals may be unable to treat even the most basic infections. This review will briefly discuss the impact of antibiotic residues in food products, the mechanism of development of antibiotic resistance, and the transmission of resistance.

### **Impact of antibiotic residue in food products.**

Antibiotics pose a risk to human health in two ways: adverse drug reactions (ADR) and the possible prevalence of antibiotic resistance by exerting selective pressure on clinically important bacteria.

Allergies are one of the most serious side effects of antibiotics in food. Many antibiotics and medications might cause allergic responses. The majority of the information is about penicillin, aminoglycoside, and tetracycline hypersensitivity (Merve Bacanlı and Nurşen Başaran, 2019). Urticaria, angioneurotic edema, gastrointestinal responses, aplastic anemia, shock, and mortality are the frequent signs of allergic reactions (Solensky and Solensky, 2012). Antibiotics have yet to be studied for their long-term effects on human health (Merve Bacanlı and Nurşen Başaran, 2019).

Antibiotics with  $\beta$ -lactams are less harmful. However, it has been determined that they are to blame for the majority of antimicrobial-related allergic reactions in people (Davies and Davies, 2010).

Because of the transportable qualities of resistance, the most serious adverse consequence of antibiotic residues is the transmission of antibiotic resistant microorganisms to people. Diseases caused by antibiotic-resistant bacteria kill more individuals. Antibiotic-resistant bacteria are expected to kill more people than cancer by the year 2050 (Merve Bacanlı and Nurşen Başaran, 2019). The transmission could happen through the food chain or through animal handling (Merve Bacanlı and Nurşen Başaran, 2019).

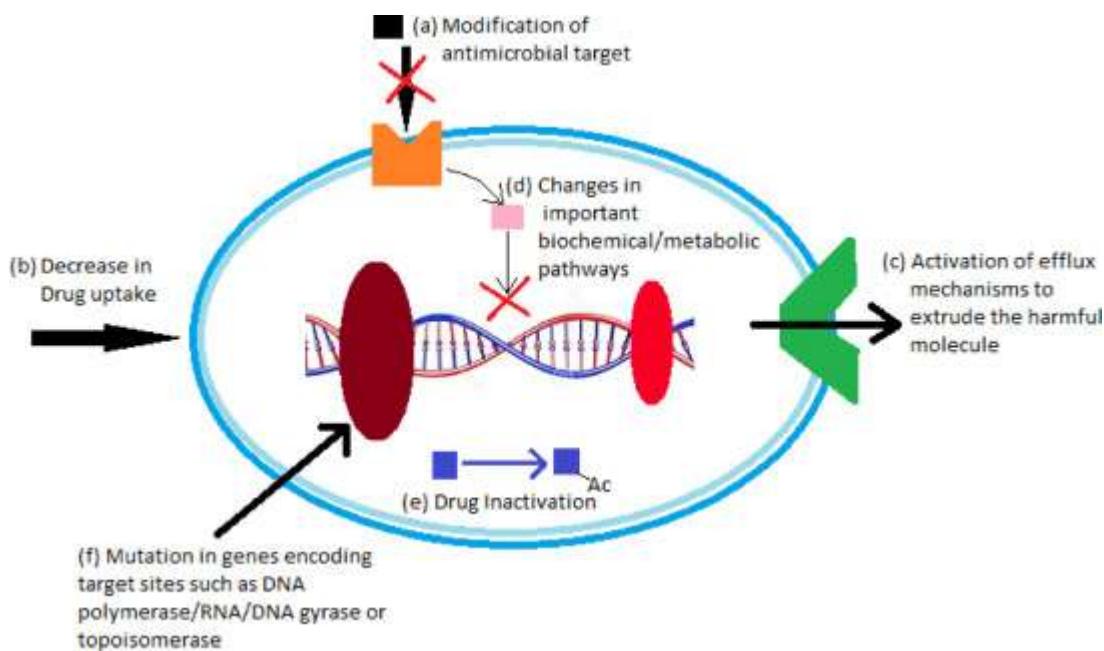
From the above-mentioned studies and many other research articles, we can conclude that the main concern in the use of antibiotics for therapeutic and non-therapeutic purposes should be the risk of the development of antibiotic-resistant bacteria and their circulation in the eco-systems.

### **Mechanism of development of antimicrobial resistance.**

Microorganisms have evolved sophisticated ways to avoid being destroyed by numerous harmful substances through a Darwinian selection process. Only a few antimicrobial medications (such as sulphonamides and fluoroquinolones) are entirely synthetic, as they are produced naturally by microorganisms such as environmental fungus and saprophytic bacteria (Alison H Holmes et al. 2016). The resistance acquired against  $\beta$ -lactam antimicrobial medications, in which the enzymes ( $\beta$ -lactamases) that inactivate these antibiotic compounds have lived for millions of years, is an example of a naturally occurring resistance mechanism that has had an influence on human health (Alison H Holmes et al. 2016).

Antibiotic resistance can arise through a variety of ways, including mutations in a bacterial cell's genome, changes in the proteome, the creation of bacterial cell contacts, and the horizontal gene transfer of plasmids (Shousha et al. 2015). Antibiotic resistance is also influenced by the microbiota of the human gut, particularly in hospitalized patients. (2018, San Millan) Antibiotic resistant genes in the gut microbiome can be horizontally transmitted from pathogenic species and exchanged amongst resident species (Merve Bacanlı and Nurşen Başaran, 2019). Conjugative plasmids are critical for the spread of resistance genes in the gut.

Antibiotic resistance mechanisms used by various microorganisms can be divided into two categories: (i) mechanisms with a genetic foundation for microbial resistance, and (ii) mechanisms with a mechanistic basis for antimicrobial resistance. Genetic resistance develops as a result of mutations that alter antimicrobial targets, decrease drug absorption, enhance chemical efflux, and alter metabolic pathways, as well as horizontal gene transfer via transformation, transduction, and conjugation (Avantika Mann et. Al 2021). Mechanistic resistance, on the other hand, arises when antimicrobial molecules are modified, chemicals are prevented from reaching antimicrobial targets, target sites are bypassed, and resistance is caused by global cell adaptation mechanisms (Jose et al., 2017).



**Fig.1. Antibiotic resistance mechanisms used by microorganisms (bacteria) (Avantika Mann et. Al 2021)**

### **Transmission of resistance.**

ABR can spread through direct or indirect contact throughout the food chain. Direct contact occurs when humans are exposed to animals and biological substances (such as blood, urine, feces, milk, saliva, and sperm), and it facilitates the spread of resistant germs from one host to another (Founou et al., 2016), through aquaculture and with manure-contaminated habitats, and in particular the environment plays a crucial role since it can act as a reservoir for antibiotic resistance genes (Economou et al., 2015). Workers who are exposed to antibiotic-resistant bacteria on the job, such as veterinarians, farmers, abattoir workers, and food handlers, as well as those who come into direct touch with them, are at a greater risk of becoming colonized or infected (Marshall and Levy, 2011). Exposed employees and their families are increasingly recognized as a plausible pathway for antibiotic-resistant bacteria and ARGs to enter the community and health-care settings, where further exchanges and the procurement of resistance mechanisms are obvious. Moreover, the coexistence of these elements with harmful bacteria in many habitats, including the human gut, may lead to the emergence of resistant strains. (Marshall and Levy, 2011).

Furthermore, humans may be exposed to antibiotic-resistant bacteria and ARGs indirectly through interaction with or ingesting contaminated food products (e.g., meat, eggs, milk, and dairy products). This indirect spread across the food chain is a more advanced and more complicated route (Founou et al., 2016). Acar and Moulin (2006) and Marshall and Levy (2011) found comparable or clonally interrelated antibiotic-resistant bacteria and ARGs of animal source in humans without occupational contact, implying that they were transferred through food consumption and/or handling.

According to Padungtod et al. (2008), the public health hazard is commonly associated with both the direct and indirect transmission of antibiotic-resistant bacteria and ARGs in developing countries, where inadequate biosafety and food

safety procedures are practiced farm-to-fork and where close humans to animals and the environment interact, whereas EFSA and ECDC (2015) noted that the indirect spread appears to be more frequent in developed countries as antibiotic-resistant bacteria and ARGs from the farm are maintained in the food product to reach the final consumers.

Although the immediate threat of antibiotic-resistant foodborne pathogens is more obvious, the transfer of antimicrobial resistance features through the genetic pool housed in bacteria, bacteriophages, or DNA fragments is likely the most dangerous circumstance (Economou et al. 2015). Horizontal gene transfer, which is how most bacteria transfer antibiotic resistance genes, can happen in any matrix. Nonetheless, it is more likely in dietary categories with high microbial cell counts (fermented, minimally processed, or raw foods) (Rossi et al., 2014).

To sum up, bacteria that have antibiotic resistance genes, independent of pathogenicity, can pose an indirect public health risk by expanding the existing genetic pool of resistance (Economou et al. 2015).

#### Conclusion.

ABR is a worldwide public health challenge that is significantly influenced by antibiotic use in food animals. The subtherapeutic use of antibiotics for a long time as a growth promoter, its improper use in human medicine, and in agriculture are factors that contribute to the development of antibiotic resistant bacteria. Furthermore, several studies show that the use of antimicrobials on farms or feedlots contributes to the problem of antimicrobial resistance and its spread in the environment. As a result, knowledge of the mechanisms of development of resistant bacteria and ARG, as well as their transmission between bacteria and the environment, is essential to confront the situation.

#### Reference

1. Merve Bacanlı and Nurşen Başaran, "Importance of antibiotic residues in animal food." food and chemical toxicology Vol.125. P 462-466. 2019.
2. Solensky and solensky, "Allergy to  $\beta$ -lactam antibiotics." J. Allergy and Immunol Vol.130. P 1442-1442. 2012.
3. Dacies and Davies. "Origin and evolution of antibiotics resistance." Microbiol. Mol. Biol Vol. 74. P 417-433. 2010.
4. Alison H Holmes, Luke S P Moore, Arnfinn Sundsfjord, Martin Steinbakk, Sadie Regmi, Abhilasha Karkey, Philippe J Guerin, Laura J V Piddock, "Understanding the mechanisms and drivers of antimicrobial resistance." The Lancet Vol. 387. P 176-187. 2016.
5. A. Shousha, N. Awaiwanont, D. Sofka, F.J. Smulders, P. Paulsen, M.P. Szostak, T. Humphrey, F. Hilbert. "Bacteriophages isolated from chicken meat and the horizontal transfer of antimicrobial resistance genes." Appl. Environ. Microbiol Vol. 81. P 4600-4606. 2015.
6. A. San Millan. "Evolution of plasmid-mediated antibiotic resistance in the clinical context." Trends Microbiol Vol. 26. P. 978-985. 2018.



7. Avantika Mann, Kiran Nehra, J.S. Rana, Twinkle Dahiya. "Antibiotic resistance in agriculture: Perspectives on upcoming strategies to overcome upsurge in resistance." Current Research in Microbial Sciences Vol. 2. 2021.

УДК 636.5:632.938

## **ВЛИЯНИЕ ГЛИФОСАТА В КОРМАХ НА ЗООТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ**

*Дубровин Андрей Валерьевич, кандидат ветеринарных наук, ООО «БИОТРОФ+», биотехнолог молекулярно-генетической лаборатории, dubrovin@biotrof.ru*

*Йылдырым Елена Александровна, доктор биологических наук, ООО «БИОТРОФ+», главный биотехнолог молекулярно-генетической лаборатории, ФГБОУ ВО СПбГАУ, Санкт-Петербург, профессор кафедры крупного животноводства, deniz@biotrof.ru*

*Ильина Лариса Александровна, кандидат биологических наук, ООО «БИОТРОФ+», начальник молекулярно-генетической лаборатории, ФГБОУ ВО СПбГАУ, Санкт-Петербург, доцент кафедры крупного животноводства, ilina@biotrof.ru*

*Филиппова Валентина Анатольевна, ООО «БИОТРОФ+», биотехнолог молекулярно-генетической лаборатории, ФГБОУ ВО СПбГАУ, Санкт-Петербург, заведующий лабораторией кафедры крупного животноводства, filipova@biotrof.ru*

*Пономарева Екатерина Сергеевна, ООО «БИОТРОФ+», биотехнолог молекулярно-генетической лаборатории, kate@biotrof.ru*

*Калиткина Ксения Андреевна, ООО «БИОТРОФ+», биотехнолог молекулярно-генетической лаборатории, ФГБОУ ВО СПбГАУ, Санкт-Петербург, студент очной формы обучения, kseniya.k.a@biotrof.ru*

*Лаптев Георгий Юрьевич, доктор биологических наук, ООО «БИОТРОФ+», директор, ФГБОУ ВО СПбГАУ, Санкт-Петербург, профессор кафедры крупного животноводства, laptev@biotrof.ru*

*Аннотация.* В статье приводятся результаты эксперимента по влиянию на организм сельскохозяйственной птицы глифосата, широко применяемого гербицида, в корме. Полученные данные позволяют предположить о возможном антибактериальном эффекте глифосата, однако необходимы дальнейшие лабораторные изыскания.

**Ключевые слова:** птицеводство, глифосаты, кормление, токсичность.

**Введение.** На сегодняшний день широкое обсуждение ведётся вокруг наиболее широко применяемой основы гербицидов в мировом сельском хозяйстве – глифосата. Глифосат является активным компонентом системных гербицидов, используемых в сельском хозяйстве уже порядка 50 лет. Он

ингибирует 5-энолпирувилшикимат-3-фосфат-синтазу (EPSP), фермент пути шикимовой кислоты, присутствующего в клетках растений и некоторых микроорганизмов, но не в клетках человека или других животных. Толерантные к глифосату культуры коммерциализировались более 20 лет с использованием трансгена устойчивой бактериальной EPSP-синтазы, которая делает культуры нечувствительными к глифосату. Гербициды на основе глифосата применяются под разными торговыми наименованиями как в промышленном сельском хозяйстве, так и в небольших частных угодьях. Согласно классическим представлениям, глифосаты полностью безопасны для животных и людей, поскольку полностью разрушаются в почве, а устойчивые культуры растений, применяемые в пищевых и кормовых целях, не накапливают в себе остатки глифосата. Считается, что даже в случае попадания в организм животного, глифосат быстро выводится из него, не оказывая влияния на состояние особи, потребившей контаминированный корм [1]. Однако на сегодняшний день имеются и обратные сведения, согласно которым глифосаты могут оказывать токсический эффект на внутриклеточном уровне животного, в конечном счёте оказывая влияние на весь организм. На моделях млекопитающих было обнаружено изменение гормонального уровня, нарушение полового созревания и развития репродуктивной функции [2]. Также выявлено глубокое влияние глифосата на кишечные бактериальные сообщества [3]. Удар по микробному составу кишечника неизбежно наносит ущерб по иммунной системе птицы, поскольку они тесно взаимосвязаны друг с другом – микробиота влияет на развитие иммунной системы; а иммунная система, в свою очередь, формирует состав микробиоты кишечника [4].

**Материалы и методы.** Для изучения воздействия глифосата на организм промышленных птиц был поставлен эксперимент по добавлению глифосата в корм курам кросса «Декалб Уайт» в течение 5 недель. Птица содержалась в условиях вивария в клеточных блоках БН-1 с разделением на контроль и опыт, по 22 головы в каждой группе. В рацион опытной группы дополнительно вносился глифосат в концентрации 40 мг/кг. В течение опыта фиксировались зоотехнические показатели продуктивности птиц.

**Результаты.** В результате опыта обнаружены изменения в зоотехнических показателях опытных кур, показателях качества яиц.

Было отмечено снижение живой массы кур в опытной группе в сравнении с контролем. Если в контрольной группе к концу опыта средняя живая масса кур составила 1756,5 г, то в опытной группе данный показатель был ниже на 52 г и составил в среднем 1704,5 г (таблица 1).

Вместе с тем в течение эксперимента можно было наблюдать тенденцию к увеличению интенсивности яйценоскости птиц, получавших с кормом глифосат. Наибольшая разница интенсивности яйценоскости птиц опытной группы в сравнении с началом эксперимента наблюдалась на четвертой неделе и составила 2,6%. В контрольной же группе наблюдалась обратная тенденция – наибольшая интенсивность яйценоскости была отмечена в начале эксперимента, а в ходе дальнейших наблюдений в течение 5 недель она всегда

была ниже показателя начала опыта. Также следует отметить, что, начиная со второй недели и до конца эксперимента интенсивность яйценоскости в опытной группе была выше, чем в контрольной, при этом разница в зависимости от недели эксперимента варьировала от 0,65% до 8,4% (таблица 1).

Также было отмечено повышение средней массы яиц в опытной группе в течение эксперимента – средняя масса яйца в начале эксперимента составила 61,86 г в начале опыта и 64,17 г в конце опыта в данной группе. При этом следует отметить, что средняя масса яиц в контрольной группе изменилась незначительно – 63,4 г в начале опыта и 64 г в конце опыта (таблица 2).

Интересно, что к концу эксперимента бой яиц в опытной группе не наблюдался, в то время как в контрольной группе он составил 2%. Вместе с тем, в опытной группе было отмечено повышение загрязнение скорлупы. Данный показатель в конце эксперимента составил 7% в опытной группе и 3% в контрольной группе. В течение эксперимента было отмечено снижение процента насечек, мраморности и шероховатости скорлупы, а также повышение толщины скорлупы в обеих группах (таблица 2).

Таблица 1

#### Зоотехнические показатели в опыте на курах

Показатель	Контроль	Глифосат
Сохранность кур, %	100	100
Живая масса в начале опыта, г	1734,05	1708,00
Живая масса в конце опыта, г	1756,50	1704,50
Интенсивность яйценоскости, %:		
До начала опыта (1 неделя)	97,40	96,10
За 1 неделю опыта	94,81	94,81
За 2 неделю опыта	95,45	96,10
За 3 неделю опыта	94,16	98,70
За 4 неделю опыта	89,61	98,05
За 5 неделю опыта	93,75	97,73
Яйценоскость на среднюю несушку, шт.	33,68	34,95

Таблица 2

#### Качество яиц в опыте

Показатель	Контроль	Глифосат
Средняя масса яиц, г:		
начало опыта	63,35±0,48	61,86±0,49
окончание	64,00±0,39	64,17±0,57
Индекс формы, %:		
начало опыта	76,68±0,25	77,26±0,30
окончание	75,81±0,32	76,93±0,23
Индекс белка:		
начало опыта	0,10±0,002	0,09±0,003
окончание	0,09±0,002	0,10±0,002
Индекс желтка:		
начало опыта	0,43±0,005	0,42±0,005
окончание	0,44±0,006	0,46±0,009
Толщина скорлупы, мм:		

начало опыта	0,337±0,004	0,324±0,007
окончание	0,359±0,004	0,361±0,004
Качество яиц, %:		
Бой яиц		
начало опыта	2	1
окончание	2	0
Насечка		
начало опыта	8	4
окончание	2	2
Загрязнение скорлупы (в т.ч. пометом)		
начало опыта	3	5
окончание	3	7
Мраморность и шероховатость		
начало опыта	4	10
окончание	3	3

**Обсуждение результатов исследования.** Полученные данные яичной продуктивности в целом согласуются с результатами недавно проведённого мониторингового исследования в Дании, в котором авторы сделали вывод об отсутствии видимого негативного эффекта глифосата на яйценоскость кур. Однако вместе с тем снизилась оплодотворяемость инкубационных яиц, были обнаружены нарушения развития эмбрионов. Более того, в яйцах были обнаружены остатки глифосата [5].

Основываясь на полученных данных также можно сделать предположение, что глифосат в кормах сработал в качестве антибиотика. Ранее Shehata с соавторами [6] обнаружили способность глифосата оказывать влияние на патогенные микроорганизмы, в том числе *Clostridium botulinum* типа А и В, однако при этом высокую устойчивость проявили другие патогенные бактерии, такие как *C. perfringens*, *Salmonella gallinarum*, *Salmonella typhimurium*, *Salmonella enteritidis* и *E. coli*, а высокую чувствительность к глифосату показали симбиотические микроорганизмы родов *Enterococcus* и *Bacillus*. Подобный эффект, при котором в кишечнике птицы погибают симбиотические микроорганизмы, а патогенные виды в большинстве своём остаются нетронутыми зачастую наблюдается при применении антибиотиков в птицеводстве. Данная проблема обусловлена возрастающей резистентностью и мультирезистентностью патогенных бактерий, в том числе родов *Salmonella*, *Escherichia*, *Campylobacter* и других к действию антибактериальных препаратов. Данная проблема вкупе с нахождением остатков антибиотиков в конечной продукции птицеводства привела к запрету применения данных препаратов в качестве стимуляторов роста промышленной птицы, однако несмотря на это, предприятия находят обходные пути, что пока не даёт серьёзного снижения встречаемости резистентных патогенных видов в птицеводстве [7].

Исследование проведено при поддержке гранта РФФИ №22-16-00128 «Изучение токсического действия глифосатов на функциональное состояние

микробного сообщества кишечника птиц, их рост и развитие и разработка биопрепарата на основе штамма-деструктора глифосата».

### **Библиографический список**

1. Vicini J.L., Reeves W.R., Swarhout J.T., Karberg K.A. Glyphosate in livestock: feed residues and animal health1. // J Anim Sci. – 2019. – V. 97, No 11. P. 4509-4518.

2. Hamdaoui L., Naifar M., Rahmouni F., Harrabi B., Ayadi F., Sahnoun Z., Rebai T. Subchronic exposure to kalach 360 SL-induced endocrine disruption and – ovary damage in female rats // Archives of Physiology and Biochemistry. – 2018. – V. 124, No 1. – P. 27-34.

3. Aitbali Y., Ba-M'hamed S., Elhidar N., Nafis A., Soraа N., Bennis M. Glyphosate based- herbicide exposure affects gut microbiota, anxiety and depression-like behaviors in mice. // Neurotoxicology and teratology. – 2018. – No 67. – P. 44-49.

4. Nicholson J.K., Wilson I.D. Opinion: understanding 'global' systems biology: metabonomics and the continuum of metabolism. // Nat. Rev. Drug Discov. – 2003. – V. 2, No 8. – P.668-676.

5. Foldager L., Winters J., Nørskov N.P., Sørensen M.T. Impact of feed glyphosate residues on broiler breeder egg production and egg hatchability // Scientific reports. 2021. – V.11. – No.1. – 19290.

6. Shehata AA, Schrödl W, Aldin AA, Hafez HM, Krüger M. The effect of glyphosate on potential pathogens and beneficial members of poultry microbiota in vitro // Curr Microbiol. – 2013. – V.66. – No 4. – P. 350-358.

7. EFSA Panel on Biological Hazards (BIOHAZ), Koutsoumanis K., Allende A., Álvarez-Ordóñez, A., et al. Role played by the environment in the emergence and spread of antimicrobial resistance (AMR) through the food chain // EFSA journal. European Food Safety Authority. – 2021. – V.19. – No 6. – e06651.

## **СЕКЦИЯ «ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ В АПК»**

УДК: 631.312.06.313.9.314.1

### **ВЫБОР ЗЕРНОУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНОВ ДЛЯ УСЛОВИЙ РЕСПУБЛИКИ ИРАК**

*Алишабеби Аль -Хаттаб Нихад*, аспирант кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка и высоких технологий в растениеводстве, Институт механики и энергетики имени В.П. Горячкина *ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*, *kt.na09@gmail.com*.

*Аннотация.* Ирак – государство на Ближнем Востоке, в долине рек Тигр и Евфрат, которую называют Месопотамской низменностью. Климат в Ираке континентальный, с сухим жарким летом и относительно дождливой

*прохладной зимой. Сельскохозяйственное производство в Республике Ирак делится на богарное земледелие (главным образом на севере страны) и орошаемое земледелие в Месопотамской равнине в центре вокруг рек Тигр и Евфрат. В настоящей работе делается, особый акцент на орошаемое земледелие в месопотамской равнине по уборке урожая пшеницы и ячменя, которая начинается с середины апреля. Комплексы машин для выращивания и уборки сельскохозяйственных культур составляют из машин, рекомендованных для данной культуры и зоны ее возделывания. Их число и номенклатура должны обеспечивать выполнение требуемого, предусмотренных технологией, объема работ с высоким качеством и в допустимые агротехнические сроки.*

**Ключевые слова:** *выбор, Ирак, зерноуборочных комбайнов*

Стандартами Российской Федерации для уборки зерновых в оптимальные агротехнические сроки предусмотрен парк комбайнов со следующим распределением по классам пропускной способности.

Первый класс – 1,0...1,5 кг/с. Эти комбайны предназначены для селекционных и семеноводческих работ. В настоящее время в РФ не выпускаются.

Второй класс – 3 кг/с. Комбайны предназначены для небольших фермерских хозяйств, для уборки полей с урожайностью до 4...5 т/га, такие как КЗС – 3, ПН – 100, Samro – 650 и другие.

Третий класс – 5...6кг/с. Наиболее востребован на Российском рынке. Убирает поля с урожайностью до 5...6 т/га. Комбайны этого класса СК-5 «Нива», «Нива-Эффект» предназначены для уборки в нечернозёмной зоне, в хозяйствах общей площадью 2...3 тыс. га.

Комбайны четвертого – 7...8 кг/с и пятого класса – 8...9кг/с используют преимущественно в южной зоне, в крупных хозяйствах на полях урожайностью не менее 3...4 т/га. Это комбайны «Дон-1500Б», «Акрос», «Вектор» производства завода «Ростсельмаш», и многие модели зарубежного производства «John Deere», «Claas» и другие.

Шестой класс комбайнов пропускной способностью 11...12кг/с предназначен для уборки полей урожайностью 7...8 т/га и выше. К ним относятся комбайны с аксиально-роторными МСУ «Torum - 740», «John Deere - STS».

При выборе комбайна для конкретных условий уборки следует руководствоваться соображениями рациональности и эффективности. Для оценки целесообразности В.М. Прониным введен показатель «границной урожайности». Это новый показатель, который ранее не применялся при сравнительном анализе эффективности зерноуборочных комбайнов. Под термином «границная урожайность» ( $Y_{rp}$ ) принята такая урожайность, при которой комбайн обеспечивает при заданном показателе соломистости  $\beta$  и

максимально допустимой рабочей скорости движения  $V_{p \max}$  оптимальную подачу, соответствующую регламентированному уровню потерь - 1,5%.

Каждый зерноуборочный комбайн имеет свою величину нормированной подачи (пропускной способности)  $q_{np}$ . Рабочая скорость  $V$  (км/ч) имеет ограничивающие факторы: потери зерна, мощность двигателя, биологические и физиологические возможности механизатора. При малой урожайности комбайн не может двигаться по полю с достаточно высокой скоростью. С одной стороны, при этом резко возрастают затраты мощности на перекачивание по полю, с другой стороны, как показывают многочисленные результаты испытаний, комбайнер не может длительное время управлять комбайном движущемся со скоростью 8...10 км/ч и выше.

Граничную урожайность для комбайнов каждого типа рассчитывают по формуле:

$$Y_{gp} = \frac{q_{np} \cdot 360}{B_{ж} \cdot V_{p \max} \cdot (1 - \beta)},$$

где  $q_{np}$  – пропускная способность комбайна при допустимых потерях зерна 1,5%, кг/с;  $B_{ж}$  – ширина захвата жатки, м;  $V_{p \max}$  – максимальная рабочая скорость комбайна, км/ч;  $\beta$  – коэффициент соломистости.

Для комбайна СК-5М «Нива» ( $q_{np} = 5$  кг/с), работающего с жаткой  $B_{ж} = 5$  м на поле с соломистостью  $\beta = 1,5$ ,  $Y_{gp} \approx 18$  ц/га. Для комбайна Дон-1500Б при тех же данных  $Y_{gp} \approx 30$  ц/га.

На рисунке 1 показаны графики изменения себестоимости уборки зерна в зависимости от урожайности.

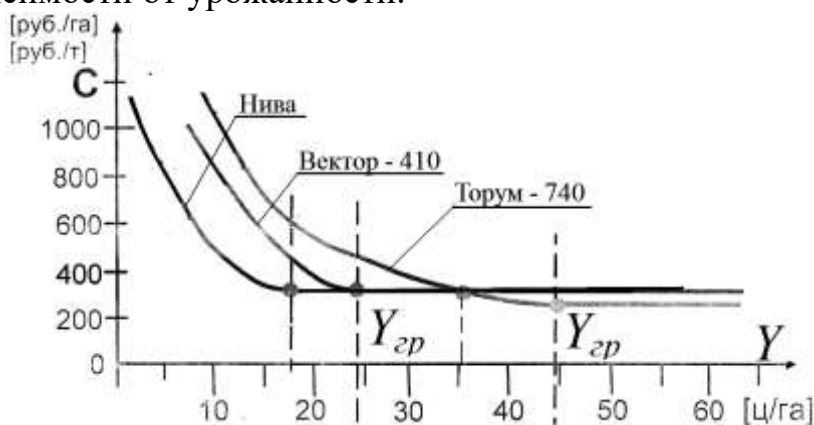


Рис. 1. Себестоимость уборки в зависимости от урожайности  $Y$ .

Введенный показатель обладает целым рядом полезных свойств, которые наглядно проявляются при сравнительной оценке технико-экономической эффективности зерноуборочных комбайнов.

Во-первых, он определяет для каждого комбайна свою границу раздела полей на низко- и высокоурожайные. Такая конкретизация всегда необходима, так как специфика эксплуатации и методология оценки экономической эффективности комбайнов, работающих на этих полях, имеют принципиальные различия. Заметим, в этом делении сама по себе абсолютная величина урожайности не играет роли. Для комбайна СК-5М «Нива» с  $Y_{gp} = 18,3$  ц/га

урожайность от 18,3 до 30,0 ц/га является высокой, а для ДОН-1500Б с  $Y_{гр}=30,3$  ц/га она классифицируется как низкая.

Для условий уборки Республики Ирак целесообразно применять прицепные зерноуборочные комбайны ПН-100, самоходные СК-5 «Нива» и «Нива-Эффект» в перспективе, с учетом роста урожайности «Вектор – 410» и их аналоги.

#### **Библиографический список**

1. Кленин Н.И., Киселев С.Н., Левшин А.Г. Сельскохозяйственные машины. – М.: Колос, 2008.- 816с.: ил.

2. Логинов Л.Н., Серый Г.Ф., Косилов Н.И., Гаврилов В.П. Зерноуборочные комбайны двухфазного обмолота. – М.: Информационно-аналитический консалтинговый центр, 1999. – 336с.

3. Труфляк Е.В. Современные зерноуборочные комбайны. – Краснодар: КубГАУ, 2013.- 322 с.: ил.

4. Халанский В.М., Горбачев И.В. Сельскохозяйственные машины. – М.: КолосС, 2003.- 624с.: ил.

УДК 631.171

### **К ВОПРОСУ О ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕЗЕРНОВОЙ ЧАСТИ УРОЖАЯ В КАЧЕСТВЕ УДОБРЕНИЯ**

*Богданчиков Илья Юрьевич, доцент кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка ФГБОУ ВО РГАТУ [stu62.rgatu@mail.ru](mailto:stu62.rgatu@mail.ru)*

***Аннотация:** Предложен способ утилизации незерновой части урожая в качестве удобрения, который реализуется при помощи специально разработанным для этого агрегатом. Использовался биопрепарат-деструктор растительных остатков Стернифаг СП.*

***Ключевые слова:** незерновая часть урожая, утилизации, удобрение, плодородие, почва, Стернифаг.*

Ежегодно в нашей стране производится более 120 миллионов тонн послеуборочных остатков, из которых более 96 миллионов тонн приходится на солому зерновых и зернобобовых культур [1]. На утилизацию незерновой части урожая следует затратить энергию в 2 раза больше чем на уборку основной продукции – зерна. Наиболее перспективным способом утилизации растительных остатков является использование их в качестве удобрения. Данный подход позволяет исключить вывоз растительного материала за пределы обрабатываемого поля, что позволяет возвращать в почву часть, вынесенных вместе с урожаем, питательных элементов. Также исключаются затраты на сбор соломы, её прессование и транспортировку. Чем быстрее осуществляется освобождение поля от растительных остатков, тем быстрее становится возможной работа последующих машинно-тракторных агрегатов.

Сдерживающим фактором использования незерновой части урожая



(НЧУ) в качестве удобрения является длительный период ее разложения.

Для решения данной проблемы предлагается конструкция специальной машины для утилизации НЧУ [2], которая работает по валку соломы (Рис.). За один проход осуществляет подбор растительной массы, измельчение, дифференцированное внесение биопрепарата-деструктора и равномерное распределение по поверхности поля уже готового органического удобрения. Форсуночная рампа устройства оборудована реечным механизмом для изменения положения форсунок по высоте, что делает возможным формировать защитный слой, что позволяет осуществить заделку готового органического удобрения в почву не сразу (используется, когда нет комплекса для заделки готового удобрения в почву). На передней части корпуса устройства по центру расположен разравниватель валка, выполненный в виде равнобедренного треугольника, что позволяет срезать верхнюю часть валка и распределять ее по краям для полной загрузки ротора устройства.



**Рис. Агрегат для утилизации незерновой части урожая в качестве удобрения**

За счёт использования данной машины за одну технологическую операцию выполняются: измельчение и разбрасывание соломы и пожнивных остатков с дифференцированной обработкой их рабочим раствором биопрепарата-деструктора, с последующей заделкой их в почву (как одна из опций машины с использованием комплекса для заделки готового удобрения в почву, выполненного в виде дискового орудия). В качестве рабочего раствора используется водный раствор биопрепарата-деструктора «Стернифаг СП» разведенного в пропорции 1/750, с дозой внесения 300 л/га. Совмещение технологических операций по измельчению и обработки НЧУ рабочим раствором позволяет добиться его усвояемости более чем на 90%.

При весенней предпосевной обработке почвы предлагается повторное внесение рабочего раствора биопрепарата «Стернифаг СП» [3].

Результаты полевых испытаний проведенных в различных хозяйствах Рязанской области в 2017-2021 гг. показывают, что использование НЧУ в качестве удобрения оказывает положительное влияние на почвенные показатели и способствует увеличению урожайности с/х культур в среднем на 21% (на 7,7 ц/га в первый год и на 8,43 ц/га во второй год). В среднем, скорость разложения растительных остатков увеличилась на 9,13% в первый год и на 16,2% во второй год (таблица). Предлагаемая машина для утилизации НЧУ в качестве удобрения показал эффективную и надежную работу со

следующими эксплуатационными показателями:

- часовая производительность – до 5,5 га/ч;
- рабочая скорость – до 8,5 км/ч;
- запас рабочего хода по объему технологической ёмкости – 3000 м;
- усвояемость рабочего раствора растительной массы – >90%;
- массовая доля фракции частичек соломы с длиной до 100 мм – >90%;
- отклонение значений сканирующего устройства –  $\pm 3,6\%$ .

Таблица

### Скорость разложения льняных полотен, в % от исходной массы

Вид обработки	Сроки контроля, пройдено суток			
	0	38	69	98
Контроль (без обработки)	100	89,76	84,18	78,34
Обработка препаратом «Стернифаг»	100	78,9	73,1	68,4
Обработка препаратом «Биокомплекс БТУ»	100	96,35	86,2	85,3

### Библиографический список

1. Use of straw in organic farming / I. Y. Bogdanchikov, N. V. Byshov, A. N. Bachurin, M. A. Yesenin // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Omsk City, Western Siberia, 04–05 июля 2020 года. – Omsk City, Western Siberia, 2021. – P. 012220

2. Результаты применения биопрепаратов в агрегате для утилизации незерновой части урожая в качестве удобрения / И. Ю. Богданчиков, Н. В. Бышов, А. Н. Бачурин, К. Н. Дрожжин // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2019. – № 2(42). – С. 81-86.

3. Патент № 2771939 С1 Российская Федерация, МПК А01С 21/00, А01D 43/10. Способ разложения соломы и пожнивных остатков : № 2020143657 : заявл. 28.12.2020 : опубл. 13.05.2022 / И. Ю. Богданчиков, Н. В. Бышов, А. Н. Бачурин [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева".

УДК 631.171

## ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКЕ

*Векшин Владислав Олегович, аспирант очной формы обучения по программе: «технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве» кафедры «Тракторов и автомобилей» ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, vekshin97@bk.ru*

**Аннотация:** на данный момент в производстве сельскохозяйственной техники наблюдаются изменения. Производство комплектующих тракторов,

комбайнов и другой сельскохозяйственной техники производят из полимерных материалов. Полимерные материалы, в отличие от металлов являются намного легче, более химически устойчивы, и порой прочнее. В данной статье будут рассмотрены примеры применения полимерных материалов, а также перспектива их использования в основных узлах агрегатов сельскохозяйственной техники.

**Ключевые слова:** Сельскохозяйственная техника, полимерные материалы, трактор, комбайн.

Полимерные материалы уже давно применяют в производстве кузовных комплектующих подвижных транспортных составов. На данный момент перспективным полимерным материалом в производстве сельскохозяйственной техники является карбон. Карбон является одним из самых прочных и лёгких полимеров. Данный материал является более упругим и устойчивым к механическим повреждениям, чем сталь и алюминий. Данные упругости приведены в таблице № 1.

*Таблица 1*

**Модуль упругости материалов, применяемых в производстве кузовных комплектующих сельскохозяйственной техники**

Материал	Модуль упругости, ГПа
Углеродное волокно	230
Сталь	208
Алюминий	71

Как видно, модуль упругости у карбона (углеродного волокна) выше, чем у стали и алюминия. Также стоит отметить и тот факт, что углеродное волокно во много раз легче, чем металлы.

Лидирующие производители сельскохозяйственной техники уже используют полимерные материалы, в том числе карбон, в производстве корпусных элементов. Данный шаг позволил решить следующие задачи:

- Облегчение веса трактора, комбайна;
- Упрощение в обслуживании и ремонте корпусов подвижных средств. Полимерные элементы корпуса не подвержены коррозии и легко-заменяемы при их повреждении;
- Элементы кузова, произведённые из полимерных материалов, являются более дешёвыми, чем их металлические аналоги;
- Полимерные материалы являются пластичным и шумопоглощающим материалом, тем самым обеспечивающим комфортную работу водителю сельскохозяйственной техники;
- Детали кузова можно напечатать на 3D-принтере. Это решение позволит в кратчайшие сроки произвести замену и повысит мобильность услуги по ремонту и обслуживанию.

Корпусные полимерные материалы также применяют и в современной беспилотной сельскохозяйственной технике. Например, корпус беспилотного трактора AVRORA (изображение № 1) полностью состоит из полимерного материала. Данный корпус пластичен и имеют долгосрочный ресурс, также плюсом единого полимерного корпуса трактора AVRORA является его полная сменность, что даёт комфортный доступ к обслуживанию и ремонту силовых установок данного агрегата, и универсальность формы, необходимая для установки на различные платформы.



**Рисунок 1. Беспилотный трактор AVRORA**

Но полимерные материалы можно использовать не только в производстве кузовных элементов. Так, в производстве кондиционеров используют материалы из полимеров (корпус, трубки, вентиляторы).

Но полимерные материалы можно использовать в конструкции сельскохозяйственной техники можно не только в корпусных элементах, но и в производстве внутренних основных систем, таких как:

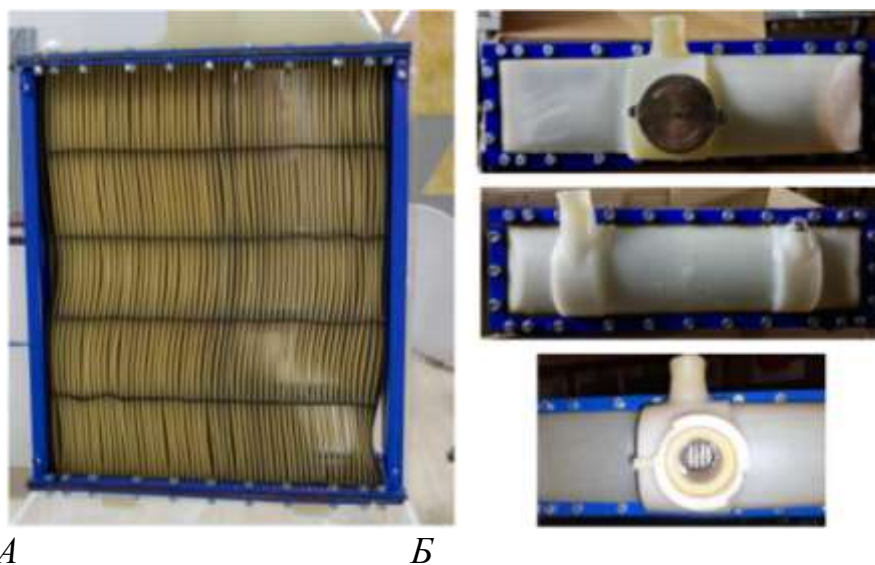
- Система охлаждения (радиатор, трубки, вентиляторы);
- Система турбонадува (турбина);
- Тормозная система (трубки);
- Гидравлическая система (трубки).

В системе охлаждения уже используют полимерные материалы в производстве вентиляторов. Данное решение обусловлено тем, что металлические лопасти вентилятора часто заламываются и нарушают процесс охлаждения, а также повреждают другие элементы. Лопасти из полимеров создают такое же напряжение, но при этом их замена значительно дешевле и проще.

Применение полимерных материалов в производстве радиаторов сельскохозяйственной техники является «ноу-хау». Так, на базе ЛКИТА СПбГАУ и РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева был разработан радиатор системы охлаждения с полиуретановой сердцевиной для трактора МТЗ-82 (изображение № 2). Данный радиатор имеет меньший вес, по сравнению с его конкурентами, произведёнными из меди и алюминия, а также имеет более высокое гидравлическое сопротивление и имеет меньшую теплоотдачу по результатам испытаний (данные приведены в таблице № 2).

## Сравнительная характеристика радиаторов

Радиатор	Материал	Масса , кг	Результаты испытания			
			Объёмны й расход воды, м <sup>3</sup> /ч	Гидравлическ ое сопротивление , Па	Массовы й расход воздуха, кг/ч	Приведенна я теплоотдач а, Вт/К
ОНИЛТА им. В.В. Буркова ФГБОУ ВО СПбГАУ	Полиуретанов ые пластина и трубки	8.45	5.5	38982	5000	458
LUZAR LRc 0680	Алюминивые пластина и трубки	12.15	5.5	37104	5000	541
Медно- латунный радиатор 70У.1301.01 0	Медная пластина и латунные трубки	15.44	5.5	34057	5000	508



**Рисунок 2. Радиатор системы охлаждения с полиуретановой сердцевиной для двигателя: А - общий вид сердцевины радиатора; Б - вид сверху, снизу и внутренней части верхнего бачка радиатора**

Что касается системы турбонадува двигателя трактора/комбайна, то лопасти турбины можно производить из углеводородного волокна (карбона). Турбины из карбона применяют в авиации. Данное решение позволит уменьшить вес системы турбонадува и повысить жёсткость и прочность лопастей, но оно затратно в производстве, поскольку необходимы высоко-угле-содержащие марки карбона, которые требуют тщательного и долгого процесса производства.

Также перспективным применением полимерных материалов, преимущественно карбон, в тормозной и гидравлической системе сельскохозяйственной техники. Тормозные и гидравлические трубки можно производить из карбона. Карбон является материалом прочнее стали и меди, при этом не подвержен коррозии. Карбон же имеет показатель предела прочности в 10 раз больше, чем сталь, и в 25 раз больше, чем медь. Карбон устойчив к химическим воздействиям окружающей среды, тормозной жидкости и гидравлическому маслу. Так как сельскохозяйственная техника используется в агрессивной эксплуатационной среде, то применение карбона в тормозной и гидравлической системе будет преимущественно.

Стоит отметить, что ранее компания SCANIA применяла в своей тормозной системе полимерные трубки, но материал, который был использован в их производстве, не выдерживал механических нагрузок, создаваемых при движении транспортного средства, и перепад температур.

Напомню и то, что в ремонте и в обслуживании полимерные материалы во много раз проще, чем их аналоги из стали, меди, алюминия, латуни. Поскольку они не подвержены коррозии, их можно напечатать на 3D-принтере, что позволит сократить затраты по времени и материально на доставку и приобретение отдельных запасных комплектующих сельскохозяйственной техники.

#### **Библиографический список**

1. Углепластик в автомобилестроении - плюсы и минусы. *AutoRelease.ru*.
2. Коробенко В. Н., Савватимский А. И. «Углепластик»: науч. пособие, М.: Вестник, 2017. - 13С с.
3. Лахтин Ю. М. «Материаловедение»: Учебник, М.: Оникс, 2016. - 528 с.
4. Парлюк Е.П., Определение эффективности блочной системы охлаждения автотракторной техники в условиях АПК – М.: ООО «Сам полиграфист», 2021. – 138 с.
5. Большаков, Н.А. Перспективы развития автотракторных радиаторов системы охлаждения / Н.А. Большаков, // Доклады ТСХА. – М.: ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, 2019. – С. 147-149.
6. Дидманидзе, О.Н. Радиатор с полиуретановой сердцевиной в блочной системе охлаждения двигателя / О.Н. Дидманидзе, Р.Т. Хакимов, Е.П. Парлюк, Н.А. Большаков // В сборнике: Проблемы совершенствования машин, оборудования и технологий в агропромышленном комплексе: материалы международной научно-технической конференции, Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2019. – С. 63-70.
7. Дидманидзе, О.Н. Улучшение эксплуатационных показателей автомобилей путем совершенствования охлаждающих систем / О.Н. Дидманидзе, Н.А. Большаков, Р.Т. Хакимов // В сборнике: Автотранспортная техника XXI века. Сборник статей III Международной научно-практической конференции. Под редакцией О.Н. Дидманидзе, Н.Е. Зимина, Д.В. Виноградова. М.: ООО «Мегаполис», 2018. –С. 29-45.



## ЦИФРОВОЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ДВС ПО ДИНАМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ И ЕГО МОДЕРНИЗАЦИЯ

*Егоров Вячеслав Владимирович, к. т. н., ассистент кафедры «Эксплуатация машинно-тракторного парка и высокие технологии в растениеводстве» ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, egorov-empt@rgau-msha.ru*

*Аннотация:* ранее автором разработан аппаратно-программный комплекс «ИМДЦ-2» для диагностики ДВС по показателям их динамики; в настоящей статье описан принцип его работы и процесс активной модернизации комплекса с целью получения более точных и наглядных результатов, а также повышения удобства использования.

*Ключевые слова:* двигатель внутреннего сгорания, техническая диагностика, динамика двигателя.

**Постановка и анализ проблематики.** Методы технической диагностики, в том числе применимо к ДВС сельскохозяйственного и транспортного назначения, могут быть классифицированы по трёхуровневой системе в зависимости от трудоёмкости и требуемого инструментария: 1) органолептические; 2) индикаторные; 3) углублённые.

Органолептические методы основаны на органах восприятия человека и не требуют специальных инструментов. Индикаторные методы базируются на комплексном изучении работы двигателя при помощи накладных датчиков. Углублённые методы требуют частичной разборки двигателя, по этой причине их применение ограничено.

Одним из типовых индикаторных методов является диагностирование двигателя по его динамическим характеристикам. В рамках данного подхода можно выделить два подтипа: диагностика при условно стабильной частоте вращения вала и диагностика на переходных режимах.

В первом случае исследуются неравномерности частоты вращения коленчатого вала, как, например, в работах [3, 6]. Диагностика на переходных режимах производится при свободном разгоне и свободном выбеге двигателя.

Динамические методы диагностики также применимы и для дизелей большей мощности; например, авторами работы [4] показан комплексный подход к диагностике судовых дизелей по ускорению свободного разгона, расходу воздуха и параметрам крутильных колебаний.

**Метод диагностики ДВС по ускорению свободного разгона.** Основным показателем, характеризующим работу двигателя внутреннего сгорания, является его мощность. При поступательном движении мощность:  $N = F \cdot v$ , при вращательном мощность равна произведению момента силы на угловую скорость:  $N = M \cdot \omega$ . Определение частоты вращения вала двигателя является несложной задачей, но измерение момента вызывает затруднения, поскольку

требует специализированного оборудования, достаточно трудоёмкого в подключении (либо, в качестве альтернативы, использования динамометрических стендов, рассмотренных в работе [7]). По данной причине ещё в 1970-е годы учёными ГОСНИТИ и ряда других институтов был предложен метод измерения мощности ДВС по характеристикам его ускорения.

Известно, что при вращательном движении момент силы определяется как произведение момента инерции на угловое ускорение, соответственно  $M = J \cdot \varepsilon$ , аналогично  $F = m \cdot a$  при поступательном движении.

Таким образом, задавшись моментом инерции  $J$ , угловыми скоростью  $\omega$  ускорением  $\varepsilon$ , можно определить мощность двигателя при его разгоне без нагрузки и с максимальной подачей топлива, когда двигатель полностью нагружается собственными моментами сил сопротивления и инерции. Теоретический подход к получению характеристик разгона показан в работе [2].

Значение момента инерции индивидуально для каждой модели двигателя; момент сопротивления варьируется в зависимости от ряда факторов, таких, как вязкость масла, нагрузка на генератор и т. д. Составляющие момента сопротивления рассмотрены в работе [5]. Для диагностирования используют усреднённые значения т. н. приведённого момента инерции, определяемого на прогревом заведомо исправном двигателе и включающего в себя компоненты: от момента инерции и от сил сопротивления. Также на ускорение разгона двигателя влияют конструктивные особенности его системы питания, как отмечено в статье [1].

Как правило, для определения мощности пользуются не способом последовательных вычислений по приведённым выше формулам, а номограммами в осях  $\varepsilon - N$ , построенными для каждой модели двигателя и рассчитанными для определённой частоты вращения коленчатого вала.

Одним из приборов, использующих данный подход, стал ИМД-Ц разработки 1980-х годов, по современной классификации являющийся аналоговым компьютером. При всех достоинствах прибора он имеет два недостатка: необходимость сверления картера маховика для установки датчика, а также затруднённую настройку, которая связана с чрезмерной чувствительностью ручек подстройки и снижает точность конечного результата.

Развитие цифровых технологий и появление недорогих аналого-цифровых преобразователей (АЦП) позволяет вывести подобный подход к диагностике на новый уровень, поэтому автором в 2019 году разработан и испытан аппаратно-программный комплекс ИМДЦ-2, имеющий полностью цифровую основу.

В основе работы комплекса лежит измерение промежутков времени между соседними метками диска, установленного на шкиве коленчатого вала. В качестве меток и чувствительного элемента могут быть применены физические зубцы и пара светодиод-фоторезистор, магниты и датчик Холла, а также любой другой способ фиксации прохождения метки возле датчика.



На опытном образце применён диск с единственным магнитом в качестве метки, что не потребовало высокоточного оборудования для разметки диска. Точность при этом оказалась сопоставимой с ИМД-Ц, применённым в качестве эталонного (разница показаний составила порядка 2%), а удобство работы значительно возросло.

**Алгоритм работы комплекса.** ИМДЦ-2 состоит из аналого-цифрового преобразователя с присоединённым датчиком, подключаемого к компьютеру под управлением ОС Windows, для которой написана программа-интерпретатор с графическим интерфейсом. В программе использован язык Delphi, обладавший в своё время высоким потенциалом для прототипирования, но на текущий момент устаревший. Также для разработки на Delphi используются проприетарные программы, что может вызвать затруднения с лицензированием.

Поступающие от АЦП последовательные значения промежутков времени в микросекундах  $\mu_0, \mu_1, \mu_2 \dots$  обрабатываются программой по следующему алгоритму линейной фильтрации:

$$\mu_2 < k_\phi \cdot \mu_1 \Rightarrow \mu_2 = 2\mu_1 - \mu_0, \quad 1)$$

где  $k_\phi$  — коэффициент фильтрации, устанавливаемый по результатам тестовых измерений так, чтобы исключить ложные срабатывания фильтра.

Далее для каждого  $\mu_i$  определяется частота вращения коленчатого вала, об/мин:

$$n = \frac{60 \cdot 10^6}{N_m \cdot \mu}, \quad 2)$$

где  $N_m$  — количество меток (делений) отметчика на один оборот вала двигателя.

Угловое ускорение коленчатого вала определяется по следующей формуле, рад/с<sup>2</sup>:

$$\varepsilon = 2\pi \cdot 10^6 \cdot \frac{10^6/\mu_2 - 10^6/\mu_1}{\mu_2 \cdot N_m}. \quad 3)$$

Применение двойного преобразования с  $10^6$  вызвано особенностями компьютерных вычислений для десятичных дробей и позволяет несколько повысить точность результата.

Поскольку необходимо получить значение  $\varepsilon$  для конкретного значения частоты вращения вала (при  $n = n_p$  — частота начала действия регулятора), применяется линейная интерполяция, отправной точкой для которой служит одновременное выполнение условий:  $n_{i+1} > n_i$ ;  $n_i < n_p$ ;  $n_{i+1} > n_p$ .

После пятикратного замера ускорения определяется среднее ускорение разгона  $\bar{\varepsilon}$ , которое далее преобразуется в значение эффективной мощности, кВт, по следующей формуле:

$$N_e = a + b\bar{\varepsilon} + c\bar{\varepsilon}^2, \quad 4)$$

где  $a, b, c$  — индивидуальные коэффициенты для заданного типа двигателя.

Получаемые значения отображаются интерфейсом программы. Нажатие кнопки «Запись» позволяет дополнительно сохранять в файл получаемые значения для дальнейшего анализа и графического представления, например, при помощи пакета *pgfplots* системы компьютерной вёрстки TeX, как представлено на рис.

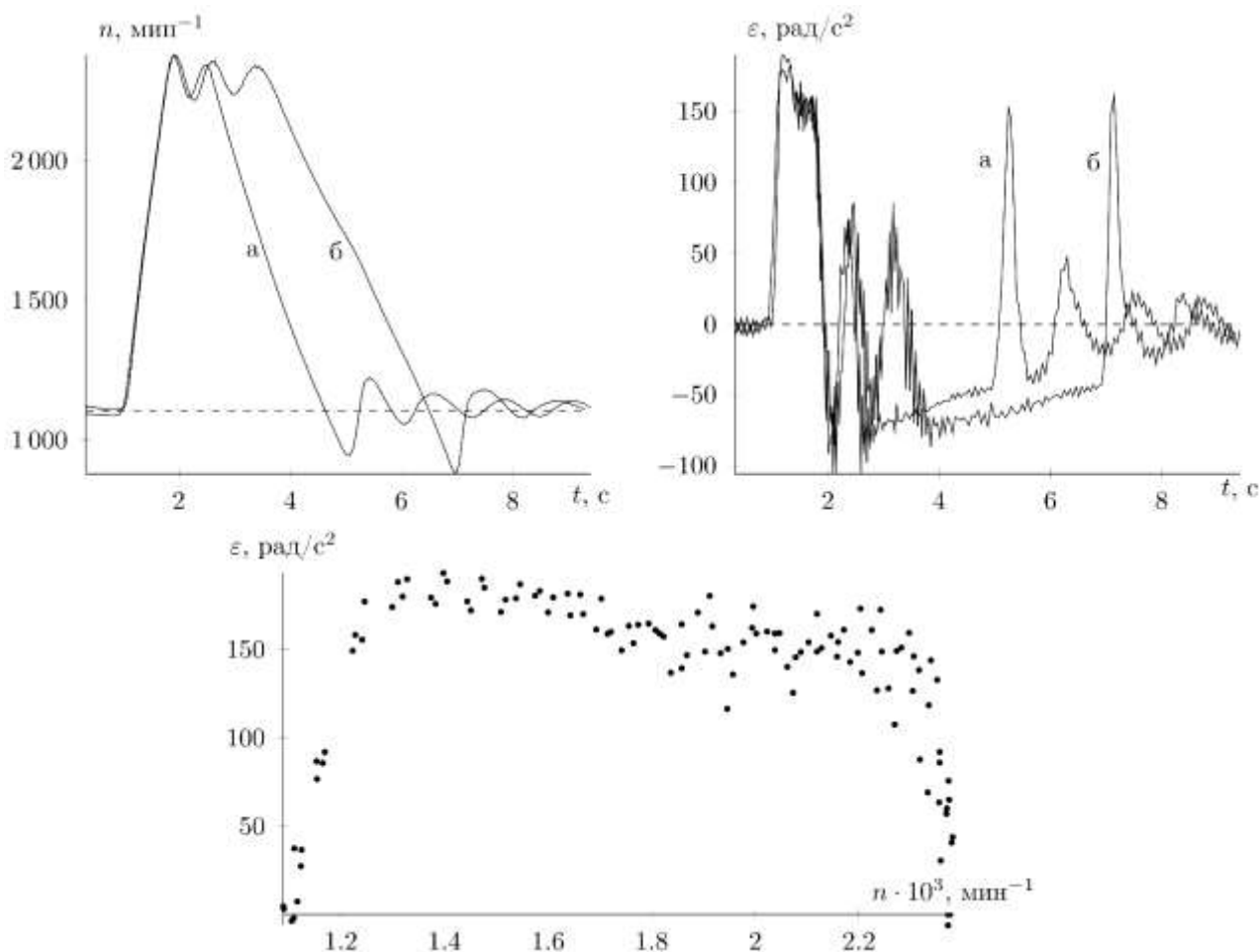


Рис. Характеристики разгона двигателя Д-240

**Ход модернизации комплекса ИМДЦ-2.** Модернизация в данном случае представляет собой создание нового программного обеспечения и переход к более компактной аппаратной основе. На текущий момент получены следующие результаты:

1. Замена текстовой передачи данных от АЦП компьютеру на численную (единая длина числа в 4 байта) позволила повысить частоту чтения данных до 7 кГц. Благодаря этому возможно использование отметчиков с увеличенным числом делений (к примеру, для дизеля Д-240 подобная частота дискретизации гарантированно даёт возможность использования дисков со 100 метками на один оборот).

2. Использование языка Python с графической оболочкой Tk даёт возможность отказаться от проприетарного программного обеспечения, а также

расширяет графические возможности программы, в том числе позволяя в режиме реального времени отображать характеристики разгона двигателя в различных осях. Также работа связки Python+Tk гарантируется в большинстве операционных систем, в том числе, распространяемых на свободной (бесплатной) основе.

3. При использовании специального программного модуля возможна прямая передача диагностических показателей двигателя в авторскую экспертную систему технической диагностики Exsys, позволяющую по совокупности признаков объекта выявлять его неисправности.

**Заключение.** Модернизация комплекса ИМДЦ-2 позволит повысить точность его работы и эргономику процесса диагностирования, что в совокупности даёт эффект по снижению трудоёмкости динамической диагностики и возможность её применения на низших видах ТО и в полевых условиях.

### **Библиографический список**

1. Вертей, М. Л. Обоснование способа разгона двигателя принудительным впрыском топлива и электрическим управлением топливоподачей при проведении тестового диагностирования / М. Л. Вертей // Вестник АГАУ. – 2015. – № 2 (124). – с. 112–116.

2. Джалолов, У. Х. Идентификация параметров разгонной характеристики двигателя внутреннего сгорания / У. Х. Джалолов [и др.] // Вестник ПНИПУ. Электротехника, информационные технологии, системы управления. – 2020. – № 35. – с. 43–56.

3. Корнеев, А. Е. Устройство для исследования неравномерности вращения коленчатого вала / А. Е. Корнеев // ОНВ. – 2020. – № 5 (173). – с. 40–43.

4. Лебедев, Б. О. Оценка мощности судовых энергетических установок / Б. О. Лебедев, В. И. Кочергин, С. С. Глушков // Вестник АГТУ. Серия: Морская техника и технология. – 2019. – № 2. – с. 56–63.

5. Нестеренко, Г. А. Обзор различных методов исследования потерь на трение в двигателях внутреннего сгорания / Г. А. Нестеренко [и др.] // МНИЖ. – 2022. – № 1-1 (115) – с. 52–54.

6. Плаксина, Е. Т. Применение прецизионных хронометрических технологий для мониторинга отклонений в работе двигателей внутреннего сгорания / Е. Т. Плаксина; А. Б. Сырицкий; А. С. Комшин // Инженерный журнал: наука и инновации. – 2021. – № 11 (119).

7. Савенков, Н. В. Анализ характеристик современного оборудования для определения тягово-скоростных свойств автомобилей в лабораторных условиях // Н. В. Савенков; . В. Понякин; С. А. Чекулаев; В. В. Бутенко // Вестник СибАДИ. – 2019. – № 3 (67). – с. 276–289.

## АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОУДОБРЕНИЯ

*Лансарь Оксана Михайловна, аспирант кафедры «Материаловедения и технологии машиностроения» ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, o.lapsary@rgau-msha.ru*

***Аннотация:** Разработка экспериментальных материалов показывает, что роль микроудобрений в современном сельском хозяйстве возрастает. Введение наиболее дефицитных микроэлементов в систему удобрения растений позволяет значительно повысить выход основных макроэлементов, урожайность сельскохозяйственных культур и рентабельность агрохимического применения.*

***Ключевые слова:** Микроудобрение, посев, медь, урожайность, синтез*

Задачи сельского хозяйства не ограничиваются получением экологически чистой высококачественной продукции, но и обеспечением устойчивости агроэкосистемы, сохранением и повышением плодородия почв за счет разработки новых микроудобрений.

Определение функции микроэлементов в азотистом обмене является большим достижением, некоторые микроэлементы положительно влияют на фотосинтез, синтез хлорофилла в листьях растений и уменьшают его распад. Они также способствуют повышению хлорофилла, что имеет практическое значение, особенно при использовании кормовых растений в качестве зеленого корма для скота.

Медь положительно влияет на синтез аминокислот и белков в бобовых культурах. Дефицит бора, меди и цинка приводит к значительному увеличению содержания свободных аминокислот, дефицит данных микроэлементов приводит к нарушению синтеза белка.

Доказано положительное влияние микроэлементов (B, Cu) на устойчивость растений к различным неблагоприятным условиям, устойчивость к холоду, жаре, полеганию, засолению, засухе. Также бор ускоряет развитие появления цветков и увеличивает их количество, значительно повышая урожайность первых сборов. Медь ускоряет развитие созревания кукурузы на 10-14 дней, что приводит к увеличению полевой урожайности кукурузы на 9,5-27,6%, в фазе полного созревания на 60% и в фазе воскового созревания на 40%. Без этого микроэлемента початки к времени сбора урожая созрели бы лишь до момента молочной спелости. Так, применение медных и борных удобрений ускоряет цветение и появление всходов кукурузы.

Роль меди и бора в жизни растений весьма специфична и не может быть заменена другими элементами. Микроэлементы повышают устойчивость растений к грибным и бактериальным заболеваниям, повышают устойчивость картофеля к фитофтозу под влиянием меди, предотвращают заболевание льна

бактериозом, а так же сердцевинной гнилью сахарную свеклу. Обработка семян перед посевом яровой и озимой пшеницы микроудобрениями положительно влияет на устойчивость листьев к бурой ржавчине, а так же к пыльной головне. Это происходит из-за активации окислительных ферментов.

Типичными симптомами дефицита бора являются отмирание точек роста, побегов и корней, нарушение формирования и развития репродуктивных органов, повреждение сосудистой ткани. Дефицит бора часто приводит к разрушению молодых растущих тканей.

Под влиянием бора улучшается синтез и перемещение углеводов, особенно сахарозы, из листьев к фертильным органам и корням. Это также способствует лучшему использованию кальция в метаболизме растений. Это означает, что растения, не имеющие бора, даже если кальция в почве достаточно, не могут нормально его использовать. Бор играет важную роль в делении клеток и синтезе белка и является необходимым компонентом клеточной стенки. Недостаточность его питательной среды приводит к накоплению сахара в листьях растений, а также к нарушению анатомического строения растений, например к слабому развитию ксилемы, фрагментации флоэмы основной паренхимы и запасанию. Поскольку корневая система слабо развита, бор играет важную роль в ее развитии.

Стебли растений при сильном медном голодании засыхают, и такие растения вообще не плодоносят, либо урожай очень низкий и некачественный. Внесение высоких доз азотных удобрений повышает потребность растений в меди и ухудшает симптомы медного голодания. Медь оказывает значительное влияние на окислительно-восстановительные реакции в организме растений.

Медь участвует в метаболизме углеводов и белков в растениях. Под влиянием меди повышается как активность пероксидазы, так и синтез белков, углеводов и жиров. Дефицит меди приводит к снижению активности синтетических процессов в растениях и накоплению растворимых углеводов, аминокислот и других продуктов распада сложных органических веществ. Дефицит меди в нитритной подкормке препятствует образованию некоторых первичных продуктов их восстановления и в первую очередь не влияет на обогащение азотом аминокислот, амидов, белков, пептонов и полипептидов. В дальнейшем наблюдается резкое снижение обогащения всех органических азотных фракций, особенно амидов. При подкормке аммиачным азотом дефицит меди замедляет включение тяжелого азота в белок.

Медь в кукурузе повышает содержание растворимых сахаров, аскорбиновой кислоты и хлорофилла, повышает активность медьсодержащих ферментов полифенолоксидазы, снижает активность пероксидазы в листьях кукурузы. Это также увеличивает содержание белкового азота в спелых листьях кукурузы. В его отсутствие хлорофилл разлагается быстрее, чем при нормальном уровне меди в растении. Физиолого-биохимическая роль меди многогранна, она не только влияет на обмен углеводов и белков в растениях, но и повышает интенсивность дыхания. Окислительно-восстановительный

процесс в клетках растений протекает в присутствии ферментов, содержащих медь.

Присущим свойством действия меди является то, что этот микроэлемент усиливает устойчивость растений против грибных и бактериальных болезней. Медь уменьшает заболевание зерновых культур разнообразными видами головни, улучшает устойчивость томатов к бурой пятнистости.

Чем тяжелее почва, тем подвижнее в ней медь. Исходя из этих данных, легкие дерново-подзолистые почвы с повышенной кислотностью и низким содержанием меди нуждаются в медьсодержащих удобрениях. Таким образом, торфяно-болотные почвы являются наиболее слабыми почвами с подвижной медью, а также содержат труднодоступную для растений форму. Среди минеральных почв наиболее слабыми являются дерново-подзолистые легкие по механическому составу, супесчаные и суглинистые почвы. Дефицит меди наблюдается и в сильно кальцинированных почвах.

По обобщенным данным состав подвижных форм микроэлементов в почве приведен в таблице 1.

*Таблица 1*

**Содержание подвижных форм микроэлементов, мг/кг почвы**

<b>Почва</b>	<b>B</b>	<b>Cu</b>
Серая лесная	0,30	5,0
Чернозем: выщелоченный	0,50	3,3
типичный	0,90	4,5
обыкновенный	0,57	4,3
южный	0,63	3,3
карбонатный	0,30	1,5
щебенчатый	0,20	2,0
Темно-каштановая	0,40	3,3
Каштановая	0,40	3,0
Южный чернозем солонцеватый	0,60	3,4
Каштановая солонцеватая	1,8	3,5
Солонец среднестолбчатый	2,7	2,6

Медь влияет на образование нитратов в почве, ускоряет газообмен в растениях, активизирует фотосинтез. Недостаток меди в траве ослабляет кости животных и ухудшает обмен железа и фосфора. Из-за недостатка меди в кормах животные сильно теряют в весе, шерсть у них растрепывается, как при сушке, замедляется рост молодняка. Животные теряют аппетит и интенсивно вылизывают различные несъедобные предметы (эта болезнь называется лизуха). Ослабление костной ткани и истощение молока также характерны для голодающих медью животных. Центральная нервная система молодняка, особенно ягнят, часто повреждается, что приводит к параличу конечностей или энзоотической атаксии.

Экономический анализ себестоимости продукции и затрат на микроудобрения показывает высокую эффективность применения медьсодержащих удобрений под овощи и злаки на лугах и борсодержащие удобрения под сахарную свеклу, картофель, рапс и люцерну. Результаты

опытов показывают экономическую эффективность микроэлементов в сельскохозяйственной продукции.

### **Библиографический список**

1. Федеральный закон от 03.08.2018 № 280-ФЗ «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации // Российская газета. – 6 августа 2018 г. – Федеральный выпуск № 170(7633)»

2. Пегова Н.А. Органическое вещество пахотной легкосуглинистой почвы в зависимости от системы обработки почвы и фона удобрения // Достижения науки и техники АПК. – 2013.

3. Никитин С.Н. Эффективность применения удобрений, биопрепаратов и диатомита в лесостепи Среднего Поволжья: Ульяновск, 2014г.

4. Митрофанова Е.М., Васбиева М.Т. Фосфатный режим дерново-подзолистой почвы при длительном применении органических и минеральных удобрений // Агрохимия. – 2014г.

5. Косолапова А.И., Фомин Д.С., Субботина М.Г. Биохимические свойства дерново-мелкоподзолистой тяжелосуглинистой почвы Среднего Предуралья в зависимости от вида землепользования // Пермский аграрный вестник. – 2017г.

УДК 502/504: 631.311.5

### **СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАБОЧЕГО ОРГАНА КЛИН-ПЛАНИРОВЩИКА**

*Насонов Сергей Юрьевич, старший научный сотрудник отдела механизации мелиоративных работ ФГБНУ ВНИИГиМ имени А. Н. Костякова, snasonov@rgau-msha.ru*

***Аннотация:** Представлен комплекс технологических машин для выравнивания поверхности рисовых чеков. Даны результаты энергетических затрат при работе мелиоративного клин-планировщика.*

***Ключевые слова:** Комплекс машин, клин-планировщик, усилия при работе, рисовый чек.*

Для уменьшения расхода оросительной воды и повышения урожайности культуры риса, вертикальные отклонения отметок поверхности чеков не должны превышать пределов, установленных агромелиоративными требованиями. В настоящее время этот допуск составляет  $\pm 3$  см. В этой связи, представляется очевидным, что для выполнения этих требований нужно проведение высокоточной планировки чеков для получения выровненной их поверхности.

В настоящее время планировка рисовых чеков в Краснодарском крае осуществляется комплексом различных землеройно-планировочных машин, [1].

Довольно многообещающим перспективным комплексом, как показала эксплуатация мелиоративных систем, является следующий набор машин:

клин-планировщик, выполняющий срезку всех бугров на чеке под проектную отметку с одновременным образованием валиков грунта по краям от рабочего органа;

скрепер, осуществляющий подбор срезанных валиков грунта и планировку неразработанных полос под ними, с последующей транспортировкой этого грунта в пониженные места;

короткобазовый ковшовый планировщик, производящий чистовую планировку всей поверхности.

Неизученной машиной этого комплекса является клин-планировщик, рисунок 1.



**Рис. 1. Клин-планировщик в работе**

Неизученной машиной этого комплекса является клин-планировщик. Следует особо подчеркнуть, что скрепер и ковшовый планировщик имеют непосредственную связь с обеспечением фронта работы благодаря ведущей машине комплекса, – клин-планировщику, – имеющей определяющее значение при установке производительности. Производительность технологии выполнения работ этими машинами показала достаточно большую эффективность.

Опыт практического использования клин-планировщика показал значительную органическую связь всей технологической цепочки. В отличие от землеройно-транспортных машин, рабочий процесс клин-планировщика имеет свои отличительные особенности, обусловленные определёнными причинами.

Для изучения технологических особенностей рабочего процесса и оценки силовых показателей клин-планировщика были проведены лабораторные



исследования моделей рабочих органов. Были проведены серии опытов на трёх масштабных физических моделях рабочего органа в лаборатории мелиоративных машин на малом грунтовом канале по методике однофакторного эксперимента [2]. Характеристики рабочей среды – грунта, были следующие: тип – средний суглинок, влажность – около 10%, число ударов динамического плотномера – ударника ДорНИИ (для контроля плотности) – 3. Масштаб моделей составил М1:8, с одинаковыми параметрами, но, с отличающимися углами захвата, с  $\alpha=55^\circ$ ,  $90^\circ$  и  $100^\circ$ .

Все силовые характеристики регистрировались двумя кварцевыми пьезодатчиками, с промежуточным преобразованием их в аналоговый сигнал и дальнейшей записью в память специальной программы на персональный компьютер. Инструментальными замерами определялись размеры и формы боковых валиков грунта после прохода рабочего органа. На рисунке 2 представлены фрагменты проведения лабораторных экспериментов.



а)



б)

**Рис. 2. Движение рабочего органа в грунтовом канале, вид спереди (а), и образованные боковые валика, вид сзади (б).**

После проведения опытов и статистической их обработки были получены следующие обобщённые результаты [3]. Тяговые усилия у двухотвального рабочего органа с углом захвата  $\alpha=55^\circ$  изменяется в пределах  $F=8..22$  кН. Разрабатываемый грунт перемещается в боковые валики, их объём несколько возрастает с увеличением толщины стружки. Тяговые усилия у рабочего органа с  $\alpha=90^\circ$  имеют следующие значения  $F=19..52$  кН. Образующиеся боковые валики интенсивно формируются на первоначальных глубинах срезки, затем, несколько стабилизируются с небольшим возрастанием. Рабочий орган с  $\alpha=100^\circ$  имеет большие тяговые усилия, в пределах от  $F=44..172$  кН. Боковые валики значительно и быстро увеличиваются на начальных этапах срезки, далее, несколько стабилизируются, главным образом, из-за накопленной призмы волочения. Результаты исследования показывают, на первых порах, сравнительные численные характеристики рабочих органов клин-планировщика и позволяют сделать выводы об эффективности использования их конструкций при эксплуатации.

### **Библиографический список**

1. Насонов С. Ю. Технология производства планировочных работ мелиоративным клин-планировщиком. // Матер. международ. н.-практ. конф. ВНИИМЗ. Ч.2. – Тверь: ТГУ, 2020. – С. 191-195.

2. Практикум по мелиоративным машинам / под ред. Ю. Г. Ревина. – М.: Колос, 1995. – 205 с.

3. Насонов С. Ю. Лабораторная оценка энергетических и технологических показателей двухотвальных рабочих органов клин-планировщика. // Тезисы доклад. н.-практ. конф. уч. России и Хорватии. – М.: НИТУ МИСиС, 2019. – С. 162-163.

УДК 631.17

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ КОНТРОЛЬНО-ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

*Некрасов Сергей Игоревич, аспирант, кафедры технического сервиса машин и оборудования, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет –МСХА имени К.А. Тимирязева», tfr96@mail.ru*

*Горностаев Владислав Игоревич, старший преподаватель, к.т.н., кафедры технического сервиса машин и оборудования, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет –МСХА имени К.А. Тимирязева», vgornostaev@rgau-msha.ru*

***Аннотация:** в статье проведен анализ основных элементов для функциональной модели организационно-технологического обеспечения, по результатам которого определен ряд выполняемых системой функций, состав подсистем и их взаимосвязи.*

***Ключевые слова:** цифровые двойники, имитационное моделирование, логистика и цепочки поставок, сложные системы, моделирование, оптимизация.*

Современный уровень развития информационных технологий позволяет конструировать высокоэффективные производственные системы, обеспечивающие энергоресурсосбережение, содействующие устойчивому развитию, повышению производительности труда, качества за счет формирования единого информационного пространства управления процессами, протекающими внутри промышленного предприятия, и совокупности информационных технологий, обеспечивающих управление данными. Переход сопровождается усложнением функциональных информационных систем, их интеграцией в единое информационное поле предприятия, ориентацией на полную информатизацию процессов, повышением емкости оцифрованных данных.

В данной работе будет разработан программно-аппаратного комплекса и программных модулей, позволяющих минимизировать затраты на разработку, внедрение, эксплуатацию и последующую модернизацию систем управления

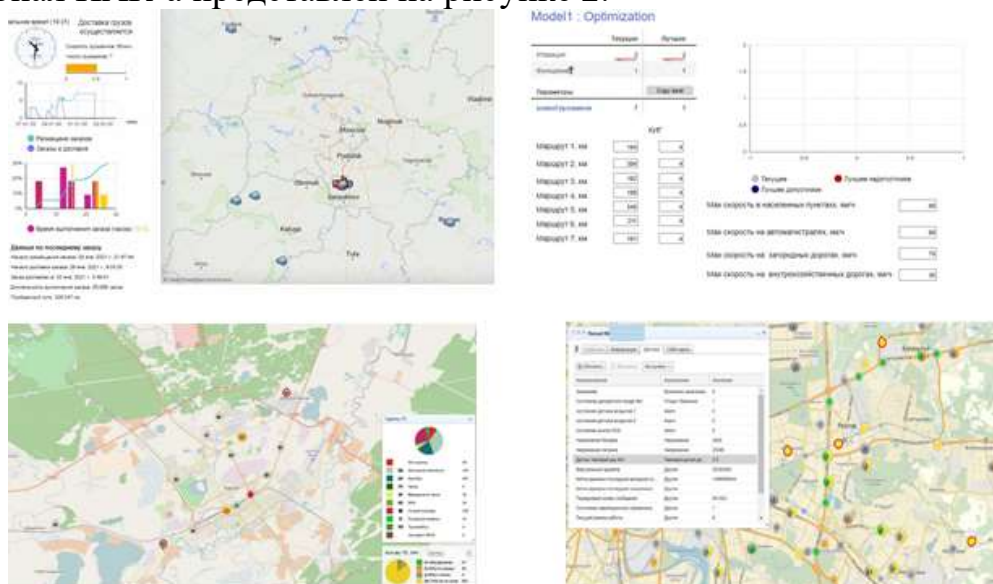
распределения и контроля производственных ресурсов АПК.[1] Архитектура решения представлена на рисунке 1.



**Рис.1. Архитектура решения**

С помощью нашего проекта решается проблема себестоимости продукции АПК, за счет минимизации затрат механизации и рационального распределяя ресурсов.[2] Мы решаем проблему контроля и планирования использования производственных ресурсов.[3]

Наш программно-аппаратный комплекс позволит отслеживать перемещение и транспортных средств, контролировать расходование топлива, создавать контрольные зоны и маршруты, собирать отчеты. Платформа даст возможность своевременно контролировать состояние системы, а так же использовать весь спектр разнообразных возможностей проведения как отдельных прямых экспериментов типа «если-то», так и серий подобных экспериментов для решения всевозможных обратных задач, направленных на поиск параметров модели, оптимизирующих ее функционирование. Функционал ПАК’а представлен на рисунке 2.



**Рис.2. Функционал ПАК’а**

В результат внедрения системы:

- Вы получите систему, созданную специально под нужды вашего предприятия, учитывающую специфику организации
- В процессе внедрения информационной системы настраивается система разграничения доступа. Таким образом, сотрудники, работающие с системой, имеют доступ только к информации, непосредственно необходимой им для ежедневной работы, и не имеют доступа ко всей прочей информации, хранящейся в системе. Обеспечивается защита информации от несанкционированного доступа и от потерь информации
- После нескольких месяцев эксплуатации штатные разработчики предприятия своими силами могут вести работу по сопровождению системы в широком смысле: администрирование баз данных, установка и конфигурирование рабочих мест и необходимого оборудования, написание и включение в код системы различных отчетов и т.п. Можно использовать и технологическое сопровождение системы силами нашей команды.

### **Библиографический список**

1. Формирование технологического комплекса машин в мелиоративном строительстве с помощью имитационного моделирования / В. А. Евграфов, А. И. Новиченко, И. М. Подхватилин [и др.] // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. – 2013. – № 3-4. – С. 44-50.
2. Горностаев, В. И. Повышение эффективности эксплуатации парка машин в природообустройстве с помощью информационно-экспертных систем : специальность 05.20.01 "Технологии и средства механизации сельского хозяйства" : диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Горностаев Владислав Игоревич. – Москва, 2018. – 202 с.
3. Ступин, О. А. Методы повышения эффективности эксплуатации гидрофицированных технологических машин в условиях отрицательных температур / О. А. Ступин, А. В. Миронов // Наземные транспортно-технологические комплексы и средства : Материалы Международной научно-технической конференции, Тюмень, 08 февраля 2021 года / Под общей редакцией Ш.М. Мерданова. – Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2021. – С. 245-249.

УДК 631.363

### **ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПОГРУЖНОЙ ОЧИСТКИ УЛЬТРАЗВУКОВЫМИ КОЛЕБАНИЯМИ**

*Петрик Дмитрий Юрьевич, аспирант кафедры метрологии, стандартизации и управления качеством ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, petrick.dmitry2016@yandex.ru.*

***Аннотация.** В работе рассмотрены возможности интенсификации погружной очистки ультразвуковыми колебаниями. В процессе эксплуатации техники сельскохозяйственного назначения на поверхностях различных деталей могут откладываться загрязнения. Детали могут иметь различный состав загрязнений и поэтому их очистка является проблемной. Данная проблема свидетельствует об актуальности разработки эффективных способов интенсификации процесса очистки. Определены факторы, влияющие на эффективность ультразвуковой очистки: частота и интенсивность ультразвуковых колебаний, статическое давление и физико-химические свойства моющей жидкости. Установлено, что ультразвуковая очистка обладает рядом преимуществ (производительность процесса, технологичность операций, высокое качество очистки, экологичность процесса и его низкая энергоёмкость), позволяющих внедрять в технологический процесс ухода за сельскохозяйственной техникой.*

***Ключевые слова.** загрязнения, качество очистки, конструктивные особенности погружных моечных машин, гидродинамические способы интенсификации процесса погружной очистки.*

**Введение.** В процессе эксплуатации сельскохозяйственной техники на поверхностях различных деталей могут откладываться следующие виды загрязнений: масляно-грязевые отложения, остатки смазочных материалов, углеродистые отложения, продукты коррозии, накипь, остатки лакокрасочных покрытий. Анализируя виды загрязнений и их состав, можно констатировать, что очистка металлических поверхностей деталей является сложной проблемой, успешное решение которой возможно лишь на основе научных исследований.

При этом необходимо отметить, что объекты очистки характеризуются разнообразным составом, количеством и свойствами загрязнений, находящихся на поверхности деталей машин; сложной геометрической конфигурацией деталей с различными коэффициентами рельефности, массой и габаритными размерами; составом и свойствами материалов из которых они изготовлены.

Всё это свидетельствует об актуальности разработки ресурсосберегающих и эффективных способов очистки, имеющих важное практическое значение.

Погружной способ очистки является наиболее прогрессивным и перспективным. Его применяют для удаления лакокрасочных покрытий, асфальтосмолистых отложений на деталях сложной конфигурации, когда струйный способ не обеспечивает требуемое качество очистки.

Для реализации погружного способа очистки используются погружные моечные машины. Производительность и качество погружной очистки увеличиваются при гидродинамической активации очистного раствора. Одним из современных способов активации является ультразвуковое колебание очищающей среды. Под действием ультразвуковых колебаний в жидкости

образуются области сжатия и разрежения, распространяющиеся по направлению ультразвуковых волн.

Принцип активации моющей жидкости в погружной очистке за счёт энергии ультразвуковых колебаний получил воплощение в конструкциях ультразвуковых моечных установок.

**Цель и задачи исследования.** Целью исследования является оценить возможности интенсификации погружной очистки ультразвуковыми колебаниями. Задачи исследования:

1. Определить факторы, влияющие на эффективность ультразвуковой очистки;
2. Классифицировать способы интенсификации погружной очистки;
3. Обосновать преимущества интенсификации погружной очистки ультразвуковыми колебаниями.

**Материалы и методы.** При изучении данного вопроса были использованы методы обработки материала из литературных источников и справочных данных.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Ультразвуковая очистка представляет собой сложный физико-химический процесс, основанный на использовании ряда эффектов, возникающих в жидкой среде. Первичными являются эффекты механической природы: кавитация, переменное звуковое давление, радиационное давление, акустические потоки. Первичные эффекты вызывают появление вторичных: нагрев, диспергирование, коагуляция, окисление.[1]

Перечисленные явления, в свою очередь, определяются такими контролируемыми в процессе ультразвуковой очистки параметрами, как частота, интенсивность ультразвуковых колебаний, статическое давление и физико-химические свойства моющей жидкости.

Выбор параметров ультразвукового поля во многом зависит от вида удаляемых загрязнений и свойств моющей жидкости.

Например, слабо связанные с поверхностью загрязнения удаляются под воздействием пульсирующих, незахлопывающихся кавитационных пузырьков и акустических течений. И наоборот, прочно связанные с поверхностью загрязнения удаляются под действием кавитационной эрозии в результате микроударного воздействия захлопывающихся пузырьков. Эффективность ультразвуковой очистки повышается при оптимальном для конкретных загрязнений соотношении частоты, интенсивности ультразвукового поля, статического давления и свойств моющей жидкости: химической активности, упругости паров, газосодержания, вязкости и поверхностной активности.

Основными элементами ультразвуковой моечной установки являются: источник высокочастотных ультразвуковых колебаний; колебательная система, преобразующая высокочастотные электрические колебания в механические; ванна с моющей жидкостью.

В практике машиностроительных и ремонтных предприятий нашли применение ультразвуковые установки со стержневыми колебательными системами, установки с колебательными системами в виде согласующих изгибно-колеблющихся пластин и установки с цилиндрическими колебательными системами.

Очищающий эффект в этих моечных машинах получается за счёт создания турбулентных потоков моющей жидкости вокруг объекта очистки. Однако различным образом ориентированные загрязнения к направлению вибрации резко отличаются (параллельные, перпендикулярные, под углом) резко отличаются. Это приводит к неравномерной очистке изделий сложной конфигурации. Кроме того, потребная мощность этих машин расходуется не рационально. Значительная часть ее расходуется на преодоление сил инерции и на перемещение платформы, т.е энергия расходуется на преодоление не только сопротивления перемещенного в моющей жидкости, но и сил тяжести и инерционных сил. [2]

Анализ литературных источников показал, что одна из наиболее распространенных технологий очистки деталей и изделий – ультразвуковая очистка в ваннах с применением специализированных промывочных жидкостей.

В настоящее время созданы и производятся высокоэффективные моющие средства, их лучшие свойства (растворение, эмульгирование и т.д.) эффективнее используются при погружном способе очистки. Однако доля этого способа, не смотря на его перспективность очень мала - всего 10 %. Причиной этому является отсутствие высокоэффективных активаторов процесса очистки. Для качественной очистки изделий сложной конфигурации и интенсивности процесса при погружном способе необходимо создать многонаправленные моющие потоки моющей жидкости относительно всех очищаемых плоскостей.

Ультразвук - это колебания и волны в упругих средах с частотой 20 кГц до 1,0 ГГц. Высокая частота и малая длина ультразвуковой волны обеспечивает возможность генерации моющих волн, переносящих значительную механическую энергию. Высокая эффективность ультразвуковой очистки основана на явлении кавитации.

Ультразвуковая кавитация возникает в жидкости, облучаемой ультразвуком, пульсирующих и защелкивающихся пузырьков, заполненных паром, газом, или смесью.

Кавитационные пузырьки в распространяющейся в жидкости ультразвуковой волне возникают и расширяются во время полупериодов разрежения и сжимаются после перехода в область повышенного давления.

Захлопывающиеся кавитационные пузырьки порождают в жидкости мощные импульсы давления и ударные волны.

Кавитация в жидкости сопровождается различными явлениями:

-характерным шумом во всем диапазоне частот ультразвука, вызвавшего кавитацию;

-интенсивными микропотоками и ударными волнами, способными перемешивать слои жидкости и разрушать поверхности граничащих с кавитирующей жидкостью твёрдых тел;

- ультразвуковым свечением, а также различными эффектами.

Результаты исследования показывают, что при сравнительной оценке эффективности рассмотренных способов интенсификации погружной очистки необходимо руководствоваться теорией процесса очистки. Очистка изделий связана с разрушением и механическим отрывом загрязнений с поверхностями деталей. Поэтому основным условием очистки поверхностей деталей. Поэтому основным условием очистки поверхностей является повышение динамических давлений над прочностным (адгезионно-когезионными) свойствами загрязнений. Учитывая теоретические основы, процесс очистки с учётом внешних признаков определяется четырьмя группами факторов - входными, возмущающими, управляющими и выходным, которые обуславливают течение процесса и характеризуют его состояние в любой момент времени.

Входные и возмущающие факторы не зависят от режима очистки. На процесс можно влиять с повышения эффективности путем воздействия лишь на управляющие факторы.

### **Библиографический список**

1. В.А.Кудряшев. Разработка технологий ультразвуковой очистки прецизионных деталей от шаржированных частиц и выбор материалов для элементов колебательной системы, 2016-258 с.

2. Бухалев Ю.Н., Чудинов А.М. Анализ моечных средств // Молодежь и наука. 2016. - 200 с.

3. Полянский С.Н., Бутаков С.В., Александров В.А., Ольков И.С. Обработка поверхности струйными методами / Аграрный вестник Урала. 2015. № 12 (142). С. 43–47.



УДК 620.193

## ПОВЫШЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ РЕЗЬБОВЫХ И ЗАКЛЕПОЧНЫХ СОЕДИНЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

*Пикина Анна Михайловна, аспирант кафедры материаловедения и технологии машиностроения, lapsar.anna2013@yandex.ru, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

**Аннотация:** Стратегией развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на период до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 12 апреля 2020 г. N 993-р, установлены основные приоритеты государственной политики в сфере развития агропромышленного комплекса, которые также являются приоритетами реализации Государственной программы.

Положительная динамика последних лет выразилась в 40%-ном приросте продукции сельского хозяйства, высоких темпах развития перерабатывающей промышленности.

Вместе с тем агропромышленный комплекс не в состоянии воспользоваться огромным потенциалом Российской Федерации, на долю которой приходится: 9% мировой пашни, 2,6% пастбищ, 52% черноземных почв, 8,3% производства минеральных удобрений, 20% пресной воды, огромные ресурсы органических удобрений. Из-за нахождения большей части территории страны в зоне севера на долю сельскохозяйственных земель приходится 13% от общей площади России.

По данным агропромышленных предприятий затраты денежных средств на ремонт техники в 2008 г. превысили 60 млрд. руб., при этом только на закупку новых запасных частей израсходовано более 30 млрд. руб. В каждом сезоне 60...65% парка тракторов и зерноуборочных комбайнов, более 70% почвообрабатывающих и посевных машин подвергаются ремонту, однако в большинстве аграрных предприятий доля исправных машин в напряженные периоды сельскохозяйственных работ не превышает 80...82%

Основными причинами такого положения являются низкие темпы структурно-технологической модернизации отрасли и обновления основных производственных фондов. За годы преобразований научно-технический уровень производства отстал от мирового уровня на целую смену базовой технологии, а по технике на 2...3 поколения. Известно, что 70...80% деталей машин выходят из строя вследствие совместного воздействия климатических факторов, механических нагрузок и эксплуатационных сред. Из них 20...25% приходится на долю поломок по причине потери прочности из-за атмосферной коррозии.

**Ключевые слова:** сельскохозяйственная техника, атмосферная коррозия, резьбовые соединения, защита техники, надежность, долговечность.

На уровень коррозионной стойкости сельскохозяйственной техники влияет ряд факторов. По характеру воздействия их можно разделить на климатические факторы, механические воздействия (нагрузка, вибрации, изгиб, кручение), конструктивно-производственные факторы и эксплуатационная среда. Разделение по такому признаку удобно с точки зрения рационального распределения усилий между разработчиками и потребителями сельскохозяйственной техники.

К эксплуатационным факторам относятся факторы, влияющие на противокоррозионную защиту сельскохозяйственной техники в процессе ее практического использования. Они включают в себя факторы обусловленные влиянием внешней среды и факторы связанные с организацией технического обслуживания, ремонта и хранения СХТ.

Основным процессом, обуславливающим снижение эксплуатационной надежности сельскохозяйственной техники в процессе хранения, является атмосферная коррозия, скорость которой зависит от многих факторов.

Механические нагрузки ускоряют протекание атмосферной коррозии. Коррозионные разрушения в свою очередь приводят к снижению усталостной прочности и износостойкости деталей и ускоряют процесс изнашивания сопряжений, снижая надежность и долговечность сельскохозяйственной техники.

Во всех сферах народного хозяйства, в том числе и в агропромышленном комплексе, сельскохозяйственные машины эксплуатируются в самых различных агрессивных средах, к которым можно отнести среду животноводческих ферм, а также минеральных удобрений и ядохимикатов.

Воздействие эксплуатационной среды снижает ресурс изделий. В большинстве случаев коррозионный износ превышает величину механического износа от применения машин по функциональному назначению.

Субъективные факторы, которые оказывают влияние на уровень противокоррозионной защиты, непосредственно связаны с мероприятиями, проводимыми в течение всего процесса эксплуатации сельскохозяйственной техники при ее техническом обслуживании, ремонте и хранении.

Противокоррозионная защита имеет большое значение для обеспечения работоспособного состояния СХТ и снижения затрат на ремонт и техническое обслуживание.

Тонколистовые конструкции зерноуборочных комбайнов представляют собой обычно совокупность пластин различной площади и конфигурации постоянной толщины, подкрепленных по контуру различными креплениями такими как сварные швы, резьбовые и заклепочные соединения.

Резьбовые соединения используются в любой отрасли промышленности, практически на любом оборудовании. Машины, механизмы и инструменты работают в различных условиях, поэтому резьбовые соединения подвергаются широкому диапазону нагрузок, перепадам температур, воздействию агрессивных факторов окружающей среды и т.д. [1-3]. Чаще всего при эксплуатации резьбовых соединений под влиянием механических нагрузок и

атмосферных факторов, способствующих процессам окисления и коррозии, возникает термическое и коррозионное схватывание [8]. Демонтаж такого соединения затруднен и, как правило, сопровождается разрушением всей детали. Внешний вид таких соединений представлен на рисунке 1.



**Рисунок 1 - Внешний вид резьбовых соединений сельскохозяйственной техники при эксплуатации и длительном хранении**

Все изложенное свидетельствует, что коррозионные поражения поверхностей деталей и сборочных единиц сельскохозяйственной техники при несоблюдении требований к ее консервации и хранению далеко не безобидны. Они прямо сказываются на ресурсе и надежности деталей и сопряжений. По данным М. М. Севернева 70...80% деталей машин выходят из строя вследствие совместного воздействия атмосферной коррозии и механических нагрузок. Из них 20...25% приходится на долю поломок от перегрузок при работе вследствие потери прочности из-за атмосферной коррозии.

В заклепочных соединениях встречаются следующие дефекты: ослабление заклепок, погнутость стержней, срез головок, повреждение заклепочных соединений. Неплотность заклепочных соединений обнаруживается либо внешним осмотром, либо гидравлическим испытанием. Разношенные заклепки не исправляются.

На основании теоретических и экспериментальных данных разработана рецептура защитной резьбовой смазки.

Нанесение резьбовой смазки осуществляется следующим образом: крепежные соединения очищают от загрязнений и продуктов коррозии механическим способом (металлическими щетками, пескоструйной установкой и т.п.); при наличии консервационной смазки их промывают ацетоном или бензином. На очищенную поверхность крепежных деталей шпателем или кисточкой наносят небольшое количество резьбовой смазки, которое равномерно распределяют по резьбе, не допуская присутствия незащищенных участков. Избыток смазки, выдавленной при закручивании резьбовой пары, удаляют, либо равномерно распределяют по защищаемой поверхности тонким слоем. При необходимости смазка может быть подогрета до получения

требуемой вязкости. После нанесения смазки сборка и закрепление крепежных пар производится в установленном инструкцией по эксплуатации агрегатов сельскохозяйственной техники порядке [6-7].

Механизм защитного действия резьбовой смазки экспериментально исследован на шести образцах, представляющих пару «болт-гайка».

Эффективность смазки по защите крепежных деталей от атмосферной коррозии и коррозионного схватывания исследована на образцах из стали 30ХГСА и на стальных резьбовых соединениях с гальваническим покрытием в соответствии с ГОСТ 9.054-80.

Резьбовую пару с нанесенным исследуемым составом собирали помощью динамометрического ключа. Крутящий момент при сборке составлял 50 Нм. Величину крутящего момента при разборке определяли по показаниям шкалы динамометрического ключа.

Применение разработанной резьбовой смазки в резьбовых и заклепочных соединениях позволяет минимизировать абсолютную величину крутящего момента при разборке крепежных изделий, а также исключить термохимическое и коррозионное «схватывание» резьбовых соединений.

### **Библиографический список**

1. Гайдар С.М., Быкова Е.В., Карелина М.Ю. Перспективы использования лакокрасочных материалов, модифицированных фторсодержащими поверхностноактивными веществами, для защиты сельхозтехники // Техника и оборудование для села. 2015. № 7. С. 34-38.

2. Гайдар С.М. Применение нанотехнологий для повышения надежности машин и механизмов // Грузовик. 2010. № 10. С. 38-41.

3. Кузнецова Е.Г., Прохоренков В.Д., Князева Л.Г., Петрашев А.И., Гайдар С.М. Защитная эффективность водорастворимых ингибиторов коррозии при консервации сельскохозяйственной техники // Техника в сельском хозяйстве. 2012. № 6. С. 23-25.

4. Кузнецова Е.Г., Князева Л.Г., Прохоренков В.Д., Гайдар С.М. Консервационные составы на основе водорастворимых ингибиторов коррозии // Наука в центральной России. 2013. № 5. С. 43-47.

5. Гайдар С.М., Тарасов А.С., Лазарев В.А. Ингибитор коррозии металлов // Патент на изобретение RU 2263160 С1, 27.10.2005. Заявка № 2004130182/02 от 12.10.2004.

6. Гайдар С.М., Низамов Р.К., Прохоренков В.Д., Кузнецова Е.Г. Инновационные консервационные составы для защиты сельскохозяйственной техники от коррозии // Техника и оборудование для села. 2012. № 11. С. 40-43.

7. Консервационная консистентная смазка: патент на изобретение RU 2553001 С1, 10.06.2015 / С.М. Гайдар, А.Л. Дмитриевский, Д.И. Петровский, Е.А. Петровская. Заявка № 2014115955/04 от 22.04.2014

## УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПОДОГРЕВА БИОТОПЛИВА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЯХ

*Руденко Иван Иванович*, соискатель кафедры «Технический сервис машин и оборудования» (РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева) [vanya.rudenko.82@mail.ru](mailto:vanya.rudenko.82@mail.ru)  
*Шамарин Ю.А.*, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры «Технологии и оборудование лесопромышленного производства» [urishamarin@gmail.com](mailto:urishamarin@gmail.com) (МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)

**Аннотация.** Рассмотрено разработанное устройство для подогрева биотоплива из рапсового масла в дизельных двигателях. Определены основные отличия рапсового биотоплива по параметрам плотности, вязкости и температуры воспламенения. Обоснована необходимость применения устройства для подогрева биотоплива.

**Ключевые слова:** дизельный двигатель, рапсовое масло, биотопливо, устройство для подогрева, рекомендации, смешанное топливо.

### ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

Вопрос перевода дизельных двигателей на альтернативные и экологические виды топлива в настоящее время рассматривается всё более активнее. Исследования ряда ученых доказывают эффективность применения в качестве биологических добавок в дизельное топливо натуральных или переработанных растительных масел [1,2,3]. Как показывают эксперименты, биотопливо по своим физико-химическим характеристикам наиболее совместимо с органическими дизельными топливами. Рапсовое масло, производимое из черных семян рапса стало наиболее предпочтительным видом биодобавок во всем мире, так как это вызвано относительно низкими затратами на выращивание, по сравнению с другими и совместимостью по химическому составу с дизельным топливом по параметру теплоты сгорания. Такими свойствами и обладают вещества триглицериды, содержащиеся в маслах семян и плодов [1,2,3].

Сравнивая дизельные топливо и биотопливо на основе рапсового масла следует выделить повышенную на 9% плотность и увеличенную в 25 раз вязкость, а по составу серы можно отметить чистоту рапсового масла-этот показатель ниже в 10 раз, чем у дизельных топлив [5-6].

На основании вышеизложенного очевидно, что для повышения работоспособности топливной системы дизельного двигателя на рапсовом масле необходимо адаптировать топливную систему с помощью установки устройства для подогрева топлива.

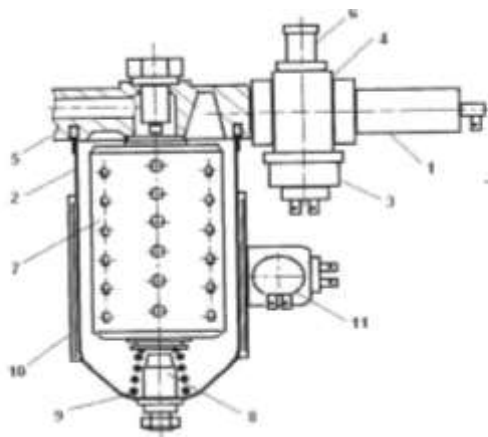
**Цель исследования** — повышение эксплуатационных показателей биотоплива из рапсового масла при использовании в качестве топлива в дизельных двигателях.

**МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.** Топливная система дизельного двигателя включает компоненты подачи топлива в камеру сгорания, качественный состав топлива обеспечивается несколькими уровнями очистки, проходя по топливопроводу через фильтры грубой и тонкой очистки [5]. Так как по своим характеристикам биотопливо из рапсового масла отличается от дизельного топлива, то задачей исследования ставилось провести проверку эффективности разработанной установки устройства для подогрева топлива. [5, 6].

Устройства для подогрева топлива дизельных двигателей, содержащее проточный электрический нагреватель топлива, установленный перед входом фильтра тонкой очистки, и блок управления, отличающийся выходом проточного электрического нагревателя топлива и входом фильтра тонкой очистки в тепловом контакте, в паре с ними размещен термоэлектрический выключатель с рабочим элементом в виде биметаллической пластины, выполненный с возможностью разрыва электрической цепи указанного нагревателя при подогреве топлива до максимально допустимой рабочей, причем термоэлектрический выключатель подключен к электрической цепи проточного электрического нагревателя напрямую или через блок управления.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.** Как показали исследования и эксплуатационные испытания дизельных двигателей при работе на топливе с биодобавками из рапсового масла сама топливная система требует некоторых особенностей в техническом обслуживании.

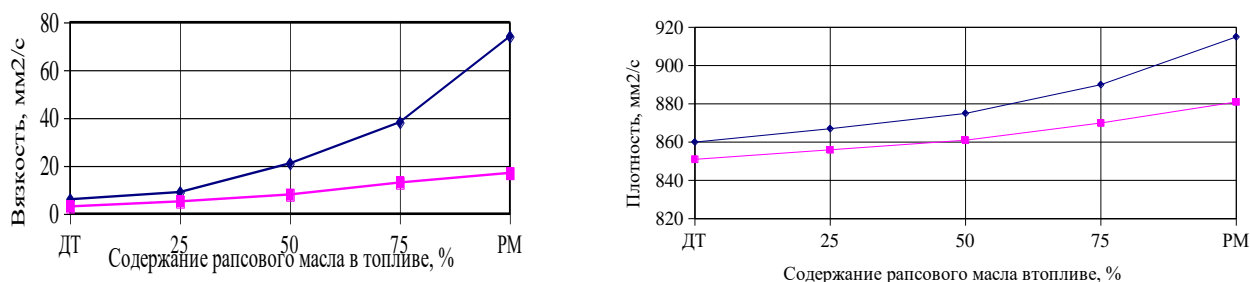
Исходя из этого нами рекомендовано устройство для подогрева топлива дизельных двигателей (патент на полезную модель № 131420) (рис 1).



**Рис. 1. Устройство для подогрева топлива дизельных двигателей (патент на полезную модель № 131420)**

Устройство решает проблемы улучшения эксплуатационных показателей (вязкость, плотность), а также облегчает запуск двигателя в холодное время года. При подогреве смесового топлива происходит препятствование закупорки фильтровальной бумаги фильтрующего фильтра тонкой очистки топлива

В процессе исследования установлено, что смесевое топливо на основе рапсового масла создает дополнительное гидравлическое сопротивление, это связано с повышением вязкости и плотности (рис.2).



**Рис. 2. Зависимость вязкости и плотности топлива от содержания биодобавок рапсового масла: - без подогрева; - с подогревом до 70°С**

Подогревом смесевое топлива можно снизить величину гидравлического сопротивления, уменьшить перепад давления, который увеличивается пропорционально увеличению динамической вязкости.

Проведенные эксперименты в практических условиях работы дизельных двигателей полностью подтвердили результаты наших исследований.

### Библиографический список

1. Голубев И.Г., Нагорнов С.А., Зазуля А.Н., Корнев А.Ю., Мишуров Н.П., Болотина М.Н. Эффективность работы дизельных двигателей тракторов на топливе с биодобавками растительного происхождения. М.: ФГБНУ «Росинформагротех». 2021. – 92 с.

2. Голубев И.Г., Руденко И.Г. Влияние биодобавок в смесевое топливо на работоспособность топливной аппаратуры дизельных двигателей // Техника и оборудование для села. – 2017. – № 5. – С. 45-47.

3. Использование цифровых решений в конструкциях оборудования для диагностирования топливной аппаратуры дизелей лесных машин / Ю.А. Шамарин. И.И. Руденко. // научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК «Материалы XII Международной научно-практической интернет-конференции «ИнформАгро-2020»; Инновационные технологии и технические средства для АПК. ФГБНУ Росинформагротех. – 2020. С. 519-521.

4. Апатенко А.С., Руденко И.И. Показатели системы пуска и мощности работы дизеля на биотопливе из рапсового масла // Естественные и технические науки, 2021, №10. – С. 223-227.

5. Апатенко А.С., Руденко И.И., Севрюгина Н.С., Сопоставление согласованности характеристик типовых фильтрующих элементов с работой в биотопливе из рапсового масла // Естественные и технические науки, 2022, №1. – С. 228-234.

6. Апатенко А.С., Руденко И.И., Прибытков А.С. Влияние биотопливных композиций в дизельном топливе на параметры двигателя // Ремонт, восстановление и модернизация, 2022, №3. – С. 24-27.

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ТРАКТОРОВ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

*Старостин Иван Александрович, заведующий лабораторией, ФГБНУ ФНАЦ ВИМ*

*Стадник Александр Владимирович, ассистент кафедры эксплуатации МТП и ВТР РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

**Аннотация:** В соответствии со Стратегией научно-технологического развития Российской Федерации, одним из приоритетов развития на ближайшие 10...15 лет является переход к высокопродуктивному экологически чистому агрохозяйству. В связи с этим одним из актуальных вопросов является повышение экологической безопасности сельскохозяйственного производства.

**Ключевые слова:** тракторы, электротрактор, топливо, экология.

В настоящее время во всех серийно выпускающихся сельскохозяйственных тракторах используются дизельные двигатели внутреннего сгорания, которые являются источниками выбросов углекислого газа, окиси углерода, окислов азота, твердых частиц сажи, продуктов износа двигателя и других компонентов. При этом вредные выбросы не только загрязняют атмосферу, но и в последствии оседают в почве и на культурных растениях, что может негативно сказываться на составе и качестве получаемых продуктов питания.

С продуктами сгорания дизельного топлива в России ежегодно выбрасывается около 1,5 млн. т углеводородов, 1...1,5 млн. т твердых частиц (основная масса которых приходится на сажу) и 500 тыс. т оксида серы (IV). Таким образом, энергетические средства, в том числе, используемые в сельскохозяйственном производстве, вносят значительный вклад в загрязнение окружающей среды вредными веществами, содержащимися в отработавших газах дизельных двигателей [1].

В связи с этим одним из основных направлений развития сельскохозяйственных тракторов является повышение их экологической безопасности. Достичь этого пытаются путем совершенствования конструктивных параметров дизельных двигателей, использования систем снижения токсичности отработавших газов, сажевых фильтров и т.п. Это приводит к усложнению конструкции двигателя, снижению топливной экономичности, увеличению стоимости изготовления и эксплуатационных расходов [2].

В настоящее время значительное количество стран мира ставят перед собой задачи снижения экологической нагрузки на планету в целом и улучшения экологической обстановки в крупных мегаполисах, вводя, в числе прочих, ограничения по выбросам CO<sub>2</sub> для мобильных транспортных средств, с



планами в недалеком будущем отказаться от использования двигателей внутреннего сгорания [3]. Интенсификации данного процесса вероятнее всего будут способствовать последние события, связанные со стремлением ряда стран отказаться от использования российской нефти и общей тенденцией роста мировых цен на нефть и продукты ее переработки. Для России, являющейся крупной нефтедобывающей страной, данные факты не являются острыми проблемами, но все же вопросы повышения экологической безопасности сельскохозяйственного производства по-прежнему остаются актуальными и требуют определенного внимания со стороны научного сообщества.

На протяжении последних лет учеными проводятся исследования по созданию более эффективных и экологичных источников энергии для сельскохозяйственного производства. Перспективными направлениями считается создание тракторов на автоматизированном электроприводе, питающихся от аккумуляторных батарей или водородных топливных элементов [4].

Идея создания электрического трактора существует достаточно давно. Еще в 1937 г. Всесоюзный институт электрификации сельского хозяйства разработал и создал электротрактор ВИМЭ-2. Однако, ввиду ряда недостатков, которые в то время устранить не удавалось, использование в сельском хозяйстве советского электрического трактора признали нецелесообразным. С развитием технологий, созданием новых материалов вопрос реализации электрического трактора вновь актуален и ведущие производители сельскохозяйственной техники заинтересованы в финансировании данных разработок.

Фирмой John Deere разработан электрический трактор Sustainable Energy Supply for Agricultural Machinery (SESAM) на литий-ионных батареях мощностью 130 кВт (рис. 1). Трактор оснащен двумя электрическими двигателями, один из которых передает крутящий момент на колеса через автоматическую механическую трансмиссию DirectDrive, а второй служит для привода машин через ВОМ. Запаса энергии хватает на 4 ч полевых работ или для передвижения по шоссе на расстояние 55 км. Зарядка батареи занимает 3 ч.



**Рисунок 1. Электрический трактор John Deere SESAM**

В 2018 г. фирма John Deere заявила о разработке в рамках исследовательского проекта GridCON полностью автономного электрического

трактора, питание которого осуществляется от стационарного источника электрической энергии через кабель, намотанный на барабан (в зависимости от направления движения трактора разматывается или наматывается на барабан) (рис. 2). Напряжение питания составляет 600 В. Важной частью разработки является автоматизированная система прокладки кабеля, которая обеспечивает безопасную работу трактора и исключает его повреждение. Управление трактором осуществляется дистанционно.

На выставке «Agritechnica 2019» фирма John Deere презентовала электрический робот-трактор Joker мощностью 500 кВт. Управление трактором осуществляется в автоматическом режиме под контролем оператора. Компания в настоящее время прорабатывает вопрос использования различных источников электрической энергии для его питания [5].



**Рисунок 2. Электрический трактор John Deere проекта GridCON**

Наряду с созданием электрических тракторов на аккумуляторных батареях или питающихся через кабель, рассматриваются и другие источники энергии, в частности, использование водорода.

В начале 2010 г. компания New Holland представила экспериментальный электрический трактор на водородных топливных элементах NH2.140 на базе серийной модели T6.140. В исследовании принимали участие специалисты исследовательского центра компании Fiat (CRF). Трактор оснащен тремя блоками топливных элементов суммарной мощностью 100 кВт, которые питают два электромотора максимальной мощностью по 100 кВт каждый. Один электромотор служит для привода трансмиссии, другой – для привода вспомогательного и навесного оборудования через гидравлическую систему. Для сглаживания пиковых нагрузок установлена аккумуляторная батарея емкостью 12 кВтч и максимальной мощностью 50 кВт. В баллоне под давлением 350 атм хранится 8,2 кг водорода, которые обеспечивают 3 ч непрерывной работы в поле.

Для использования трактора New Holland NH2.140 в реальных условиях планируется устанавливать на территории ферм емкости для хранения водорода и компрессор для заправки трактора. Для получения водорода может

использоваться электролиз воды с помощью получаемого от солнечных батарей электричества, паровой риформинг природного газа или биогаза, анаэробного брожения биомассы с получением смеси газов, в т.ч. водорода.

Как показывают приведенные примеры, ведущие производители тракторов уже долгое время проводят исследования по созданию электрических мобильных энергетических средств, однако, до серийного производства еще ни один образец не дошел. Связано это с рядом технических трудностей и низкой экономической эффективностью таких решений.

Существующие аккумуляторные батареи не позволяют обеспечить запас электрической энергии на все время рабочей смены. Необходимо производить подзарядку аккумуляторных батарей или замену использованных аккумуляторных батарей на заряженные. При этом зарядка аккумуляторных батарей может занимать несколько часов, что приводит к потере ценного рабочего времени. Значительную часть стоимости электрического мобильного энергетического средства с электрическим приводом (до 60%) составляет стоимость электрических батарей и только при существенном снижении их стоимости мобильное энергетическое средство с электрическим приводом сможет конкурировать с трактором с ДВС по цене, имея при этом ряд дополнительных существенных конкурентных преимуществ. Не решенным остается и вопрос создания инфраструктуры зарядки аккумуляторных батарей.

Применение водородных топливных элементов также сопряжено с рядом проблем. Водородные топливные элементы являются достаточно сложными и дорогими. При изготовлении водородных топливных элементов используются драгоценные металлы, а для их работы требуется дорогостоящий водород с очень низким содержанием примесей, иначе это может привести к выходу топливного элемента из строя. Все это приводит к высокой стоимости как изготовления самих энергетических установок, так и их эксплуатации. Отдельным сложным вопросом является получение, транспортировка и хранение водорода в достаточно больших объемах. В текущих условиях все это не позволяет конкурировать с дизельными двигателями. Поэтому в настоящее время в сельском хозяйстве мобильные энергетические средства на водородных топливных элементах распространения не получают, но в будущем ввиду своих преимуществ имеют на это высокие шансы.

Несмотря на обозначенные проблемы, человечеству в целях снижения негативных последствий хозяйственной деятельности и улучшения экологических условий жизни населения планеты все же будет необходимо решать выше обозначенные вопросы и переводить мобильные энергетические средства сельскохозяйственного назначения на использование экологически безопасных альтернативных источников энергии.

Выводы: Переход к экологически чистому сельскому хозяйству напрямую связан с использованием экологически безопасных электрических мобильных энергетических средств.

Основной проблемой разработки электрических мобильных энергетических средств является создание высокоэффективных накопителей энергии или других технологий сохранения и передачи энергии.

Использование аккумуляторных батарей как накопителя энергии и водорода в качестве энергоносителя сопряжено с высокими затратами на разработку электрических мобильных энергетических средств и на создание соответствующей инфраструктуры зарядных или заправочных станций.

Для осуществления перехода к полностью экологически чистым электрическим мобильным средствам необходима комплексная проработка вопросов экологически безопасного получения электрической энергии, ее хранения, передачи и использования.

### **Библиографический список**

1. Давыдова С.А., Старостин И.А. Класс экологичности современных сельскохозяйственных тракторов // АгроЭкоИнфо. – 2020. – № 2. [Электронный ресурс]. – URL: [http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2020/1/st\\_214.pdf](http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2020/1/st_214.pdf), свободный. – (Дата обращения: 27.05.2021).

2. Федоренко В.Ф., Гольтяпин В.Я. Тракторы сельскохозяйственного назначения за рубежом: тенденции развития и инновационные разработки // Техника и оборудование для села. – 2016. – № 1. – С. 2-7.

3. Финал известен: к 2035 году автомобили с ДВС будут запрещены во всех развитых странах // Новые известия [Электронный ресурс]. – URL: <https://newizv.ru/article/general/20-11-2020/final-izvesten-k-2035-godu-avtomobili-s-dvs-budut-zaprescheny-vo-vseh-razvityh-stranah>. – (Дата обращения: 11.05.2022).

4. Шевцов В.Г., Годжаев З.А., Ерилина Е.В. Перспективы развития сельскохозяйственных мобильных энергосредств / Тракторы и сельхозмашины. – 2018. – № 3. С. 25-31.

5. Измайлов А.Ю., Лобачевский Я.П., Дорохов А.С., Сибирев А.В., Крючков В.А., Сазонов Н.В. Современные технологии и техника для сельского хозяйства – тенденции выставки AGRITECHNIKA 2019 // Тракторы и сельхозмашины. 2020. № 6. С. 28-40. DOI: 10.31992/0321-4443-2020-6-28-40.

УДК 631.17

## **ПЕРЕХОД СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА НА ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

*Эрдынеева Сарюна Баировна, аспирант Иркутского государственного аграрного университета имени А.А. Ежевского*

*Аннотация. Современные тенденции перехода к цифровым технологиям во всех секторах национальной экономики обусловили необходимость цифровой модернизации агропромышленного комплекса. Повышение эффективности в отраслях отечественного агропромышленного комплекса невозможно без использования информационных технологий, которые определяют разработку нового научного подхода к управлению традиционными*

*процессами. Информационные технологии дадут возможность удешевить производимое сельскохозяйственное сырье и в целом повысят уровень рентабельности отрасли. Исходя из мирового опыта, можно сказать, что благодаря цифровизации сельского хозяйства увеличивается рост урожайности, снижение экологического ущерба и затрат. В связи с этим, одной из стратегической целью развития АПК России считается переход к цифровизации сельского хозяйства.*

**Ключевые слова:** *цифровизация, сельское хозяйство, информационные технологии, агропромышленный комплекс, роботизация, цифровые технологии*

Внедрение новых технологий бесспорно ведет к переходу мира в новую цифровую эру. Этот период характеризуется стремительным развитием высоких технологий, которые проникают во все сферы нашей жизни. Распространение Интернета вещей (IoT), облачных технологий, виртуальной и дополненной реальности, робототехники и других технологий в результате стало движущей силой Четвертой промышленной революции, также известной как «Индустрия 4.0».

Под цифровыми технологиями в сельском хозяйстве понимается автоматизация технологических процессов с использованием цифровых технологий, обеспечивающие снижение затрат производства и рост производительности труда. Одной из главных задач каждого государства является интенсивное развитие АПК. Для того, чтобы решить ее, необходимо сделать упор на повышении эффективности производства, так как из-за ограниченности земельных площадей, невозможно увеличение объёмов используемых природных ресурсов. За счет комплексного подхода к цифровизации секторов экономики и государственной политике может быть достигнут рост производительности в экономике [4].

Среди особенностей агропромышленного сектора России, определяющих его экономическое состояние, можно назвать ряд проблемных характеристик, от устранения которых во многом зависит эффективность процессов цифровизации сельского хозяйства. На уровень цифровизации сельского хозяйства влияют такие основные факторы, как: недоступность для российских фермеров экономических и реальных современных технологических инструментов из-за ограниченного импорта технологий, отсутствие подготовленных ИТ-специалистов в агропромышленном комплексе. Так, недостаточная эффективность экспортной деятельности обуславливает низкий уровень инвестиций в отрасль. Также сложившаяся ситуация в сельском хозяйстве усугубляется значительной зависимостью отечественных хозяйствующих субъектов от импортной техники, комплектующих и материалов. Среди проблем, препятствующих реализации процессов цифровизации сельского хозяйства, можно назвать отсутствие соответствующей инфраструктуры в условиях неравенства регионов, больших и малых территорий, муниципальных образований для предоставления

информационно-коммуникационных технологий. Данные факторы не позволяют широкомасштабной трансформации сельского хозяйства в цифровую среду [6].

Перспектива цифровизации находится в ее сквозном характере, позволяющий за счет постоянных информационных потоков соединить потребителей и производителей сельскохозяйственной продукции, что снизит затраты на реализацию готовой продукции или сельскохозяйственного сырья и ускорит оборот в агропромышленном комплексе. Это позволит увеличить объемы потребления продуктов питания и снизить их стоимость для населения. В настоящее время, существует очень низкая конкурентоспособность отечественной сельхозпродукции на продовольственном рынке, так как низкий уровень цифровизации села ограничивает возможности для развития информационных технологий [1].

Министерством сельского хозяйства разработана и создана программа «Цифровое сельское хозяйство», которая регулирует преобразования в АПК. В период с 2019-2024 гг. на данную программу планируется выделить средства на оптимизацию информационных технологий в сельском хозяйстве, где привлекаются финансирования по государственным программам, из внебюджетных фондов и от деятелей агробизнеса. На самом деле, для активного использования цифровых технологий в агропромышленном комплексе фактически расходуется меньше средств, чем в других отраслях. Неравномерное использование цифровых технологий хозяйствами различных категорий стало определенной чертой цифровизации сельского хозяйства.

Сегодня мы наблюдаем наступление Четвертой промышленной революции («Индустрия 4.0»), где ключевыми факторами являются девять фундаментальных технологических достижений нашего времени. В рамках концепции Индустрии 4.0 различные оборудования, датчики, информационные системы и продукция в производстве объединяются в производственную цепочку, выходящую за рамки одного предприятия. Эти взаимосвязанные комплексы, так называемые киберфизические системы, будут взаимодействовать друг с другом через Интернет на основе стандартных протоколов, а также независимо собирать и анализировать данные с целью прогнозирования сбоя, самостоятельной адаптации и приспособления к изменениям во внешней среде. Это, в свою очередь, повысит производительность, даст толчок развитию экономики, поспособствует промышленному росту, а также изменит требования к профессиональным навыкам персонала предприятия, что в конечном итоге повысит уровень конкурентоспособности предприятий и регионов [3].

Многие современные производители уже используют на своих заводах определенные технологии, которые составляют основу новой технологической революции. Объединение их в рамках единой концепции преобразовывает производство: полностью интегрированный и оптимизированный рабочий процесс со значительным повышением эффективности на всех этапах меняет

отношения не только между заказчиками и производителями, но также между людьми и машинами.

Использование IoT-технологий в агропромышленном комплексе открыло новые возможности для развития интенсивного сельского хозяйства, характеризующегося низким севооборотом и высоким уровнем использования ресурсов. Платформа с открытым исходным кодом позволяет быстро собирать и мгновенно обмениваться данными из одной среды, используемой в качестве «климатического рецепта», с целью ее дальнейшего масштабирования путем создания таких сред на основе полученных данных. Таким образом, фермеры могут искусственно создавать условия, способствующие росту любого конкретного вида сельскохозяйственных культур.

Многие современные фермы уже оснащены самоходными тракторами и машинами. Помимо сбора данных о земле и почве, эти высокотехнологичные тракторы могут помочь в автоматической прополке и распылении пестицидов. Фактически, датчики в автономных сельскохозяйственных тракторах могут анализировать компоненты в жидких питательных веществах и, следовательно, обеспечивать распыление нужного количества. Автоматизированные тракторы все еще относительно новые и в обозримом будущем могут стать более мощными [5].

Применение технологий IoT не ограничивается использованием в растениеводстве, также уже рассмотренные выше системы мониторинга качества воды, продовольствия и запасов в режиме реального времени позволяют фермерам получать точную информацию и принимать более эффективные и действенные решения. Чтобы уменьшить потери урожая, вызванные различными вредителями, фермеры могут использовать специализированные датчики, которые сканируют и проверяют сельскохозяйственные поля и определяют характер роста растений, прежде чем определять проблемные зоны, зараженные вредителями [2].

Одна из основных проблем популяризации инновационных цифровых технологий в агропромышленном комплексе - низкая осведомленность фермерских хозяйств о возможностях новых разработок. Дополнительным препятствием является отсутствие средств на модернизацию основных фондов.

Для активного вовлечения хозяйствующих субъектов в цифровизацию экономики необходимо создание соответствующей инфраструктуры, популяризация этих направлений развития в обществе и совершенствование системы баз данных. Последний аспект важен для минимизации рисков противоречия реальных действий регуляторов с коммерческими и правовыми основаниями.

Таким образом, переход к цифровой экономике позволит отечественному сельскому хозяйству повысить рентабельность деятельности, повысить конкурентоспособность производимой продукции и создать условия для продовольственной безопасности страны. Несмотря на реализацию и разработку госпрограмм по внедрению инноваций и информационных технологий в АПК, многие меры являются непродуктивными из-за того, что

население плохо воспринимает инновации. Государство должно стимулировать бизнес в вопросах цифровизации производства не только через систему субсидий, но и через обучающие программы, оптимизируя фискальные условия работы и совершенствуя нормативно-правовую базу.

### Список литературы

1. Вартанова, М.Л. Перспективы цифровизации сельского хозяйства как приоритетного направления импортозамещения/ М.Л. Вартанова, Е.В. Дробот // Экономические отношения. – 2018. – Том 8. – № 1. – С. 1-18.

2. Горлов, И.Ф. Разработка прикладной программы индексной оценки племенных качеств животных / И.Ф. Горлов, О.Л. Третьякова, О.П. Шахбазова, Д.В. Николаев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2018. – № 1 (49). – С. 176-181.

3. Горлов, И.Ф. Цифровые технологии решения проблем продовольственной безопасности / И.Ф. Горлов, Г.В. Федотова, М.И. Сложенкина // Аграрно-пищевые инновации. – 2018. – № 4 (4). – С. 7-15.

4. Огневцев, А.Б. Концепция цифровой платформы агропромышленного комплекса / А.Б. Огневцев // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2018. – № 2 (362). – С. 16-22.

5. Семеновская, Е. Индустриальный интернет вещей. Перспективы российского рынка / Е. Семеновская. – URL: [http://www.company.rt.ru/projects/ИоТ/study\\_IDC.pdf](http://www.company.rt.ru/projects/ИоТ/study_IDC.pdf)

6. РБК: как российская «умная» сельхозтехника помогает аграриям экономить. [Электронный ресурс]. URL: <https://rosspetsmash.ru/novosti-assotsiatsii-rosspetsmash/3665-rbk-kak-rossijskaya-umnaya-selkhoztekhnika-pomogaet-agrariyam-ekonomit>.



*Научное издание*

Международная научная конференция молодых учёных  
и специалистов, посвящённая 135-летию со дня  
рождения А.Н. Костякова

Сборник статей. Том 2

*Издаётся в авторской редакции  
корректурa авторов*

Подписано в печать 29.07.2022 г. Формат 60x84 1/16.  
Усл.печ.л. 41,0. Тираж 100 экз. Заказ 93.

Издательство РГАУ - МСХА  
127434, Москва, Тимирязевская ул., 44  
Тел. 8-499-977-40-64