

# Доклады ТСХА



**Выпуск 292  
Часть IV**

**Москва 2020**

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО  
ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА

## **ДОКЛАДЫ ТСХА**

**Выпуск 292**

**(Часть IV)**

Москва  
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева  
2020

УДК 63(051.2)  
ББК 40

**Доклады ТСХА : Сборник статей. Выпуск 292. Часть IV/** Коллектив авторов ; Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева. – Москва : Издательство РГАУ - МСХА , 2020. – 636 с.

В сборнике включены статьи по материалам докладов ученых РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева , других вузов и научно – исследовательских учреждений на Международной научной конференции , посвященной 125-летию со дня рождения В.С. Немчинова, которая проходила 3-5 декабря 2019 года. Материалы представлены по актуальным проблемам: агрономии и биотехнологии;зоотехнии и биологии.

Ответственность за содержание публикаций несет авторский коллектив.

Сборник предназначен для студентов бакалавриата, магистратуры, аспирантов, преподавателей, научных работников, специалистов сельскохозяйственного производства.

*Редакционная коллегия*

Начальник управления научной деятельности **В.Г. Борулько**, ведущий инженер **З.Ф. Садыкова**, ассисент **А.А. Анисимов**, старший преподаватель **А.С. Заикина**.

**ISBN 978-5-9675-1762-4**

© Коллектив авторов, 2020  
© ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА  
имени К.А. Тимирязева, 2020

УДК 633.34:575.224

**ВЛИЯНИЕ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ НА ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЯ  
СОРТОВ СОИ СЕВЕРНОГО ЭКОТИПА**

*Гатаулина Галина Глебовна, профессор кафедры растениеводства и луговых экосистем ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева»*

*Заренкова Надежда Викторовна, доцент кафедры растениеводства и луговых экосистем ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева»*

*Консаго В.Ф., лаборант-исследователь кафедры растениеводства и луговых экосистем ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева»*

***Аннотация:** В статье представлены результаты исследований по влиянию погодных условий на продолжительность вегетации и урожайность сортов сои северного экотипа в условиях Центрального региона.*

***Ключевые слова:** сорта сои северного экотипа, погодные условия, продолжительность вегетации, урожайность.*

Соя – одна из ключевых культур мирового сельского хозяйства. Производство сои обусловлено большим спросом на сою как источника высококачественного по аминокислотному составу белка, используемого в пищевых целях, на корм скоту и растительного масла, имеющего пищевое и техническое применение [4].

Соя, как и другие культуры, подвержена влиянию стрессовых факторов, которые возникают при изменении погодных условий в процессе формирования урожая. Несмотря, на создание раннеспелых сортов сои северного экотипа с высоким генетическим потенциалом, отмечается снижение урожайности в отдельные годы и ее нестабильность при выращивании в условиях Центрального Нечерноземья РФ [1,2,4].

***Цель данной работы:** выявить влияние погодных условий на продолжительность вегетации и урожайность сортов сои северного экотипа в условиях Центрального региона.*

***Методика исследований.** Исследования проводились в 2018 - 2019 годах на Полевой опытной станции РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. Почва опытного участка дерново-подзолистая, среднесуглинистая. Содержание гумуса 1,9 %, подвижного фосфора высокое, обменного калия среднее, рН – 5,7-5,8.*

В качестве объекта исследований взяты раннеспелые сорта сои северного экотипа Магева и Светлая, допущенные к производству в Центральном регионе [3]. Опыты заложены в четырёхкратной повторности, размещение вариантов рендомизированное. Размер опытной делянки 10м<sup>2</sup>. Способ посева – широкорядный с междурядьями 45 см и нормой высева 500 тыс. / га всхожих семян (50 семян/м<sup>2</sup>).

Посев проводили при прогревании верхнего слоя почвы до 10° С., глубина заделки 4 см. В течение вегетации поддерживали опыты в чистом от сорняков состоянии.

В исследованиях проводили фенологические наблюдения. Урожайность семян определяли методом сплошного учета с приведением к стандартной влажности.

**Метеорологические условия** в годы проведения исследований заметно отличались между собой и от среднегодовых показателей (таблица 1).

Таблица 1

**Метеорологические условия в годы испытания (по наблюдениям  
Метеорологической обсерватории им. В.А. Михельсона)**

Месяц	Среднесуточная температура воздуха, °С			Сумма осадков, мм		
	2018	2019	Средне-голетняя	2018	2019	Средне-голетняя
Май	16,1	10,9	13,1	43,8	58,3	53
Июнь	17,2	14,3	16,8	54,3	54,6	77
Июль	20,3	17,8	18,3	85,3	63,9	91
Август	19,8	18,9	16,7	19,9	48,3	78

Температура воздуха на протяжении всего периода вегетации сои в 2018 году была выше среднегодовой на 0,4-3,1 °С. Недостаток осадков в первой половине вегетации компенсировался за счет запасов почвенной влаги. Обильные осадки в июле (85,3 мм) в период формирования репродуктивных органов способствовали закладке достаточно высокого урожая.

Для развития сои 2019 год был холодным, среднесуточная температура на 2,83° С ниже среднеголетней, осадков выпало значительно меньше нормы. Для сортов Магева и Светлая осадки в конце июля и в начале августа оказали положительное влияние на урожайность семян. Теплая и сухая погода во 2 - 3-й декаде августа способствовала быстрому и дружному созреванию семян сортов.

**Результаты исследований.** Исследования показали, что погода в значительной степени влияет на продукционный процесс и возможности реализации генетического потенциала сортов сои.

Таблица 2

**Продолжительность вегетации, дни**

Период	Сорта сои			
	2018 г.		2019 г.	
	Магева	Светлая	Магева	Светлая
Посев – всходы	10	10	11	11
Всходы-начало цветения	41	33	31	27
Цветение и образование плодов)	21	20	17	17
Начало цветения-полная спелость	58	59	74	68
Вегетационный период (посев - созревание)	109	102	116	106

*Продолжительность вегетации.* Ограничивающими факторами возделывания сои в условиях ЦНЧ РФ может стать недостаток влаги в критический период формирования урожая и недостаток тепла на заключительных этапах продукционного процесса.

Погодные условия, сложившиеся в период посев – всходы 2018 и 2019 гг., можно охарактеризовать как благоприятные. Всходы у всех сортов появились на 10 - 11 день после посева. Различия по сортам начали проявляться с начала цветения.

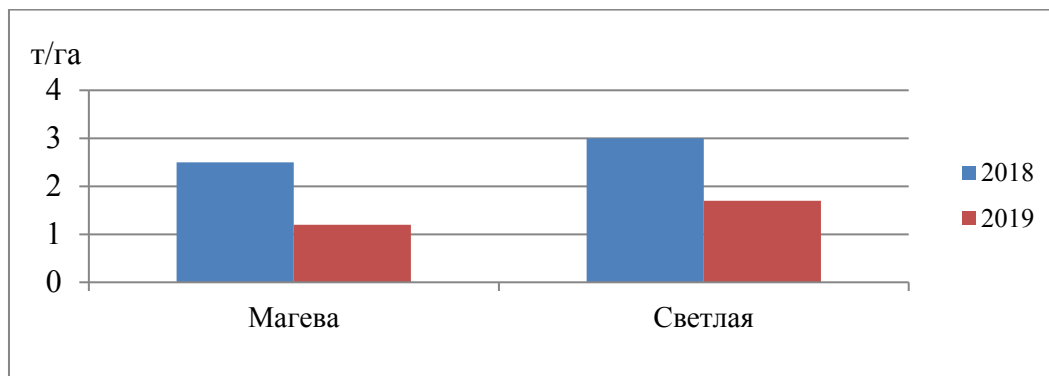
Период «всходы-цветение» длился 27-41 день, сокращаясь от позднего сорта Магева к раннему сорту Светлая в оба года исследований. Более длительный этот период был в 2018 году (таблица 2).

Продолжительность вегетации сортов сои по вариантам составила от 102 до 116 дней, она зависела от температуры воздуха и увлажнения. Период вегетации у всех сортов в 2019 году был больше чем в 2018 году.

В оба года все изучаемые сорта созрели в августе. Это объясняется особенностью погодных условий. В 2018 и 2019 годах в августе были засушливые условия, что ускорило созревание семян.

*Урожайность семян.* Урожайность зерна возделываемых культур находится в прямой зависимости от полевой всхожести семян. Сохранность растений определяется погодными условиями в последующие фазы развития растений.

Урожайность сортов сои в значительной мере зависит от погодных условий в период прохождения основных фаз развития. В 2018 г. по сравнению с 2019 г. была получена более высокая урожайность изучаемых сортов (рисунок 1).



**Рисунок 1 - Урожайность семян, т/га ( $НСР_{05-2018}=0,3$ ;  $НСР_{05-2019} = Fф < F_{05}$ .)**

Урожайность семян сорта Светлая была выше, чем у сорта Магева. Условия 2019 года оказались неблагоприятны для формирования высокой урожайности сортов сои, она была в пределах 1,2-1,7 т/га. Разность между средними урожаями по вариантам на 5%-ном уровне значимости незначительна. Вегетационный период 2019 года отличался пониженной температурой и засушливыми условиями в критический период формирования урожая, что оказало значительное влияние на продукционный процесс.

Таким образом, в исследованиях, проведенных в условиях Центрального района Нечерноземной зоны РФ в 2018-2019 годах, установлено, в какой мере погодные условия оказывали влияние на формирование урожайности сортов сои северного экотипа Магева и Светлая.

### Библиографический список

1. Гатаулина Г.Г., Никитина С.С. Зернобобовые культуры: системный подход к анализу роста, развития и формирования урожая / Монография. Сер. Научная мысль. М.: Инфра-М, 2016- 242 С;
2. Гатаулина, Г.Г. Вариабельность урожайности и стрессовые факторы у зернобобовых культур / Г.Г. Гатаулина, М.Е. Бельшкіна, Н.В. Медведева// Известия ТСХА. 2016 № 4 - 96–109 С;
3. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. [Текст] - МСХ РФ, 2019. - Т.1: Сорты растений. – 516с;
4. Зайцев Н.И., Бочкарев Н.И., Зеленцов С.В. Перспективы и направления селекции сои в России в условиях реализации национальной стратегии импортозамещения // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. 2016-С. 3–11.

УДК631.155.2:658.8

### ЭФФЕКТИВНОСТЬ УЛУЧШЕНИЯ СТАРОСЕЯНЫХ ЛУГОВ ПОДСЕВОМ ТРАВ В ДЕРНИНУ

*Лазарев Николай Николаевич, профессор кафедры растениеводства и луговых экосистем, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Шибукое Александр Александрович, доцент кафедры машиноведения, Государственный социально-гуманитарный университет, г. Коломна*

*Косимова Шахноза Жабборкуловна, ассистент кафедры растениеводства и кормопроизводства, Самаркандский институт ветеринарной медицины*

**Аннотация:** При подсеве клевера лугового и люцерны изменчивой в дернину старосеяноголуга с доминированием костреца безостого урожайность возросла в 1,4-1,5 раза. Подсев лядвенцарогатого икозлятника восточного был менее эффективным – сбор корма увеличился соответственно на 18% и 8,6%.

**Ключевые слова:** бобовые травы, подсев трав, ботанический состав, урожайность.

Поверхностное улучшение луговых травостоев подсевом трав в дернину может осуществляться с целью обогащения ботанического состава травостоев ценными травами, а также увеличения их густоты. Наиболее часто подсевают бобовые травы, участие которых в составе старосеяных травостоев бывает низким. Всходы подсеянных трав испытывают сильную конкуренцию со стороны взрослых растений существующего травостоя за свет, влагу и элементы минерального питания, и часто в массовом количестве погибают [2, 3]. Для ослабления конкуренции перед подсевом применяют разреживание улучшаемых травостоев боронованием, дискованием или фрезерованием [1]. Мелкая обработка дернины позволяет заделать семена в почву на нужную глубину. Без предварительной механической обработки дернины обычные дисковые сеялки не всегда справляются с этой

задачей. При применении специальных сеялок, осуществляющих бороздковый или полосный подсев трав удается значительно повысить полевую всхожесть трав [4].

Успешность укоренения подсеянных трав зависит также от ботанического состава улучшаемого травостоя. Исследования показывают, что в дернине костреца безостого подсеянные клевер луговой и люцерны изменчивая могут довольно хорошо приживаться. Доля подсеянных трав достигает 35-50% [2].

В улучшении травостоев нуждаются в настоящее время не только сенокосы и пастбища, но и залежные земли, а также пашня временно выбывшая из оборота, площадь которой в нашей стране достигает 15 млн га. Перспективным, на наш взгляд, является разработка способов подсева такого бобового растения как козлятник восточный, который формирует долголетние травостои, ограничивающие распространение сорных видов растений.

**Методика исследований.** Исследования выполнены в 2015-2017 гг. на сенокосе бывшего СПК «Химки» Московской области на старосеянном травостое с доминированием костреца безостого. Подсев трав провели после первого укоса 7 июля 2015 г. В 1-ом контрольном варианте подсев не проводили, во 2-ом варианте подсеяли люцерну изменчивую сорта Селена (7 кг/га), в 3-ем – клевер луговой сорта Марс (7 кг/га), в 4-ем – козлятник восточный сорта Гале (12 кг/га), 5-ом – лядвенец рогатый сорта Луч (4 кг/га). Подсев проведен вразброс с заделкой семян боронованием. В год подсева трав в ботаническом составе травостоя 72 % приходилось на кострец безостый. В 2016 г. травы скашивали три раза за сезон, в 2017 г. – два раза.

Почва опытного участка дерново-подзолистая среднесуглинистая, среднеобеспеченная подвижным фосфором и обменным калием,  $pH_{\text{сол}} 5,5$ . Площадь опытной делянки 12 м<sup>2</sup>, повторность – четырехкратная.

**Результаты исследований.** При летних сроках подсева большое значение для укоренения подсеянных трав имеют условия атмосферного увлажнения. В июле 2015 г. непосредственно после подсева сложились благоприятные условия – за месяц количество осадков составило 141% от среднегодовых значений. Хотя август и был острозасушливым, подсеянные травы довольно хорошо укоренились, но в первом укосе 2016 г. их доля в ботаническом составе травостоев была еще невысокой – от 0,5% в варианте с козлятиком восточным и до 31,8% – с клевером луговым (табл. 1). Во втором укосе участие подсеянных трав в составе фитоценозов возросло до 6,6-77,5% и в третьем – до 10,8-86,0%. Это обусловлено как дальнейшим развитием подсеянных растений, так и лучшей отавностью клевера лугового и люцерны изменчивой по сравнению с кострцом безостым. Наибольшая доля в ботаническом составе травостоев приходилась на быстро развивающийся клевер луговой (31,8-86,0%) и наименьшая – на корневищный козлятник восточный (0,5-10,8%). В среднем за 3 укоса доля клевера лугового в урожае составила 64% и люцерны изменчивой – 38%.

Избыточное количество осадков в июле (143%) и августе (203%) 2016 г., а также в мае (168%) и июне (139%) 2017 г. привело к переувлажнению почвы и изреживанию люцерны изменчивой. В 2017 г. её доля сократилась до 3,7%. Содержание клевера лугового в ботаническом составе травостоев уменьши-



лось до 8,9%, хотя в предыдущих исследованиях он устойчиво сохранялся в течение трех лет [2]. Участие козлятника увеличилось до 18,3%, а доля лядвенца осталась невысокой. Высокороослый кострец безостый сильно затенял лядвенец рогатый, что отрицательно сказывалось на его участии в сложении растительного сообщества.

Дальнейшие наблюдения на 3-ий год после подсева показали, что доля козлятника в ботаническом составе травостоев возросла до 27,7%, а количество лядвенца уменьшилось до 12,2%.

Таблица 1

**Ботанический состав травостоев на 2-ой год после подсева  
бобовых трав, в %**

Виды подсеянных трав	Злаки	Люцерна изменчивая	Клевер луговой	Козлятник восточный	Лядвенец рогатый	Разнотравье
<b>Первый укос</b>						
1.Контроль без подсева	81,3					18,7
2.Люцерна изменчивая	77,4	12,7				9,9
3.Клевер луговой	60,8		31,8			7,4
4.Козлятник восточный	82,1			0,5		15,4
5.Лядвенец рогатый	75,7				10,5	13,8
<b>Второй укос</b>						
1.Контроль без подсева	79,2					
2.Люцерна изменчивая	64,3	30,0				5,7
3.Клевер луговой	20,5		77,5			2,0
4.Козлятник восточный	78,8			6,6		14,6
5.Лядвенец рогатый	62,7				23,3	14,0
<b>Третий укос</b>						
1.Контроль без подсева	75,5					24,5
2.Люцерна изменчивая	29,2	66,6				4,2
3.Клевер луговой	11,4		86,0			2,6
4.Козлятник восточный	77,1			10,8		12,1
5.Лядвенец рогатый	51,9				37,8	10,3

На следующий год после подсева увеличение урожайности травостоев по сравнению с контрольным вариантом было обусловлено наличием в их составе значительной доли бобовых трав, которые обеспечивали свою потребность в азоте за счет биологической азотфиксации. В 2017 г., несмотря на изреживание клевера лугового и люцерны изменчивой, урожайность травостоев существенно не изменилась, поскольку улучшилось азотное питание злаковых компонентов травостоев за счет минерализации корневых остатков отмерших растений.

В среднем за 2 года подсев люцерны изменчивой и клевера лугового способствовал повышению урожайности сенокоса с 2,44 до 3,53-3,67 т/га сухой массы, то есть в 1,4-1,5 раза (табл. 2). При подсеве лядвенца рогатого сбор корма возрос на 18% и козлятника восточного – только на 8,6%.

**Урожайность улучшенных травостоев, т/га сухой массы**

Виды подсеянных трав	2016 г.	2017 г.	В среднем
1. Контроль без подсева	2,42	2,46	2,44
2. Люцерна изменчивая	3,61	3,45	3,53
3. Клевер луговой	3,98	3,36	3,67
4. Козлятник восточный	2,60	2,70	2,65
5. Лядвенец рогатый	2,91	2,85	2,88
НСР <sub>05</sub>	0,27	0,29	0,19

**Заключение.** При подсеве бобовых трав в дернину костреца безостого лучше всего укоренялись клевер луговой и люцерна изменчивая, доля которых в ботаническом составе травостоев на следующий год после подсева составляла соответственно 64 и 38%. Урожайность травостоев, улучшенных подсевом этих трав, возросла в 1,4-1,5 раза.

**Библиографический список**

1. Зотов А.А. Улучшение и использование сенокосов и пастбищ / А.А. Зотов, Г.А. Сабитов – М.: Аверс-Пресс, 2005. – 700 с.
2. Лазарев Н.Н. Эффективность подсева люцерны изменчивой и клевера лугового в дернину старосеяного сенокоса / Н.Н. Лазарев, С.М. Авдеев // Кормопроизводство. – 2018. – №1. – С. 8-12.
3. Guretzky J.A. Emergence and Survival of Legumes Seeded into Pastures Varying in Landscape Position / J.A. Guretzky, K.J. Moore, A.D. Knapp, C.E. Brummer // Crop Science. – 2004. – V. 44. – P. 227-233.
4. Kohoutek A. Direct sowing of red clover and inter-genus hybrids - field emergence and weight of sown plants / A. Kohoutek, P. Komárek, V. Odstřilová, P. Nerušil, P. Nemcová // Proceedings of the 17th Symposium of the European Grassland Federation Akureyri, Iceland 23-26 June. – 2013. – P. 228-230.

УДК 635.21

**ВЛИЯНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ БИОПРЕПАРАТА МИКРО АС КРЕМНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ В ЭЛИТНОМ СЕМЕНОВОДСТВЕ**

*Михалин Станислав Евгеньевич, ведущий научный сотрудник ФГБНУ Федерального исследовательского центра «Немчиновка»*

*Аннотация:* В статье приводятся результаты двухлетних исследований применения биологически активного препарата Микро АС Кремний в элитном семеноводстве картофеля на сорте Дарёнка.

*Ключевые слова:* биопрепарат, Микро АС Кремний, элитное семеноводство, суперэлита, сорт.

Картофель – один из основных продуктов питания населения России, эта культура характеризуется большой пластичностью, адаптивностью и потенциальной продуктивностью. Наша страна занимает второе место в мире после Китая по площади, занятой картофелем и третье – по валовым сборам [1]. Основная причина низких урожаев картофеля в Российской Федерации – невысокое качество семенного материала. В его клубнях содержится большое количество воды (около 75 %) и при их выращивании в процессе фотосинтеза и формирования урожая из листьев происходит отток пластических веществ, вместе с которыми вирусная и другая инфекция, полученная от переносчиков, поступает в клубни и накапливается в них, снижая их урожайные качества. Поэтому семеноводство этой ценной культуры является наиболее трудо- и наукоёмким процессом [2].

Накопление фитопатогенных вирусов, как правило, прогрессирует с увеличением числа полевых поколений в процессе оригинального и элитного семеноводства [3]. В семеноводстве картофеля важно не только вырастить свободные от фитопатогенов мини-клубни, первое полевое поколение из мини-клубней, супер-суперэлиты и суперэлиты, но и получить их как можно большее количество, увеличить коэффициент размножения и урожайность культуры для более ускоренного получения здорового безвирусного материала [4].

Исходя из этого, сотрудники Испытательной лаборатории по картофелю ФГБНУ ФИЦ «Немчиновка» стали проводить различные опыты с применением биологически активных препаратов в семеноводстве картофеля, благотворно влияющих на физиологические процессы в растениях, и тем самым повышая урожайность культуры.

В 2017-2018 годах были проведены исследования с применением жидкого комплексного препарата Микро АС Кремний, содержащего регуляторы роста, микроэлементы, гуминовые и фульвокислоты. Изучение его в семеноводстве картофеля при выращивании суперэлиты представляется перспективным направлением в совершенствовании технологии ускоренного размножения посадочного материала и сокращения сроков производства элиты.

**Цель** постановки на исследования вопроса заключается в получении экспериментальных данных при изучении влияния препарата Микро АС Кремний на растения картофеля в элитном семеноводстве для разработки рекомендаций по практическому применению этого препарата в хозяйствах.

**Задача исследований:** изучить действие препарата Микро АС Кремний на урожайность растений картофеля в питомнике суперэлиты.

**Новизна исследований** состоит в отсутствии в мировой практике и в земледелии России научных данных по действию препарата Микро АС Кремний в питомнике суперэлиты в элитном семеноводстве картофеля на сорте Дарёнка применительно к условиям Центрального региона Нечернозёмной зоны Европейской части страны. Материалы необходимы для подготовки рекомендаций хозяйствам, занимающимся первичным семеноводством картофеля.

Для изучения влияния применения препарата Микро АС Кремний на картофеле в питомнике суперэлиты в 2017-2018 годах закладывали полевой опыт на сорте Дарёнка. Повторность опыта четырёхкратная, площадь учётной делянки 25 м<sup>2</sup>, агротехника общепринятая для Московской области. Опрыскивание растений

препаратом Микро АС Кремний проводили дважды: при высоте ботвы 10-15 см и в фазу бутонизации, а также опрыскивали ещё и клубни перед посадкой. При уборке учитывали урожайность испытуемых и контрольных растений.

Варианты опыта:

1. Опрыскивание растений водой (контроль).
2. Предпосадочная обработка клубней препаратом Микро АС Кремний в дозе 1,5 л/т и опрыскивание растений его раствором в дозе 2,0 л/га.
3. Предпосадочная обработка клубней препаратом Микро АС Кремний в дозе 1,5 л/т и опрыскивание растений его раствором в дозе 3,0 л/га.
4. Предпосадочная обработка клубней препаратом Микро АС Кремний в дозе 1,5 л/т и опрыскивание растений его раствором в дозе 4,0 л/га.

**Результаты и обсуждение.** Что касается применения препарата Микро АС Кремний в полевых условиях на сорте Дарёнка в питомнике суперэлиты в 2017 году, то в дозе его 1,5 л/т путём опрыскивания клубней перед посадкой и двукратным опрыскиванием растений в дозе 3,0 л/га существенно повысило урожайность культуры до 15,6 т/га (третий вариант), прибавка составила 40,5 % по отношению к контролю (таблица). При цене семенного картофеля 70 рублей за 1 кг стоимость прибавки в этом варианте составила 315 тысяч рублей на 1 гектар. Применение же вышеуказанного препарата в двух других концентрациях не оказало существенного влияния на урожайность культуры.

*Таблица*

**Влияние применения препарата Микро АС Кремний на урожайность растений картофеля сорта Дарёнка в 2017-2018 годах в питомнике суперэлиты**

Варианты опыта	2017 год		2018 год		В среднем за 2 года	
	т/га	% к контр.	т/га	% к контр.	т/га	% к контр.
1. Опрыскивание растений водой (контроль).	11,1	-	13,7	-	12,4	-
2. Предпосадочная обработка клубней препаратом Микро АС Кремний в дозе 1,5 л/т и опрыскивание растений его раствором в дозе 2,0 л/га.	11,6	+4,5	13,0	-5,1	12,3	-0,8
3. Предпосадочная обработка клубней препаратом Микро АС Кремний в дозе 1,5 л/т и опрыскивание растений его раствором в дозе 3,0 л/га.	15,6	+40,5	16,9	+23,4	16,3	+31,5
4. Предпосадочная обработка клубней препаратом Микро АС Кремний в дозе 1,5 л/т и опрыскивание растений его раствором в дозе 4,0 л/га.	11,7	+5,4	16,4	+19,7	14,1	+13,7
НСР <sub>05</sub>	3,1	-	$F_{\phi} < F_T$	-	-	-

В 2018 году наименьшая урожайность была во втором варианте и составила 13,0 т/га при 13,7 т/га на контроле. Максимальная урожайность также была получена в третьем варианте и составила 16,9 т/га (23,4 % по отношению к контролю). Однако, в этом году прибавки оказались несущественны по отношению к контролю. Видимо, это было связано с погодными условиями – жарким летом и минимальным количеством осадков за вегетационный период (таблица).

При цене семенного картофеля 70 руб./кг стоимость прибавки в третьем варианте составила 224 тыс. руб./кг.

В среднем за 2 года урожайность изменялась от 12,3 т/га во втором варианте до 16,3 т/га в третьем при 12,4 т/га на контроле. Итак, максимальная урожайность была получена снова в третьем варианте, что говорит об оптимальной дозе применения этого препарата – 1,5 л/т при предпосадочном опрыскивании клубней и 3,0 л/га при двукратном опрыскивании растений картофеля – в фазу полных всходов и в фазу бутонизации-начала цветения. Стоимость прибавки в этом варианте составила 273 тыс. руб./кг.

Таким образом, наиболее оптимальным вариантом применения препарата Микро АС Кремний на сорте картофеля Дарёнка является предпосадочное опрыскивание клубней в дозе 1,5 л/т и двукратное опрыскивание ботвы - в фазу полных всходов и в фазу бутонизации в дозе 3,0 л/га.

#### **Библиографический список**

1. Игнатов А.Н., Паныхева Ю.С., Воронина М.В., Джалилов. Ф.С. Бактериозы картофеля в Российской Федерации // Картофель и овощи, 2018, № 1, с. 3-7.
2. Тектонида И.П., Башкардин В.И., Михалин С.Е. Необходимо контролировать качество элиты//Картофель и овощи, 2011, № 7, с. 2-3.
3. Юрлова С.М., Блинков Е.Г., Анисимов Б.В., Абашкин О.В. Мониторинг тлей-переносчиков вирусов при выращивании семенного картофеля//Картофелеводство: материалы международной научно-практической конференции «Развитие новых технологий селекции и создание отечественного конкурентноспособного семенного фонда картофеля». М.: ВНИИКХ, 2016, с. 200-208.
4. Тектонида И.П., Башкардин В.И., Михалин С.Е., Шаповалова М.Н. Микро АС и Аквадон-микро в оригинальном семеноводстве картофеля//Картофель и овощи, 2017, № 10, с. 32-34.

## ПРОДУКТИВНОСТЬ ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА В УСЛОВИЯХ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

*Шитикова Александра Васильевна, доцент кафедры растениеводства и луговых экосистем, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Макаров Евгений Александрович, аспирант кафедры растениеводства и луговых экосистем, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

**Аннотация:** В статье приведены результаты исследований по агробиологической оценке гибридов подсолнечника иностранной селекции, их качественные характеристики, особенности формирования урожая, основных компонентов его структуры и показателей качества применительно к черноземным почвам Волгоградской области.

**Ключевые слова:** подсолнечник, масличность, урожайность, гибриды, продуктивность.

Главным сектором экономики, оказывающим существенное влияние на социальное и экономическое развитие Волгоградской области, является агропромышленный комплекс. Производство масличных культур и в частности подсолнечника для агропромышленного комплекса Волгоградской области является одним из основных видов сельскохозяйственной деятельности.

Агробиологическую оценку гибридов подсолнечника проводили в условиях полевого производственного опыта в ООО «Возрождение» Михайловского района Волгоградской области. Общая площадь пахотных угодий предприятия составляет более 7 тысяч гектар, которое в засушливых условиях Волгоградской области стабильно получает высокие урожаи продукции растениеводства (зерновые, зернобобовые и масличные культуры), в структуре посевных площадей подсолнечник занимает одно из первых мест - 20 % площадей хозяйства. Объекты исследований - гибриды подсолнечника иностранной селекции – раннеспелые ЕС Белла, Пионер 64Ф66, среднеранние ЕС Петунья, ЕС Бесана.

Почва опытного участка тяжелосуглинистый чернозем, хорошо окультурена и вполне отвечает требованиям подсолнечника. Характеризуется высоким содержанием фосфора и калия, низким содержанием азота.

Высокие урожаи подсолнечника возможны только при условии оптимальной обеспеченности растений влагой в течение всего вегетационного периода. Недостаток влаги в период цветения ведет к снижению количества цветков в корзинке и размера самой корзинки, которые отражаются на величине будущего урожая. В наших исследованиях густота стояния растений к уборке 55 тыс. растений/га обеспечила урожайность гибридов от 1,4 до 2,3 т/га. При этом диаметр корзинки изменялся по вариантам опыта от 16 до 18 см.

Высота растений и диаметр корзинки - важнейшие показатели структур урожая подсолнечника, которые взаимосвязаны друг с другом. В исследованиях установлено, что в среднем за два года, среднеранние гибриды Петунья и Бесана

были наиболее высокорослыми – 174 и 178 см соответственно, но высота варьировала также под влиянием условий тепло- и влагообеспеченности вегетационных периодов. Белла, в связи с самым коротким вегетационным периодом отличалась самой низкой высотой растений в опыте – 157,7 см. В результате эксперимента установлено, что наиболее зависимым по высоте от температурного режима в среднем за два года был гибрид 64Ф66, его высота в годы проведения исследований изменялась от 159 до 181 см. (Засухоустойчивость подсолнечника связана с его хорошо развитой, глубоко проникающей коневой системой. Но, по данным ряда исследователей, ко времени образования корзинки главный корень проникает на глубину 0,6-0,8 м. Поэтому условия засухи, сложившиеся в этот период, негативным образом отразились на формировании диаметра корзинки. Изучаемые гибриды в экстремальных условиях Волгоградской области не смогли реализовать в полной мере свой генетический потенциал и сформировали достаточно мелкие корзинки. Наиболее крупные корзинки – 19,3 см образовались у растений гибрида Пионер 64Ф66 и гибрида Петунья – 18,3 см (таблица 1).

Формирование объёма семянки начинается задолго до цветения и завершается через 6-14 дней после оплодотворения. Период роста семян – наиболее важный период вегетации подсолнечника. В это время определяется число выполненных семян в корзинке, предопределяется их крупность (источники). Решающую роль осадки играют в период от цветения до созревания, когда растениям приходится получать воду из глубоких горизонтов почвы (150-200 см и более). Запасы влаги в этот период - основное условие получения хорошо выполненных семян и предупреждение пустозерности в центре корзинок. При недостатке влаги во время цветения не все цветки оплодотворяются, что приводит к пустозерности корзинок.

Таблица 1

### Анализ структуры урожайности гибридов подсолнечника

Гибрид	Масса семян, г									
	периферическая часть		средняя часть		центральная часть		масса семян в корзинке, г			масса 1000 семян
	выполненные	пустые	выполненные	пустые	выполненные	пустые	выполненные	пустые	Всего	
Белла	38,41	0,12	10,32	0,49	3,74	1,64	52,47	2,24	54,71	30,33
Петунья	38,79	0,06	12,40	0,76	6,54	1,21	57,74	2,03	59,76	33,08
Бесана	32,64	0,05	14,04	0,10	5,73	0,28	52,40	0,43	52,83	28,98
Пионер 64Ф66	35,67	0,27	15,92	0,23	14,65	0,11	66,24	0,61	66,85	39,16
НСР <sub>05</sub>	2,00	0,01	0,72	0,02	0,42	0,04	3,15	0,07	3,22	1,81

В пределах одного соцветия у подсолнечника наблюдается разнокачественность семян. Семянки из периферической части отличаются от семян средней и центральной части корзинки по величине, массе, лужистости и масличности. В наших исследованиях количество сформировавшихся семян изменялось в зависимости от особенностей гибрида от 1848 до 1933 шт./корзинку (таблица 1).

При этом наибольшее количество выполненных семян образовалось у гибрида Бесана – 1803 штук/корзинка. Диаметр пустозерности является одним из показателей при анализе структуры урожая подсолнечника, в наших исследовани

ях он изменялся в пределах 1,1 – 2,6 см. Наиболее выполненная корзинка в условиях вегетационного периода в среднем за 2 года отмечалась у гибрида Бесана– 1,1 см, что впоследствии положительно отразилось на урожайности.

Важнейшим показателем качества подсолнечника является его масличность. Масличность подсолнечника определяется его сортовыми особенностями и условиями произрастания, в частности гидротермическим режимом в период формирования семян (таблица 2).

Таблица 2

**Продуктивность гибридов подсолнечника, в среднем за 2 года**

<i>Гибрид</i>	<i>Урожайность, т/га</i>	<i>Масличность, %</i>	<i>Сбор масла, т/га</i>
Белла	2,49	41,80	1,38
Петуния	2,36	45,20	1,07
Бесана	2,66	49,30	1,32
Пионер 64Ф66	2,61	41,90	1,12

В наших исследованиях, в условиях засушливого вегетационного периода нам не удалось реализовать максимальную продуктивность гибридов по содержанию масла. Самым высоким содержанием масла характеризовались семянки гибридов Бесана– 49,3% и Петуния – 45,2%. В засушливых условиях Михайловского района Волгоградской области наиболее продуктивным по сбору масла в среднем за 2 года был среднеранний гибрид Бесана – 1,3 тонн масла на гектар (таблица 3).

Волгоградская область относится к зоне рискованного земледелия, обусловленного засушливостью климата. Лишь полное обеспечение необходимыми жизненными факторами растений подсолнечника, может гарантировать увеличение продуктивности. Докучаев писал, что «почва и климат первые и неизбежные условия урожая». Наиболее приспособленными к местным условиям и представляющими практический интерес были гибриды Бесана и ПР64Ф66, иностранной селекции, удачно сочетающие скороспелость с продуктивностью и высокой масличностью, возделывание которых обеспечивало получение на хорошо окультуренных черноземах Волгоградской области стабильных урожаев на уровне 2,6-2,7 т/га, с выходом масла порядка 1,3 т/га.

**Библиографический список**

1. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
2. Котлярова, Е.Г. Изменчивость биометрических параметров гибридов подсолнечника в зависимости от способов основной обработки почвы и листовых подкормок / Е.Г. Котлярова, Л.С. Титовская // Вестник Мичуринского ГАУ. - 2018. - № 2. - С. 17-23
3. Лукомец, В.М. Производство подсолнечника в Российской Федерации: состояние и перспективы / В.М. Лукомец, К.М. Кривошлыков // Земледелие. - 2009. - №8. - С. 3-6.
4. Лукомец, В.М. Тишков, Н.М., Баранов, В.Ф [и др.] Методика проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами [Текст] / В.М. Лукомец, Н.М. Тишков, В.Ф. Баранов, В.Т. Пивень, У.Т. Корреа, И.И. Шуляк. – Краснодар : ООО РИА «АлВи-дизайн», 2010. – 245 с.



5. Платонов И.Г., Лазарев Н.Н., Стройков Ю.М., Шитикова А.В. Основы агрономии.-Москва: Издательский центр «Академия», 2018.-272с.

6.Титовская, Л.С. Факторы повышения урожайности и экономической эффективности возделывания подсолнечника / Л.С. Титовская, А.И. Титовская, Е.Г. Котлярова // Нива Поволжья. – 2018. - № 3 (48). – С. 67-73.

7. Степанова, Л.П. Влияние почвенно-климатических условий на морфобиологические признаки гибридов подсолнечника / Л.П. Степанова, Д.М. Болтушкин Е.А. Коренькова, Е.В. Яковлева // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2015. - №3. - С. 6-11.

УДК 633.318

## **ОЦЕНКА МОРФОЛОГИЧЕСКИХ И БИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ЛЮЦЕРНЫ ХМЕЛЕВИДНОЙ В ВЕГЕТАЦИОННОМ ОПЫТЕ**

*Степанова Галина Васильевна, доцент, зав. лабораторией селекционных симбиотических технологий, ФНЦ "ВИК им. В.Р. Вильямса"*

*Воршева Александра Владимировна, лаборант-исследователь лаборатории селекционных симбиотических технологий, ФНЦ "ВИК им. В.Р. Вильямса"*

*Аннотация:* В статье приведены результаты вегетационного опыта по испытанию 11 селекционных номеров люцерны хмелевидной сидератно-кормового типа. Представлено описание фенологических и морфологических особенностей изучаемых образцов люцерны хмелевидной.

*Ключевые слова:* люцерна хмелевидная, вегетационный опыт, продуктивность растений, кормовая ценность, симбиотрофность.

В наше время одной из основных задач селекции люцерны является выведение новых сортов, для улучшения естественных сенокосов и пастбищ[1].

В России широкая географическая и экологическая разнородность природных условий с преобладанием экстремальных экологических условий, поэтому не может быть такого универсального сорта, который бы подходил сразу для всех зон возделывания. В связи с этим возникает необходимость создания таких специализированных сортов, которые могли бы произрастать в различных экологических и географических условиях, на различных по составу почвах, и, одновременно с этим, сочетать в себе высокую продуктивность[1, 2].

Наиболее ценной бобовой кормовой культурой является люцерна. В настоящее время создана серия высокоурожайных сортов люцерны посевной (*Medicago sativa L.*) и изменчивой (*M. varia Mart*) различных типов использования в разных природно-климатических условиях. В последнее время внимание привлекает люцерна хмелевидная (*M. lupulina L.*), которая превосходит люцерну посевную и изменчивую по качеству корма, холодостойкости, семенной продуктивности, средообразующей способности [1,4].

Целью исследования стало изучение роста, развития и морфологических особенностей растений люцерны хмелевидной в контролируемых условиях.

Исследования проводили в селекционно-тепличном комплексе при естественном освещении.

В вегетационном опыте испытывали 11 селекционных номеров люцерны хмелевидной сидератно-кормового типа (ВИК 32/03, ВИК 32/95, ВИК 50/94, ВИК 51/04, ВИК 256/04, ВИК 61/04, ВИК 26/04, НОРДОЛ, ВИК 40/04, США8539/95, ВИК 8/04), стандарт сорт Мира кормового типа.

Растения люцерны выращивали в вегетационных сосудах емкостью 3 литра, в каждом сосуде по 5 растений, повторность четырехкратная, подкормок не проводили.

Первый учет морфологических особенностей и симбиотрофности показал: в этот период у растений люцерны было по 2-4 укороченных побега высотой 3-7 см. По анализу симбиотического аппарата было установлено, что частота встречаемости активных клубеньков ризобий на корнях растений люцерны разновидности *regennans* составила 97-100%, у разновидности *vulgaris* была 85-95%. Мутантная форма с белыми бобами ВИК2011/95 не вступала в симбиоз со спонтанными ра-сами клубеньковых бактерий.

Также был проведён учёт особенностей листьев люцерны хмелевидной. Измерения длины и ширины центрального и бокового листочков показали, что размеры центрального и бокового листочков практически одинаковые у всех образцов коллекции, они колеблются в пределах 16-20 мм. Отношение длины листочка к ширине составило 0,9-1,1, следовательно, они близки к круглым.

Анализируя динамику роста растений, можно заметить, что средняя высота растений люцерны селекционных номеров ВИК32/03 и ВИК32/95 (*vulgaris*) достигла 24 и 52 см, средняя высота растений люцерны разновидности *regennans* была 10-17 см. По сравнению с сортом Мира (стандарт), существенно быстрее развивались номера ВИК32/03, ВИК256/04, ВИК2011/95, ВИК61/04, у остальных образцов можно отметить, что развитие шло значительно медленнее.

Таблица 1

### Продуктивность люцерны хмелевидной

Образцы люцерны хмелевидной	Зелёная масса		Сухое вещество		Сбор протеина		Содержание протеина, %
	г/сосуд	%	г/сосуд	%	г/сосуд	% к стандарту	
1. ВИК 32/03	37	137	8	133	1,78	124	22,25
2. ВИК 32/95	43	159	8	133	1,77	124	22,19
3. ВИК 50/94	14	52	3	50	0,66	46	22,06
4. ВИК 51/04	24	89	5	83	1,17	82	23,38
5. ВИК 256/04	35	130	7	117	1,57	110	22,44
6. ВИК 61/04	25	93	6	100	1,50	105	25,06
7. ВИК 26/04	34	126	8	133	1,86	130	23,19
8. НОРДОЛ	31	115	7	117	1,65	115	23,50
9. ВИК 40/04	19	70	4	67	0,92	64	23,00
10. ВИК2011/95	27	100	6	100	1,53	107	25,50
11. ВИК 8/04	20	74	4	67	0,95	66	23,69
<b>12. МИРА</b>	<b>27</b>	<b>100</b>	<b>6</b>	<b>100</b>	<b>1,43</b>	<b>100</b>	<b>23,88</b>
НСР <sub>05</sub>	9,8	36	1,6	27	-		
НСР <sub>01</sub>	13,8	51	2,3	38			
Ср, %	1	-	1	-			
Сv, %	64		73				

Продуктивность зеленой массы селекционных номеров ВИК32/03 и ВИК32/95 (разновидность *vulgaris*) была 37 и 43 г/сосуд, что составило 137 и 159% к уровню сорта Мира (разновидность *perennans*). Среди разновидности *perennans* наиболее урожайными оказались мутантные формы ВИК 26/04 и ВИК256/04. Продуктивность зеленой массы достигла 34 и 35 г/сосуд, что на 26 и 30% больше сорта Мира. Накопление протеина в сухом веществе номеров ВИК 32/03 и ВИК32/95 составило 1,78 г/сосуд, у номера ВИК26 достигло 1,86 г/сосуд, что на 24- 30% больше, чем у сорта Мира (таблица 1).

Так же, в процессе исследований был проведен химический анализ образцов люцерны хмелевидной. Содержание сырой клетчатки в сухом веществе люцерны хмелевидной было низким (14,44-17,94%), а содержание общего азота – высоким (3,53-4,08%). Сухое вещество люцерны хмелевидной содержало много фосфора и очень много калия: соответственно 0,39-0,56% и 3,06-4,34%. Для люцерны посевной характерны показатели 0,28-0,32% фосфора и 1,60-1,80 калия. Содержание кальция было в пределах 1,32-1,72%, что несколько ниже, чем обычно содержится в сухом веществе люцерны посевной.

Люцерна хмелевидная также является и ценной сидератной культурой. Низкое содержание клетчатки в сочетании с высоким содержанием общего азота (3,53-4,08%), фосфора (0,39-0,56%), калия (3,06-4,34%) обеспечивает быструю минерализацию растительных остатков и накопление в почве значительного количества питательных веществ.

#### **Библиографический список**

1. Степанова Г.В. Биотехнология сопряженной селекции люцерны на повышение адаптивной способности / Г. В.Степанова, В. Н. Золотарев // Адаптивное кормопроизводство. –2015. –№1 (март). – С. 28–39.
2. Косолапов В.М. Основные виды и сорта кормовых культур: Итоги научной деятельности Центрального селекционного центра / В. М. Косолапов и др. // ФГБНУ ВНИИ кормов имени В.Р.Вильямса. РАН. –М.: Наука, 2015. –545 с. : С. 164.
3. Дегунова Н.Б. Урожайность сортов люцерны изменчивой при инокуляции ризоторфином / Н. Б. Дегунова, Ю. Б. Данилова //Кормопроизводство. – 2013. –№7. –С. 26–28.
4. Степанова Г.В. Корреляционные связи между симбиотическими признаками люцерны хмелевидной (*MEDICAGO LUPULINA L.*). В сборнике: Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования сборник научных трудов по материалам XIII Международного симпозиума. Москва, 2019. С. 125-127.

## УРОЖАЙНОСТЬ И СТРУКТУРА УРОЖАЯ КВИНОА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБА ПОСЕВА НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЕ

*Кухаренкова О.В., доцент кафедры растениеводства и луговых экосистем, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Куренкова Е.М., инженер кафедры растениеводства и луговых экосистем, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

**Аннотация:** Приведены данные об урожайности и структуре урожая зарубежных сортов квиноа (киноа – *Chenopodium quinoa* Willd.) на дерново-подзолистой почве при выращивании с использованием широкорядного гнездового (по схеме 50x25 см, 5-7 семян/лунку) и пунктирного (по схеме 50x10 см) способов посева.

**Ключевые слова:** квиноа (киноа – *Chenopodium quinoa* Willd.), сорт, пунктирный посев, гнездовой посев, структура урожая, урожайность.

В XXI веке одним из перспективных видов новых культур для применения в различных отраслях промышленности, прежде всего в пищевой, является квиноа (*Chenopodium quinoa* Willd.) – псевдозерновая культура семейства Амарантовые (*Amaranthaceae*) подсемейства Маревые (*Chenopodioideae*) [1, 3].

Растение известно человечеству много тысячелетий. Зерно квиноа отличается высоким содержанием белка, ценного по аминокислотному составу. Адаптационный потенциал растения позволяет выращивать квиноа в широком диапазоне агроэкологических условий. В настоящее время данная культура возделывается не только на родине – в Перу и Боливии, но также в ряде европейских стран, США и Канаде, в Кении, Замбии, Уганде и других африканских странах, в Гималаях и Индии. В России квиноа как сельскохозяйственная культура пока широко не распространена, хотя практический опыт ее выращивания уже имеется в Краснодарском крае (ООО НПО «Квиноа Центр»), отдельных фермерских хозяйствах Московской области. Проводятся научные исследования по оценке возможности ее выращивания, разрабатываются приемы агротехники [1, 3, 4, 5].

Целью наших исследований было изучение влияния способа посева на формирование урожая, урожайность и структуру урожая зарубежных сортов квиноа. В полевых условиях выращивали квиноа с использованием двух способов посева – широкорядного гнездового (по схеме 50x25 см, 5-7 семян/лунку) и пунктирного (по схеме 50x10 см), чтобы установить наиболее эффективный.

Исследования проводились на Полевой опытной станции РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева в 2018 и 2019 гг. Объектами исследований были два американских сорта – Grain Red Faro (USA2) и Cherry Vanilla (USA3). Растения этих сортов, согласно их сортовой характеристике, отличаются высокой продуктивностью, имеют высокое содержание белка в зерне.

Наблюдения за ростом и развитием растений квиноа, учет урожая проведены в микрополевых опытах на делянках площадью 7,5 м<sup>2</sup> (2,5 x 3). Посев семян

проводился вручную, в соответствии с изучавшимися способами и схемами посева, сразу после предпосевной обработки почвы комбинированным агрегатом. Семена заделывали в почву на глубину 1 см.

При появлении у растений третьего настоящего листа проводили прореживание, формировали определенную для каждого способа посева густоту стояния растений. В каждой лунке оставляли только три растения при гнездовом (240 тыс. растений/га при посеве по схеме 50x25 см) и одно – при пунктирном посеве (200 тыс. растений/га при посеве по схеме 50x10 см). Изучавшиеся в опытах схемы посева были выбраны по рекомендациям, разработанным ФАО ООН в рамках проекта по тестированию и продвижению квиноа [2].

В период вегетации было выполнено три прополки (вручную), небольшое окучивание растений (при высоте 25-30 см) и три обработки против свекловичной листовой тли (*Aphis fabae*) с использованием экологически безопасного препарата на основе натуральных жиров, растительных масел и экстракта пихты (Зеленое мыло).

Уборку урожая, обмолот зерна (после дозаривания и подсушивания растений) и его сортировку проводили вручную. Урожайные данные были статистически обработаны методом дисперсионного анализа с использованием программного обеспечения Microsoft Office Excel 2013.

Продуктивность сортов квиноа была оценена при их выращивании без применения удобрений на среднекультуренной дерново-слабоподзолистой среднесуглинистой почве с глубиной пахотного горизонта 20-22 см и содержанием гумуса 2,0-2,2%. По обеспеченности подвижным фосфором почва относится к V классу (высокая обеспеченность), подвижным калием – к III классу (средняя обеспеченность),  $pH_{\text{сол}}$  5,6-5,8.

Годы проведения исследований заметно отличались по тепло- и влагообеспеченности от среднемноголетних данных. 2018 г. был жарким и засушливым. Сумма активных температур за период вегетации квиноа в 2018 г. составила 2702<sup>0</sup>C и была на 380<sup>0</sup>C больше среднемноголетней. Осадков в 2018 г. выпало 279 мм, что на 85 мм меньше их среднемноголетнего количества. По сумме активных температур 2019 г. отличался от среднемноголетних данных не так заметно, как 2018 г. Сумма активных температур была на 80<sup>0</sup>C выше среднемноголетней. Осадков в 2019 г. выпало на 35 мм меньше, чем в 2018 г. и на 120 мм меньше их среднемноголетнего значения.

В развитии растений квиноа условно выделяют два периода: вегетативный, или период активного роста и репродуктивный – период формирования соцветий (метелок), образования и созревания семян. Продолжительность каждого из них в наших опытах сильно не различалась в 2018 г., от посева до уборки урожая проходило 140-150 дней. В 2019 г. вегетативный период был на 2 недели короче и растения были готовы к уборке к концу 2-ой декады сентября. На рисунке представлены фотографии растений отдельных сортов квиноа, сделанные за один месяц до уборки урожая.



**USA2**



**USA3**

**Рисунок 1 - Растения квиноа в фазу созревания зерна на Полевой опытной станции РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2019 г. (Фото Е.М. Куренковой)**

Урожайность квиноа в условиях опыта изменялась от 1,15 до 3,69 т/га в зависимости от сорта и способа посева. В 2019 г. урожайность зерна была выше на 0,3-2,4 т/га по сравнению с 2018 г., особенно при использовании гнездового способа посева. Гнездовой способ посева в 2019 г. имел явные преимущества перед пунктирным – урожайность была выше по сопоставимым вариантам опыта на 1,2 т/га у сорта USA2 и на 2,1 т/га у сорта USA3 (таблица 1).

*Таблица 1*

**Урожайность зерна квиноа в зависимости от способа посева, т/га**

Сорт	Способ посева	2018 г.	2019 г.	Среднее за 2 года
USA2	Пунктирный	1,39	1,73	1,56
	Гнездовой	1,61	2,92	2,26
USA3	Пунктирный	1,15	1,60	1,38
	Гнездовой	1,33	3,69	2,51
НСР <sub>05</sub>		0,21	0,38	-

В целом за 2 года исследований, прежде всего за счет урожайности, полученной в 2019 г., гнездовой посев по сравнению с пунктирным позволил дополнительно собрать с 1 га 0,7 т зерна сорта USA2 и 1,1 т сорта USA3.

Урожайность зерна в опыте при одинаковой для изучавшихся сортов густоте стояния растений к уборке при гнездовом и пунктирном способах посева определяли масса зерна с одного растения и его крупность – масса 1000 зерен. При гнездовом способе посева растения квиноа формировали более крупные и полновесные метелки с числом семян в 1,5-1,9 раза больше по сравнению с пунктирным посевом. Длина метелок у отдельных растений изменялась в достаточно широких пределах – от 15 до 46 см. Была в среднем на 5,8-6,1 см больше при гнездовом способе посева (таблица 2).

Зерно квиноа в 2018 г. не отличалось высокой крупностью. Масса 1000 зерен изменялась от 1,74 до 2,19 г и была наиболее высокой у сорта USA3 при пунктирном способе посева. В 2019 г. масса 1000 зерен по сопоставимым вариантам опыта была на 0,96-1,35 г выше. Наиболее крупное зерно формировалось также у сорта USA3 – 3,15-3,20 г.

## Структура урожая квиноа, 2019 г.

Сорт	Способ посева	Длина метелки, см	Число зерен в метелке, шт.	Масса зерна, г/растение	Масса 1000 зерен, г
USA2	Пунктирный	22,0 (от 15 до 33)	2803	8,66 (от 3,8 до 17,6)	3,09 (от 2,6 до 3,6)
	Гнездовой	27,8 (от 19 до 37)	4147	12,15 (от 4,4 до 26,8)	2,93 (от 2,4 до 3,6)
USA3	Пунктирный	24,4 (от 17 до 35)	2533	7,98 (от 4,1 до 16,6)	3,15 (от 2,4 до 3,6)
	Гнездовой	30,5 (от 17 до 46)	4800	15,36 (от 6,4 до 29,5)	3,20 (от 2,6 до 4,0)

Таким образом, при выращивании квиноа на дерново-подзолистых почвах было установлено преимущество широкорядного гнездового способа посева по схеме 50x25 см (5-7 семян/лунку) по сравнению с пунктирным (по схеме 50x10 см) – за два года исследований прибавка урожайности составила 0,7-1,1 т/га.

## Библиографический список

1. Кухаренкова, О.В. Влияние способа посева на урожайность зарубежных сортов квиноа / О.В. Кухаренкова, Е.М. Куренкова // Доклады ТСХА: Сборник статей. Вып. 291. Ч. 3. М.: Изд-во РГАУ-МСХА. 2019. С. 618-623.
2. Bazile D. et al. Worldwide evaluations of quinoa: preliminary results from post international year of quinoa FAO projects in nine countries //Frontiers in Plant Science. – 2016. – Т. 7. – С. 850.
3. Bhargava A., Srivastava S. Quinoa: Botany, production and uses. – CABI, 2013.
4. Jaikishun S. et al. Quinoa: In perspective of global challenges //Agronomy. – 2019. – Т. 9. – №. 4. – С. 176.
5. Квиноа [Электронный ресурс]/Информация. Режим доступа: <http://kvinoa.ru/informaciya> (дата обращения 17.10.2019).

УДК 633.491(470.31)

### ДОНОРНО-АКЦЕПТОРНЫЕ ОТНОШЕНИЯ И ПРОДУКТИВНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ РАЗНЫХ ЭКОМОРФОТИПОВ

*Шитикова Александра Васильевна, доцент кафедры растениеводства и луговых экосистем, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*  
*Абиала Адевале Аурель, лаборант-исследователь кафедры растениеводства и луговых экосистем, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

**Аннотация:** В статье приведены результаты исследований в условиях полевых опытов на полевой опытной станции РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева проведены исследования по оценке по комплексу хозяйственно-ценных признаков для определения адаптационных свойств и пластичности отечественных сортов картофеля разных групп спелости и определено влияние сорта на урожайность и качество клубней.

*Ключевые слова:* картофель, экоморфотип, сорт, фотосинтез, урожай, продуктивность, качество

В регуляции продукционных процессов важное место занимают донорно-акцепторные отношения между фотосинтезирующими и потребляющими ассимиляты органами. Как известно, формирование урожая картофеля за счет запасаания продуктов фотосинтеза в хозяйственно важных органах-акцепторах определяется фотосинтезом листьев – доноров.

Исследования проводились в условиях полевого трехфакторного полевого опыта на Полевой опытной станции РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева в 2019г. Повторность опыта 4-х кратная. Варианты в опыте были размещены рандомизированным методом, расположение повторений – сплошное. Площадь одной опытной делянки 25 м<sup>2</sup>.

*Объекты исследований* сорта картофеля разных групп спелости: Метеор, Чароит (очень ранние); Жуковский ранний, Ред скарлетт, Снегирь (раннеспелые); Красавчик, Брянский деликатес (среднеранние); Кумач, Надежда, Утро, Ресурс, Северное сияние (среднеспелые); Вектор, Памяти Лорха.

*Методика проведения исследований.* Для решения поставленных задач в эксперименте планируется использовать общепринятые методы полевых и лабораторных исследований по культуре картофеля и статистической обработки данных.

*Условия проведения исследований.* Почва опытного участка – дерново-подзолистая среднесуглинистая. В целом, по данным агрохимического анализа, почва опытного участка является среднегумусированной, с повышенным содержанием фосфора и средним содержанием калия.

Картофель – один из видов растений, у которых в подземной части одновременно присутствуют и специализированные запасающие органы (клубни), и корни (всасывающая их часть), использующие продукты фотосинтеза как для их запасаания, так и для поглощения элементов минерального питания и синтеза регуляторных веществ. В связи с этим можно ожидать наличие определенного регуляторного взаимодействия этих акцепторов и конкуренции между ними за получение ассимилятов.

Общая электропроводность состоит из проводимости катионов и анионов, которые под действием внешнего электрического поля движутся в противоположных направлениях. Известно, что определённое влияние на электропроводимость может оказывать конкретный состав минеральных веществ, содержащихся в воде и соотношение между ними. Биологические ткани обладают свойствами как проводников, так и диэлектриков. Наличие свободных ионов в клетках и тканях обуславливает проводимость этих объектов. Диэлектрические свойства биологических объектов определяются структурными компонентами и явлениями поляризации.

Измерения электрической проводимости листьев картофеля проводили с помощью кондуктометра. Электропроводность тканей зависела от их функционального состояния. У растений, находящихся в состоянии покоя или устойчивых к неблагоприятным факторам среды — высоким и низким температурам и обез-



воживанию, электропроводность ниже, чем у активно вегетирующих и неустойчивых к стрессам растений.

Таблица 1

**Значения электропроводности (ЭП) листьев картофеля разных экоморфотипов, мкСм**

Сорт	Верхний ярус	Средний ярус	Нижний ярус	Среднее
Метеор	35,8	35,4	31,9	34,37
Чароит	43,0	48,7	55,5	49,07
Жуковский ранний	35,3	40,3	43,7	39,77
Ред скарлетт	40,0	40,1	39,0	39,70
Снегирь	41,0	41,7	44,6	42,43
Красавчик	41,6	42,0	47,6	43,73
Брянский деликатес	41,3	36,0	41,7	39,67
Кумач	37,6	38,9	42,2	39,57
Надежда	37,7	38,4	44,9	40,33
Утро	41,2	43,6	43,3	42,70
Ресурс	39,6	40,9	39,7	40,07
Северное сияние	34,3	35,4	35,9	35,20
Памяти Лорха	41,7	38,8	39,8	40,10
Вектор	38,4	36,7	34,8	36,63
Барин	36,1	38,7	44,0	39,60
<i>Среднее по сортам</i>	38,97	39,71	41,91	40,2

В процессе роста и развития картофеля в растении возникают все новые донорные листья и сменяют друг друга акцепторы, что свидетельствует о динамичности донорно-акцепторных связей. Реализация связи в значительной степени зависела от условий внешней среды. Изучаемые экоморфотипы картофеля демонстрировали разнообразие по фотопериодической реакции клубнеобразования. Донорно-акцепторные отношения картофельного растения основаны на том факте, что образующиеся в растущих листьях нижнего яруса ассимиляты экспортируются в другие органы, а необходимые для собственного роста и поддержания пластические вещества поступают из материнского клубня. Наиболее высокими показателями электропроводности нижних листьев характеризовались растения сорта Чароит -55,5 мкСм, что в последствии, позволило сформировать урожайность картофеля на уровне 51 т/га.

**Библиографический список**

1. Чиков В.И. Эволюция представлений о связи фотосинтеза с продуктивностью растений // Физиология растений. – 2008. – Т. 55, № 1. – С. 140–154.
2. Чиков В.И., Яргунов В.Г., Федосеева Э.З., Чемикосова С.Б. Влияние соотношения между производством и потреблением ассимилятов на функционирование фотосинтетического аппарата растений// Физиология растений. – 1982. – Т. 29, № 6. – С. 1141–1146.
3. Магди И.С., Самощенко Е.Г., Паничкин Л.А. Электропроводность прививок сливы как показатель их жизнеспособности // Известия ТСХА. 2006. Вып.2, 2006. С. 56-59.

4. Гужова Е.Е., Электропроводность и разность биопотенциалов тканей привитых компонентов ряда плодовых культур / Е.Е. Гужова, Е.Г. Самощенко, Л.А. Паничкин // Садоводство и виноградарство № 6, М. – 2015. – С. 40-46.

5. Гужова Е.Е., Методика измерения электропроводности тканей привитых плодовых культур / Е.Е. Гужова, Е.Г. Самощенко, Л.А. Паничкин, А.К. Раджабов // М.: Известия ТСХА, Вып. №6 – 2018. – С. 100 - 108.

6. Абакумов, В.Н. Урожайность картофеля разных групп спелости в условиях Московской области / В.Н. Абакумов, П.А. Обухов, А.В. Шитикова// Плодородие.- 2017.- № 4.- С. 16-18.

7. Постников А.Н. Влияние предпосадочной обработки клубней картофеля БАВ на урожайные свойства клубней картофеля А.Н.Постников, А.В. Шитикова //Картофель и овощи.- 2009г.-№5.-С.12.

8. Постников, А.Н. Урожайность картофеля и ее структура при применении биопрепаратов/ А.Н.Постников, А.В. Шитикова// Плодородие.- 2006.-№4.-С.25

9. Картофель. Возделывание, уборка, хранение [Текст]/ Под общей редак. Д.Шпаара-Москва: 2016:Изд-во «ДЛВ»Агродело», 2016. -458с.

10. Платонов, И.Г. Основы агрономии [Текст]/И.Г.Платонов, Н.Н.Лазарев, Ю.М. Стройков, А.В. Шитикова - Москва: Изд-во «Академия», 2018.-272с.

УДК: 631,4

## **ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУКУРУЗЫ В СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Прудников Анатолий Дмитриевич, профессор кафедры агрономии, землеустройства и садоводства, ФГОУ ВО «Смоленская ГСХА»*

*Прудникова Анна Григорьевна, профессор кафедры агрономии, землеустройства и садоводства, ФГОУ ВО «Смоленская ГСХА»*

*Солнцева Ольга Ивановна, старший лаборант кафедры агрономии, землеустройства и садоводства, ФГОУ ВО «Смоленская ГСХА»*

***Аннотация:** В статье приведены обоснование и разработка приемов формирования условий для аргоценозов кукурузы в условиях западной части Нечерноземной зоны России. Согласно программе исследований в 2016-2019 гг. проведен опыт в Смоленской области в Смоленском районе в деревне Михновка.*

***Ключевые слова:** кукуруза, аргоценоз, гербициды, урожайность.*

Опыт, в котором изучались системные гербициды для кукурузы, проводился на двух участках опытного поля. В 2016 году опыт проводился на участке 1 после многолетних трав – козлятника восточного, в 2107-2019 гг. опыт проводился на участке 5 после яровых зерновых и кукурузы.

Опыт проводился по следующей схеме:

1. Контроль (без гербицидов)

2. Междурядная обработка
3. Аденго – 0,5 л/га до всходов
4. Аденго – 0,5 л/га в фазу 2-3 листьев
5. МайстерПоуэр -0,6 л/га – в фазу 4-5 листьев
6. Титус плюс– обработка в фазе 3-4 листьев (0,385 г/га);
7. Элюмис – обработка в фазе 4-5 листьев (1,5 л/га);
8. Лююмакс – обработка в фазе 4-5 листьев (4,0 л/га). Объем рабочего раствора 250 л/га.

Каждый вариант занимал площадь 20м<sup>2</sup>. Повторность в опытах 4-кратная. Размещение вариантов – рендомизированное.

В опыте использовали 2 гибрида кукурузы: Каскад 166 АСВ и П7709

Посев кукурузы осуществлялся:

В 2016 году – 12 мая

В 2017 году – 17 мая

В 2018 году – 10 мая

В 2019 году – 12 мая

Почва на опытном участке осенью пахалась как зябь. Весной проводилось 1+2 обработки культиваторами КРН-4. Под культивацию вносилось удобрение в дозе N60P60K60. В фазу 5-7 листьев проводили подкормку азотным удобрением N 40. На втором варианте проводили в это время удаление сорной растительности с помощью прополки. В 2016 году пырей рос достаточно сильно, поэтому через 2 недели провели 2 прополку.

Обработку посевов кукурузы гербицидами проводили в строго определенное время ручным ранцевым опрыскивателем. После этого никакие мероприятия по уходу не проводились.

В сентябре месяце кукуруза достигала влажности 30%. В это время осуществляли ее уборку. Этот способ возделывания получил название «выращивание кукурузы по зерновой технологии», и он стал широко использоваться в области, тем более, что на опытном поле академии почти ежегодно проводились «Дни поля», на которых руководители и специалисты получали непосредственное знание и опыт.

В таблице приведены данные по урожайности сухого вещества.

В 2016 году урожайность колебалась в очень широких пределах: от 4,99 до 19,69 т/га. В этот год лучшие результаты получены при использовании гербицида МайсТерпауэр. При этом надо учесть, что исходная засоренность была очень высокой, что не позволило контрольному варианту сформировать достаточный урожай.

Важно отметить также некоторое преимущество в величине урожайности в вариантах с использованием гибрида П 7709. Варирование урожайности гибрида П 7709 было значительным и колебалось в пределах от 12,97 до 19,69 т/га. Это было связано с остановкой роста растений кукурузы при использовании Титус плюс и замедлением роста при внесении Люмакс.

Гибрид Каскад 166 АСВ уступал гибриду П 7709.

В 2017 году кукуруза развивалась в условиях теплового стресса, обусловленного низкими температурами весной и в начале лета. В контрольном варианте

масса сорняков была очень значительной и поэтому урожайность сухого вещества кукурузы была ниже, чем годом ранее.

Значительно уступал по урожайности вариант с междурядными обработками ( в 1,8-2,1 раза). Выделялись по урожайности сухого вещества варианты с использованием Аденго, МайсТерпауэр и Элюмис.

При применении гербицидов Титус плюс и Люмакс урожайность была существенно ниже.

В 2018 году, в котором кукуруза выращивалась по кукурузе, урожайность культуры в контрольном варианте оставалась низкой из-за распространения сорняков. Она осталась практически на уровне предыдущего года.

При междурядных обработках она существенно выросла, но уступала по величине вариантам с гербицидами.

Максимум урожайности в текущем году был получен при внесении гербицида МайсТерпауэр на обоих гибридах кукурузы. Гербицид Аденго уступал и при досвходовом внесении, и при внесении после всходов.

Титус плюс давал самую низкую урожайность среди гербицидов, Люмакс его превосходил, Элюмис на Каскаде 166 АСВ не превосходил Люмакс, на П 7709 – превосходил по урожайности.

В 2019 году сухая и жаркая погода в мае-июне сменилась прохладной влажной погодой и июле-августе. В этих условиях (опять кукурузу по кукурузе) сорняки появились значительно в меньшем количестве. Многие из встречающихся ранее сорняков отсутствовали вообще (дымянка лекарственная, звездчатка средняя и др).

*Таблица*

**Урожайность сухого вещества кукурузы на силос (т/га)**

Вариант	2016г.	2017г	2018г	2019г.	В среднем за год
<b>Каскад 166 АСВ</b>					
Контроль	4,99	4,22	4,86	8,44	5,63
Междурядная обработка	14,31	7,82	11,95	11,81	11,47
Аденго до всходов	14,27	12,63	16,04	16,42	15,14
Аденго после всходов	15,73	12,86	14,97	18,70	15,57
МайсТерпауэр	18,66	11,81	17,30	15,49	15,82
Титус плюс	12,27	9,12	13,17	10,65	11,30
Люмакс	14,43	11,74	15,29	12,00	13,36
Элюмис	16,65	12,05	15,31	12,22	14,06
<b>П 7709</b>					
Контроль	5,08	3,40	4,50	7,93	5,23
Междурядная обработка	15,80	7,51	10,97	10,80	11,27
Аденго до всходов	17,81	10,92	14,55	16,24	14,88
Аденго после всходов	16,50	10,43	14,80	15,91	14,41
МайсТерпауэр	19,69	9,96	15,12	13,94	14,68
Титус плюс	12,97	8,58	11,70	11,22	11,11
Люмакс	15,28	7,45	13,44	12,00	12,04
Элюмис	17,89	10,04	14,92	13,93	14,19
НСР <sub>05</sub> гибридов	1,03	0,83	0,91	0,87	0,89
НСР <sub>05</sub> гербицидов	0,92	0,76	0,84	0,77	0,81

В этих условиях резко сократилось воздействие сорного компонента на кукурузу в контрольном варианте и её урожайность выросла на 74-76% по сравнению с предыдущим годом. При междурядных обработках урожайность практически не изменилась.

Гербицид Аденго показал наивысшую урожайность в текущем году. По величине урожая максимум получен у гибрида Каскад 166 АСВ при обработке гербицидом по сходам. У гибрида П7709 максимум приходился на внесение гербицида до всходов.

МайсТерпауэр уступал в текущем году Аденго и не превосходил у гибрида П 7709 по урожайности гербицид Элюмис..

Титус плюс занимал последнюю строку среди гербицидов по причине существенного торможения роста растений кукурузы после обработки.

Гербицид Люмакс превосходил в текущем году Титус плюс. Но уступал по величине урожайности гербициду Элюмис. В целом за 4 года исследований можно констатировать:

- наиболее эффективными гербицидами для борьбы с сорняками в условиях Смоленской области являются гербициды Аденго до и после посевов и МайсТерпауэр;

- гербицид Элюмис незначительно уступал по величине урожайности гербицидам Аденго и МайсТерпауэр, но превосходил Люмакс и Титус плюс;

- гербицид Титус плюс уступал изучаемым гербицидам по урожайности кукурузы;

- междурядные обработки по эффективности уступали всем изучаемым гербицидам вследствие повторного отрастания сорняков после междурядных обработок;

- при непроведении мероприятий по борьбе с сорняками кукурузу нецелесообразно выращивать в нашей зоне.

### **Библиографический список**

1. Зотов А.А. Улучшение и использование сенокосов и пастбищ / А.А. Зотов, Г.А. Сабитов – М.: Аверс-Пресс, 2005. – 700 с.
2. Лазарев Н.Н. Эффективность подсева люцерны изменчивой и клевера лугового в дернину старосеяного сенокоса/ Н.Н. Лазарев, С.М. Авдеев// Кормопроизводство. – 2018. – №1. –С. 8-12.

УДК 633.322:631.53.023  
**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ СРОКОВ УБОРКИ СЕМЕННОГО  
ТРАВСТОЯ КЛЕВЕРА ПОЛЗУЧЕГО**

**Золотарев В.Н.**, кандидат с.-х. наук, доцент, заведующий лабораторией семеноводства и семеноведения кормовых культур,

**Переprawo Н.И.**, кандидат с.-х. наук, вед. научный сотрудник

**Трухан О.В.**, кандидат с.-х. наук, ст. научный сотрудник ФНЦ “ВИК им. В.Р. Вильямса”

***Аннотация:** В статье представлены результаты изучения влияния различных сроков уборки семенного травостоя клевера ползучего нового сорта Луговик на урожайность его семян.*

***Ключевые слова:** клевер ползучий, сроки уборки, урожайность, семена.*

В районах с умеренным климатом клевер ползучий является одним из наиболее ценных бобовых компонентов в травостоях культурных и естественных пастбищ. При использовании бинарных травосмесей клевера ползучего со злаковыми травами в условиях Московской области выявлено, что на 4 - й год жизни при 3 и 4-кратном использовании клевер ползучий в двухкомпонентных травосмесях с фестулолиумом, овсяницей луговой и райграсом пастбищным занимал в ботаническом составе агрофитоценозов 30-42 %. Наибольшие сборы пастбищного корма обеспечивали травосмеси из клевера ползучего с райграсом пастбищным (4,44 - 4,8 т/га) и овсяницей луговой (4,2 - 4,68 т/га). При внесении минерального азота в дозе 120 кг/га д.в. урожайность двухкомпонентных злаковых травосмесей возрастала в 1,6-2,3 раза, но она была меньше, чем давали клеверо-злаковые агрофитоценозы, под которые удобрения не применяли [1, 2].

Основной лимитирующий фактор, сдерживающий широкое использование клевера ползучего, – крайне низкая обеспеченность товаропроизводителей его семенами. Широкое распространение клевера ползучего сдерживается отсутствием должного внимания к семеноводству отечественных сортов и технологиям его выращивания и уборки, обеспечивающих получение устойчивых урожаев семян [3, 4]. Потребность в семенах клевера ползучего для лугопастбищного хозяйства страны в настоящее время составляет около 1,0-1,3 тыс. т. Дефицит семян, в свою очередь, во многом обусловлен слабой технологичностью этой культуры. Наиболее сложный этап технологии производства семян клевера ползучего — уборка, которая сопряжена с большими потерями урожая из-за неравномерного созревания головок, трудностей при неполном их скашивании вследствие коротких цветоносов. Кроме того, вследствие непрерывного побегообразования семенной травостой клевера ползучего характеризуется обилием зеленых листьев (до 5,0 тыс. шт./м<sup>2</sup>), в результате чего в период созревания семян влажность его листостебельной массы составляет более 70-75 %. В связи с этим основной способ уборки производственных семенных травостоев многолетних бобовых трав с высокой влажностью их семенных травостоев вследствие наличия большого количества зеленых побегов – прямое комбайнирование с предварительным подсушиванием

(десикацией) с использованием одного из препаратов на основе диквата, (150 г/л) (Реглон супер, Реглон Эйр, Голден Ринг, Лост, Скорпион и др. аналоги) в дозе 4-6 л/га в зависимости от погодных условий и состояния посевов [5]. Десикация с использованием одного из разрешенных для применения на клевере гербицидов на основе диквата позволяет добиться необходимой для уборки влажности травостоя, что облегчает механизированную уборку, сокращает потери урожая, повышает посевные качества семян и существенно уменьшает затраты. Эффективность такого способа уборки повышается в годы с неустойчивой погодой, а также на культурах с непрерывным процессом побегообразования в течение вегетационного периода [5].

**Цель работы.** Изучить биологические особенности созревания клевера ползучего сорта Луговик, а также динамику урожайности его семян в зависимости от сроков прямого обмолота семенного травостоя с предварительной десикацией.

**Методика и объекты исследований.** Исследования проводились на опытном поле ФНЦ "ВИК им. В.Р. Вильямса" в 2016-2019 гг. на клевере ползучем нового сорта Луговик по общепринятым в семеноводстве методикам. Сорт Луговик селекции ФНЦ "ВИК им. В.Р. Вильямса" зарегистрирован в "Государственном реестре селекционных достижений, допущенных к использованию" с 2012 г. по всем регионам РФ. Характеризуется высокой зимостойкостью, устойчивостью в лугопастбищных агрофитоценозах, формированием большого количества сильноветвящихся побегов. Облиственность – более 80 %.

Динамику созревания соцветий клевера и величину биологической урожайности семян определяли путем отбора снопов на площадках по 0,25 м<sup>2</sup> в 4-х кратной повторности на типичном травостое.

Учетная площадь одной опытной делянки составляла 25 м<sup>2</sup>, повторность – 4-х кратная, размещение – рендомизированное. Учет урожая семян проводили со всей учетной площади делянки комбайном Samro 130. Статистическая обработка экспериментальных данных проводилась методом дисперсионного анализа на основании методики Б.А. Доспехова (1985) на ПЭВМ с использованием группы пакета приложений Microsoft Office Word 2007.

**Результаты и обсуждение.** Биологической особенностью клевера ползучего сорта Луговик пастбищного типа использования является выраженный процесс побегообразования, для ограничения интенсивности которого проводится подкашивание травостоя в период 1-5 июня вне зависимости от фенологической фазы развития растений в разные по погодным условиям годы. Этот агроприем способствует синхронизации образования генеративных побегов, что способствует более компактному их созреванию.

Исследования показали, что оптимальным сроком проведения десикации семенных травостоев клевера ползучего является период через 75-85 дней от раннелетнего подкашивания агрофитоценозов при побурении 72-77 % головок. Уборка в это время позволяет получить наиболее высокий сбор семян клевера ползучего 199-211 кг/га, или от 65 до 69 % от биологической урожайности (табл.).

**Определение оптимальных сроков уборки клевера ползучего сорта Луговик в смешанных посевах с овсяницей тростниковой (сорт Лира) во втором семенном укосе (среднее 2016–2019 гг.)**

Дней от весеннего подкашивания	Дней от начала цветения клевера	Побуревших соцветий, % **	Урожайность семян			Семян в соцветиях, шт.	
			биологическая, г/м <sup>2</sup>	фактическая, кг/га	в % к контролю*	всего	в т.ч. выполненных
60	46	42	17,5	73	– 50	102	53
65	51	51	19,4	98	– 33	111	68
70*	56	63	24,7	146	100	114	71
75	59	72	29,3	202	+ 38	108	78
80	64	77	31,2	211	+ 44	110	79
85	70	76	30,7	199	+ 36	112	78
90	74	72	29,4	181	+ 24	107	77
100	80	68	24,5	162	+ 11	103	79
НСР <sub>05</sub>	–	–	2,45	17,8	-		

Примечание: \*контроль – установленный срок предуборочной десикации;  
 \*\* – среднее количество соцветий в травостое составляло в пределах 670-685 шт./м<sup>2</sup>.

В производственных условиях уборка семенного травостоя клевера ползучего сорта Луговик в установленный в опыте оптимальный срок серийным комбайном Енисей позволила получить урожайность семян 172 кг/га.

Таким образом, десикация и прямой обмолот семенного травостоя клевера ползучего сорта Луговик в период побурения 75-80 % головок позволяет получить наиболее высокий сбор семян 199-211 кг/га семян.

### Библиографический список

1. Лазарев, Н.Н. Урожайность травосмесей из клевера ползучего и злаковых трав при трехкратном скашивании / Н.Н. Лазарев, А.М. Стародубцева // Кормопроизводство. – 2011. – № 12. – С. 19-20.
2. Лазарев, Н.Н. Урожайность двухкомпонентных и бобово-злаковых травосмесей с клевером ползучим и лядвенцем рогатым / Н.Н. Лазарев, Т.В. Костикова // Кормопроизводство. – 2013. – № 9. – С. 13-16.
3. Бородаева, Ж.А. Новые сорта многолетних бобовых трав для Центрального Черноземья / Бородаева Ж.А., Е.В. Думачева, В.И. Чернявских // Плодоводство и ягодоводство России. – 2017. – Т. 50. – С. 72-75.
4. Тимошкина, О. Ю. Новый сорт клевера ползучего Изумруд / О. Ю. Тимошкина., О. А. Тимошкин // Кормопроизводство. – 2019. – № 9. – стр. 27-30
5. Золотарев, В.Н. Из опыта десикации семенных травостоев лядвенца рогатого / В.Н. Золотарев // Защита и карантин растений. – 2019. – № 10. – С. 26–27.



УДК: 633.84: 633.1

## ДЕЙСТВИЕ ПРИЕМОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ НА ПЛОДОРОДИЕ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ЛЕГКОСУГЛИНИСТОЙ ПОЧВЫ И УРОЖАЙНОСТЬ ЯЧМЕНЯ

*Николаев Владимир Антонович, доцент кафедры земледелия и методики  
опытного дела, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Щигрова Людмила Ивановна, аспирантка кафедры земледелия и методики  
опытного дела, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

**Аннотация:** Рассмотрены закономерности изменения агрохимических показателей плодородия дерново-подзолистой легкосуглинистой почвы при разных системах обработки и показано влияние обработки на урожайность ячменя.

**Ключевые слова:** нитратный и аммонийный азот, фосфор, калий, обменная кислотность, обработка почвы, дерново-подзолистая почва, урожайность

Оптимизация минерального питания сельскохозяйственных культур наряду с влагообеспеченностью, как известно, является основным фактором получения высоких и стабильных урожаев хорошего качества [2].

Сохранение и повышение плодородия почвы достигается за счет использования органических и минеральных удобрений и широкого применения минимальных ресурсосберегающих систем обработки почвы. Важная роль при этом отводится способу, глубине и интенсивности перемешивания почвы, определяющих скорость минерализации органического вещества и доступность элементов питания [3]. Потребление растениями азота носит циклический характер: в начальные периоды роста и развития при высоких темпах накопления биомассы потребляется большее его количество, чем в период образования генеративных органов. Однако его избыток в почве удлиняет период прохождения фаз роста и развития растений [1].

### Методика

Исследования проводились на опытном поле Центра точного земледелия (ЦТЗ) на Полевой опытной станции РГАУ-МСХА им. К.А.Тимирязева. Объектом исследования являлись агрохимические свойства почвы и культура ячмень, который чередуется в севообороте: викоовсяная смесь на зеленый корм - озимая пшеница + горчица белая на сидерат – картофель - ячмень. В данном опыте изучали две системы основной обработки почвы – отвальную (ежегодная вспашка на глубину 20-22 см) и минимальную (на глубину 10-12 см). Почвы по механическому составу суглинистые и супесчаные, по цвету чаще красно-бурые карбонатные, но верхние слои (3-5 см) выщелоченные. Верхние горизонты мощностью в 40-50 см представлены песчано-крупнопылеватым суглинком, по всей толще встречаются валуны. Потребность почв в известковании слабая, т.к. рН водной вытяжки колеблется в пределах от 5,8-6,2; содержание гумуса 2,4-2,5%; K<sub>2</sub>O 40-80 мг/кг поч-

вы; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 158-167 мг/кг почвы; сумма обменных оснований 13,5 мг-экв/100г почвы.

Отбор почвенных образцов для агрохимического анализа по изучаемым вариантам опыта проводился в следующие сроки вегетации – фаза кущения, колошения и восковой спелости по слоям 0-5, 5-10, 10-20, 20-30 см.

### Результаты и их обсуждение

Результаты исследований показали, что потребление тех или иных форм азота в течение вегетационного периода носило циклический характер, близкий к нормальному закону распределения при разном соотношении между его формами по фазам роста и развития ячменя.

В фазу кущения наименьшее содержание нитратного азота как в варианте с отвальной обработкой почвы, так и в варианте с минимальной отмечали в слое 0-10 см, где расположена основная масса корневой системы, а, следовательно, из этого слоя он и потреблялся ячменем в первую очередь (рис.1).

К фазе колошения потребность растений в азотном питании уменьшается. Повышается доля аммонийного азота до 1 мг/кг почвы, т.е. в 9-10 раз.

К концу вегетации содержание нитратного азота по сравнению с фазой колошения увеличивается, что свидетельствует о продолжительности процесса высвобождения азота и замедление его поглощения растениями ячменя, что связано с динамичностью процессов превращения азотистых веществ и резким уменьшением потребности ячменя в этом элементе.

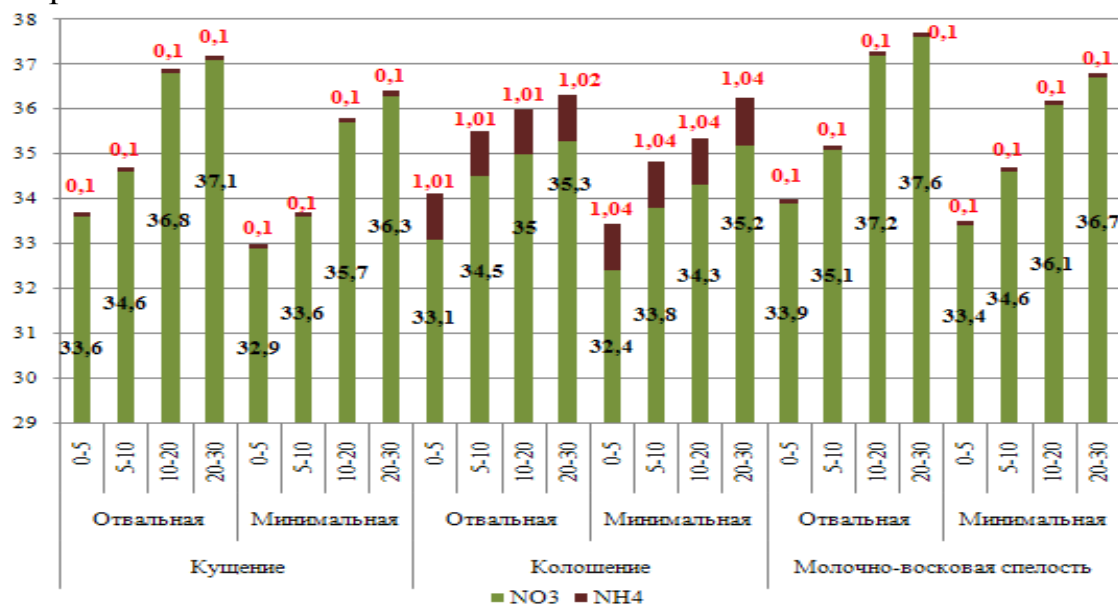
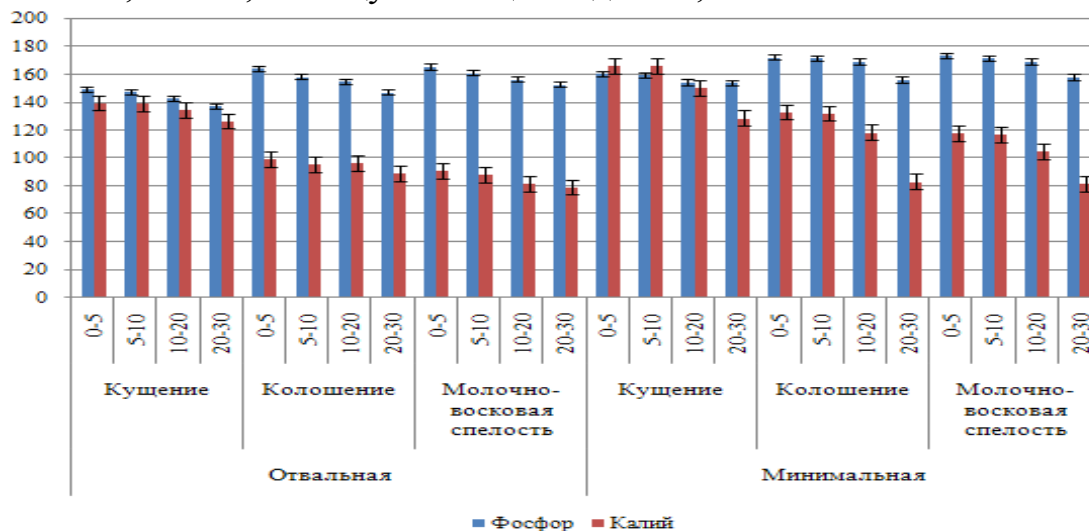


Рисунок 1 - Содержание аммонийного и нитратного азота в почве под посевами ячменя, мг/кг почвы

Содержание подвижного фосфора в фазе кущения ячменя в пахотном слое (0-20 см) было выше (158,3 мг/кг почвы) в варианте с минимальной обработкой по сравнению с отвальной, где оно составило 146,8 мг/кг почвы (рис.2). Данная закономерность также наблюдалась и в более глубоких слоях. К концу вегетации наблюдается незначительное увеличение фосфора.

Динамика изменения содержания обменного калия имела убывающий характер, т.е. его содержание снижалось по мере накопления растениями ячменя ком-

понентов биомассы. Так в начале вегетации содержание обменного калия в пахотном слое (0-20 см) составило 161,2 мг/ кг почвы при минимальной обработке и 138 мг/кг – при отвальной. К середине вегетации оно уменьшилось соответственно до 128 и 97,2 мг/кг, к концу вегетации – до 113,3 и 87 мг/кг почвы.



**Рисунок 2 - Влияние обработки почвы на содержание подвижного фосфора и обменного калия под посевами ячменя, мг/кг почвы**

Исследования показали, что обработки почвы разной интенсивности в целом одинаково влияли на динамику изменения обменной кислотности в период вегетации ячменя. Полученные данные варьировали в промежутке между 4,3 и 4,8 единиц (табл.1).

*Таблица 1*

**Влияние обработок почвы на обменную кислотность.**

Способ обработки почвы	Слой, см	Кущение	Колошение	Молочно-восковая спелость
Отвальная	0-5	4,4	4,5	4,5
	5-10	4,3	4,4	4,5
	10-20	4,3	4,3	4,5
	20-30	4,4	4,6	4,6
Минимальная	0-5	4,3	4,5	4,6
	5-10	4,3	4,4	4,4
	10-20	4,4	4,5	4,8
	20-30	4,4	4,4	4,5

Следовательно, на динамику содержания питательных элементов в почве по изучаемым вариантам оказывали влияние способы и глубина основной обработки (отвальная или минимальная).

*Таблица 2*

**Влияние разных приемов обработки на урожайность ячменя, 2019г.**

Обработка почвы	Урожайность, т/га
Отвальная	2,6
Минимальная	2,8

Фосфорный и калийный режимы питания в вариантах с минимальной обработкой обеспечивали и более высокую продуктивность возделываемой культуры.

Так урожайность ячменя в варианте с минимальной обработкой составила 2,8 т/га, что на 0,2 т/га больше в сравнении с отвальной обработкой.

### **Выводы**

Таким образом, на динамику содержания элементов питания в почве по изучаемым вариантам оказывали способы и глубина основной обработки (отвальная или минимальная).

Отмечена тенденция к увеличению урожая ячменя при минимальной обработке.

### **Библиографический список**

1. Кидин В.В. Основы питания растений и применения удобрений - учебное пособие // М.: Изд. РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева. 2008. С. 134.
2. Мазиров М.А., Матюк Н.С., Полин В.Д., Малахов Н.В. // Земледелие. 2018. № 2. С.33-36.
3. Матюк Н.С., Полин В.Д., Николаев В.А. Изменение агрофизических свойств почвы под действием приемов обработки и удобрений // Владимирский земледелец. 2015. № 2 (72). С. 12-14.

УДК 631.51: 631.43

## **ОПТИМИЗАЦИЯ АГРОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ЛЕГКОСУГЛИНИСТОЙ ПОЧВЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИЕМОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ**

*Николаев Владимир Антонович, доцент кафедры земледелия и методики опытного дела, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Щигрова Людмила Ивановна, аспирантка кафедры земледелия и методики опытного дела, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Аннотация:* Представлены результаты влияния разных систем обработки на агрофизические свойства почвы и урожайность зерновых культур (ячменя и озимой пшеницы). Показана связь между плотностью сложения и другими агрофизическими свойствами дерново-подзолистой легкосуглинистой почвы.

*Ключевые слова:* почвенная влага, плотность сложения, пористость, водопроницаемость, дерново-подзолистая почва, урожайность.

В связи с использованием в современном сельскохозяйственном производстве прогрессивных ресурсосберегающих технологий, освоением короткоротационных севооборотов возрос интерес к изучению агрофизических факторов плодородия почвы (плотность, пористость, водопроницаемость и др.) [3].

Одним из важнейших показателей физического состояния плодородия почвы является ее структура. От нее зависит благоприятное сложение пахотного слоя; водные, воздушные, физические, физико-механические свойства и целый ряд других показателей. Поэтому создание и поддержание оптимального сложения пахотного слоя почвы с помощью разных систем обработки является актуальной задачей современного интенсивного земледелия. Однако

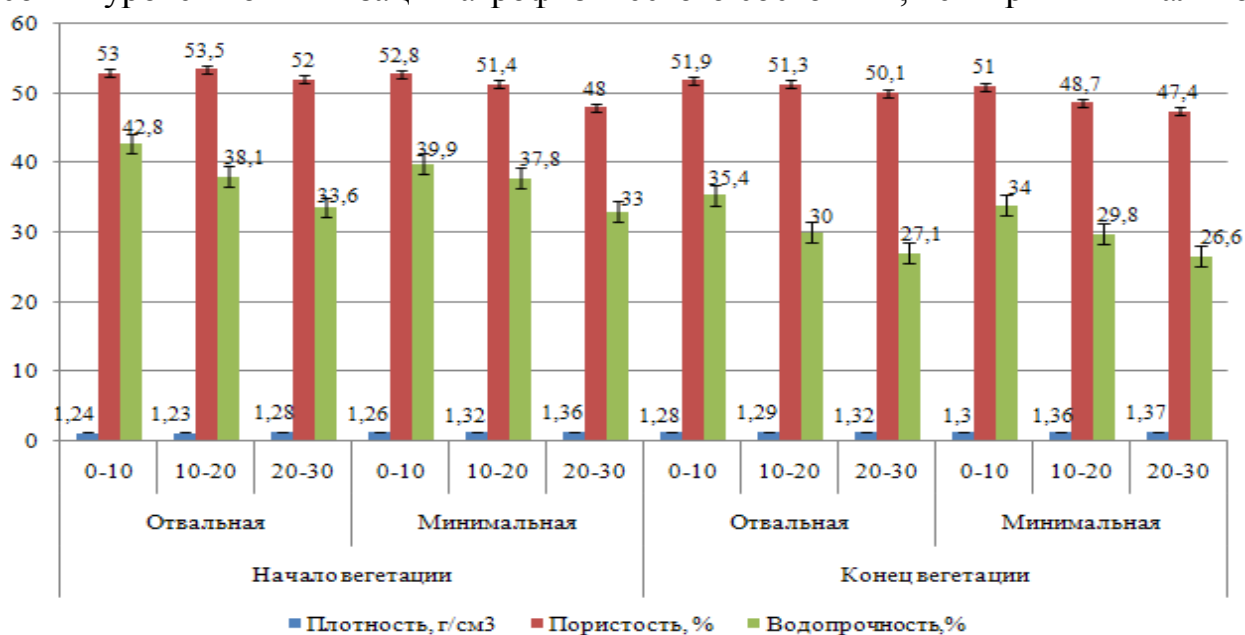
динамичность процессов, происходящих в почве под влиянием обработки, а также ее действие на плодородие требуют систематического изучения.

### Методика

Исследования проводились на опытном поле Центра точного земледелия (ЦТЗ) на Полевой опытной станции РГАУ-МСХА им. К.А.Тимирязева. Объектом исследования являлись агрофизические свойства почвы и зерновые культуры (ячмень и озимая пшеница), которые чередуются в севообороте: викоовсяная смесь на зеленый корм - озимая пшеница + горчица белая на сидерат – картофель - ячмень. В данном опыте изучали две системы основной обработки почвы – отвальную (ежегодная вспашка на глубину 20-22 см) и минимальную (на глубину 10-12 см) [1]. Почвенный покров опытного участка представлен дерново-подзолистыми, легкосуглинистыми почвами. Содержание гумуса в пахотном слое (0-20 см) – от 2,0 до 2,5% (по Тюрину), обеспеченность общим азотом (по Корнфилду) низкая – 35,5 мг/кг почвы, тогда как обеспеченность подвижным фосфором (по Кирсанову) высокая – (200-250 мг/кг почвы). Содержание обменного калия (по Масловой) средняя (150-200 мг/кг почвы). рН водной вытяжки колеблется в пределах от 5,8 до 6,2.

### Результаты и их обсуждение

В полевом опыте ЦТЗ применение разных систем обработки в зернопропашном севообороте определило неодинаковое сложение пахотного (0-20 см) и подпахотного (20-30 см) слоев дерново-подзолистой легкосуглинистой почвы. Так, при отвальной обработке на глубину 20-22 см достигался более высокий уровень оптимизации агрофизического состояния, чем при минимальной.



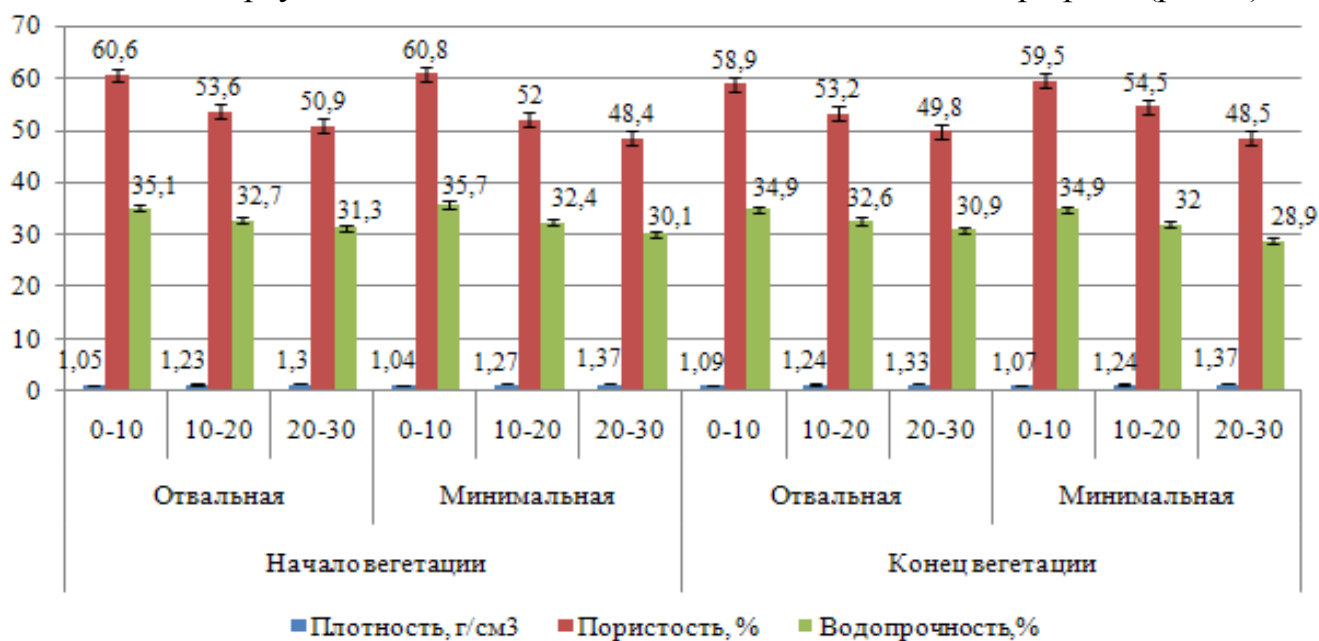
**Рисунок 1. Влияние основной обработки на плотность сложения, пористость и водопрочность почвы под посевами озимой пшеницы**

Результаты исследований показали, что в начале вегетации озимой пшеницы плотность сложения пахотного слоя на варианте с отвальной обработкой была на  $0,05 \text{ г/см}^3$  ниже по сравнению с минимальной (рис. 1)

Одновременно в пользу отвальной обработки увеличивались порозность (53 %) и водопрочность макроструктуры (42,8 %). Установлено, что с глубиной пахотного слоя происходит его переуплотнение, так на вариантах с отвальной обработкой на  $0,04 \text{ г/см}^3$ , и на вариантах с минимальной обработкой - на  $0,1 \text{ г/см}^3$ . При такой дифференциации наблюдается ухудшение макроструктурного состава нижней части пахотного слоя снижением с 53,5 до 52% общей пористости и с 42,8 до 33,6% водопрочных агрегатов на вспашке, а на минимальной обработке с 53 до 48 % и с 39,9 до 33% соответственно.

Следует отметить, что к концу вегетации озимой пшеницы на обоих вариантах наблюдается увеличение плотности с одновременным снижением макроструктурного состава, как пахотного, так и подпахотного слоев по сравнению с началом вегетации. На наш взгляд — такое ухудшение агрофизических свойств почвы происходит под действием ходовых систем МТА при проведении агротехнических приемов по уходу за посевами культуры.

Наименьшую плотность сложения пахотного (0-20см) слоя почвы под посевами ячменя в течение вегетационного периода отмечали в варианте с минимальной обработкой, где она составила  $1,16 \text{ г/см}^3$ . С увеличением глубины наблюдается переуплотнение нижележащих слоев почвенного профиля (рис. 2).



**Рисунок 2 - Влияние разных способов обработки на агрофизические свойства почвы под посевами ячменя**

По результатам исследований при применении минимальной обработки на 10-12 см, а также вспашки на 20-22 см, общая пористость пахотного слоя почвы в течение вегетационного периода ячменя не опускалась ниже оптимальных значений и составляла более 50 %.

Агротехника сельскохозяйственных культур оказывает влияние на влагоемкость почвы и ее влажность завядания путем улучшения физических свойств поч-

вы лишь в течение непродолжительного времени. Более существенное воздействие культурные растения и приемы их возделывания оказывают на водопроницаемость и влагоемкость почвы, то есть ее способность поглощать воду атмосферных осадков [2].

На содержание влаги влияет плотность сложения пахотного слоя, наличие уплотненных прослоек в изучаемых слоях и сквозных вертикальных пор. В начале вегетации в верхнем слое почвы на вспашке расход влаги на физическое испарение был на 1,2 мм, или на 6,7% выше, чем при минимальной обработке под посевами озимой пшеницы и на 1 мм, или на 5,6% – под посевами ячменя, что связано с площадью физического испарения за счет волнистого рельефа поля и отсутствия растительных остатков, оставленных на поверхности (табл. 1).

Таблица 1

**Содержание почвенной влаги на вариантах опыта по фазам роста и развития зерновых культур, мм.**

Фаза	Слой почвы, см	Содержание влаги			
		Озимая пшеница		Ячмень	
		Отвальная	Минимальная	Отвальная	Минимальная
Начало вегетации	0-10	16,8	18	7,5	8,5
	10-20	19,3	19,1	11,8	11,2
	20-30	20	20,9	14,3	14,2
Конец вегетации	0-10	7,1	8,3	7,6	8,7
	10-20	7,9	9,7	8,6	9
	20-30	8,1	9,6	8,5	9,3

На протяжении всего периода вегетации преимущество сохранялось за отвальной обработкой почвы в сравнении с минимальной. К концу вегетации зерновых культур разница в запасах влаги практически выровнялась с незначительным превышением на варианте с минимальной обработкой.

Таким образом, наблюдения за изменением содержания влаги в течении вегетации зерновых культур показали ее изменчивость, как по изучаемым вариантам обработки, так и по слоям почвенного профиля.

Изучаемые приемы обработки почвы оказывали неодинаковое влияние на урожайность зерновых культур в опыте (табл.2).

Таблица 2

**Влияние разных приемов обработки на урожайность зерновых культур, 2019г.**

Обработка почвы	Урожайность, т/га	
	Озимая пшеница	Ячмень
Отвальная	3,59	2,6
Минимальная	2,55	2,8

Так, в среднем урожайность озимой пшеницы в варианте с отвальной обработкой составила 3,59 т/га, что на 1,04 т/га больше, чем в варианте с минимальной обработкой. Это объясняется более высокой оптимизацией структурного состояния почвы в варианте с отвальной обработкой, что и предопределило повышение урожайности.

Урожайность ячменя в варианте с минимальной обработкой составила 2,8 т/га, что на 0,2 т/га больше в сравнении с отвальной обработкой. Что объясняется более высоким содержанием влаги при минимальной обработке.

### **Выводы**

1. Отсутствие механического воздействия (минимальная обработка) не приводило к значительному ухудшению агрофизических свойств пахотного (0-20 см) слоя почвы.

2. Более интенсивное уплотнение почвы до 1,37 г/см<sup>3</sup> под посевами обеих культур наблюдалось в подпахотном (20-30 см) слое почвы в варианте с минимальной обработкой, общая пористость не опускалась ниже оптимальных значений.

3. Отмечена тенденция к увеличению урожая озимой пшеницы при отвальной обработке, а ячменя – при минимальной.

### **Библиографический список**

1. Беленков А.И., Николаев В.А., Шитикова А.В. Агроэкологическая концепция исследований и агрофизические свойства почвы в посадках картофеля полевого опыта ЦТЗ // Агрофизика. 2011. № 3. С. 5-14

2. Лошаков В.Г. Севооборот и плодородие почвы. – М.: ВНИИА. 2012. С.217

3. Ресурсосберегающие технологии обработки почвы в адаптивном земледелии: - учебное пособие / Н.С. Матюк, В.Д. Полин. – М.: Изд. РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева. 2013. С. 12

УДК 663.75:4

## **ВЗАИМОСВЯЗЬ ОТДЕЛЬНЫХ АГРОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ И УРОЖАЙНОСТИ ЯЧМЕНЯ В ПОЛЕВОМ ОПЫТЕ ЦТЗ**

*Беленков Алексей Иванович, профессор кафедры земледелия и МОД, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Пискунова Анна Сергеевна, аспирант кафедры земледелия и МОД, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Аннотация:* в статье рассматриваются вопросы влияния приемов обработки на агрохимические показатели почвы и соответствующей им урожайности ячменя в опыте ЦТЗ.

*Ключевые слова:* урожайность, ячмень, обработка почвы, гумус, азот, фосфор, калий, соответствие.

В 2019 г. в полевом опыте ЦТЗ исследовались вопросы влияния обработки почвы на содержание гумуса и элементов минерального питания дерново-подзолистой почвы [1, 2, 3]. На основании проведенных исследований сделана попытка установить взаимосвязь отдельных агрохимических показателей и урожайности ячменя по отдельным точкам отбора и учета соответственно (таблица 1).



**Соответствие отдельных агрохимических показателей и гумуса урожайности  
ячменя в 2019 г.**

Обработка почвы	№	Гумус, %		Общий азот, %		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , мг/кг почвы		K <sub>2</sub> O, мг/кг почвы		Урожайность, т/га
		0-10 см	10-20 см	0-10 см	10-20 см	0-10 см	10-20 см	0-10 см	10-20 см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
минимальная	1	2,3	1,8	0,2	0,28	90	131	180	174	2,91
	2	1,2	1,3	0,26	0,13	114	200	132	208	2,36
	3	2,0	0,8	0,22	0,21	191	113	390	294	2,79
	4	1,3	0,8	0,3	0,2	72	150	242	177	2,45
	5	1,7	0,8	0,21	0,35	158	68	204	236	2,61
	6	2,2	0,9	0,2	0,18	168	209	202	142	2,88
	7	2,0	1,9	0,16	0,17	234	198	151	280	2,76
	8	2,7	1,7	0,31	0,13	122	108	202	157	3,01
	9	2,0	1,0	0,19	0,25	144	90	234	252	2,69
	10	1,4	1,1	0,22	0,15	144	90	162	150	2,45
	11	1,3	0,7	0,18	0,12	162	162	154	148	2,31
	12	1,1	1,0	0,21	0,17	90	36	200	148	2,23
	13	2,0	1,2	0,11	0,11	63	168	159	193	2,65
	14	2,1	1,0	0,7	0,23	122	133	228	402	2,69
	15	1,5	0,9	0,22	0,25	180	108	136	169	2,54
	16	2,6	2,2	0,13	0,23	149	144	158	226	2,93
Отвальная	1	1,8	1,7	0,15	0,18	147	148	282	208	2,47
	2	1,9	1,5	0,15	0,25	124	136	286	168	2,55
	3	2,3	1,9	0,19	0,21	132	173	171	216	2,75
	4	2,0	1,8	0,21	0,17	189	207	206	274	2,62
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	5	1,3	0,8	0,16	0,16	130	90	130	98	2,26
	6	0,9	0,5	0,22	0,2	149	189	222	150	2,13
	7	1,0	0,8	0,2	0,09	224	90	170	154	2,26
	8	2,1	1,4	0,14	0,15	132	133	216	192	2,69
	9	2,3	1,6	0,16	0,24	234	90	147	182	2,77
	10	2,1	1,2	0,19	0,19	126	173	151	190	2,44
	11	1,8	1,6	0,11	0,22	147	185	160	256	2,57
	12	2,2	1,8	0,12	0,25	133	148	155	186	2,72
	13	2,4	1,3	0,19	0,21	173	197	216	165	2,82
	14	1,6	1,5	0,15	0,12	139	142	296	163	2,34
	15	2,5	2,3	0,16	0,2	225	213	208	220	2,88
	16	1,6	1,5	0,15	0,22	149	224	164	202	2,48

Было выбрано 16 точек отбора почвенных проб, к которым были привязаны 16 учетных площадок при определении хозяйственной урожайности ячменя, т.е. комбинации агрохимических показателей той или иной точки их определения соответствовала территориальная урожайность культуры.

Поскольку значительное количество изучаемых точек не могло дать объективную оценку действительного содержания гумуса и питательных веществ, было принято решение объединить близкие по урожайности точки учета в группы и усреднить внутри каждой значения агрохимических показателей (таблица 2).

Таблица 2

Распределение урожайности ячменя по группам и соответствующее им среднее содержание гумуса и питательных элементов в слое 0-20 см по различным обработкам почвы

Обработка почвы	Группа урожайности, т/га	Частота встречаемости	Гумус, %	Общий азот, %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , мг/кг почвы	K <sub>2</sub> O, мг/кг почвы
минимальная	2.25-2,44	3	1,1	0,18	127	165
	2.45-2,64	4	1.2	0,20	135	185
	2.65-2.84	5	1,3	0,20	145	226
	2.85-3,04	4	1,6	0,22	140	174
отвальная	2.12-2,31	3	1,0	0,17	148	156
	2.32-2.51	4	1,6	0,17	152	207
	2.52-2.71	4	1.8	0,18	157	220
	2.72-2.91	5	1.9	0,19	165	189

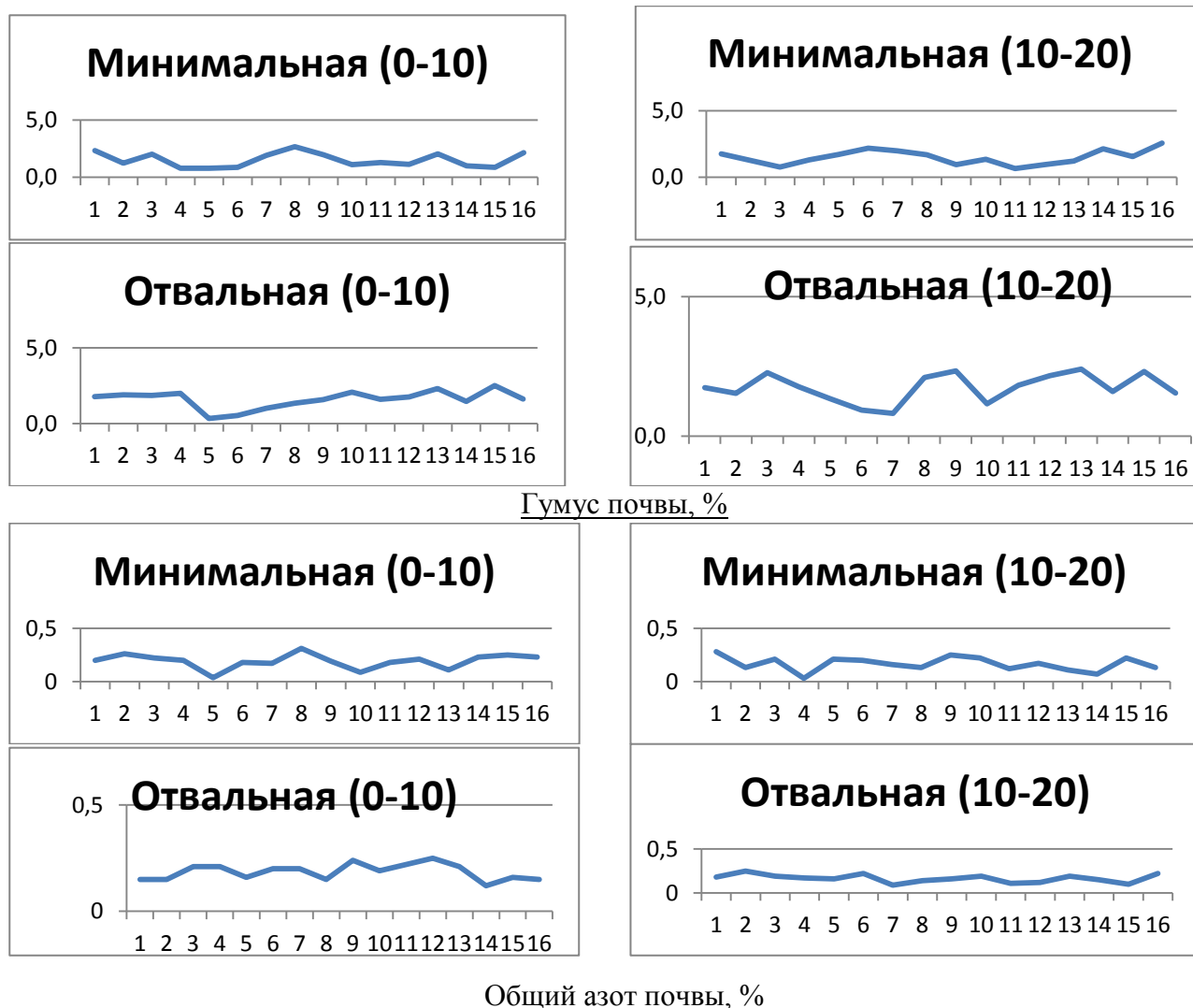
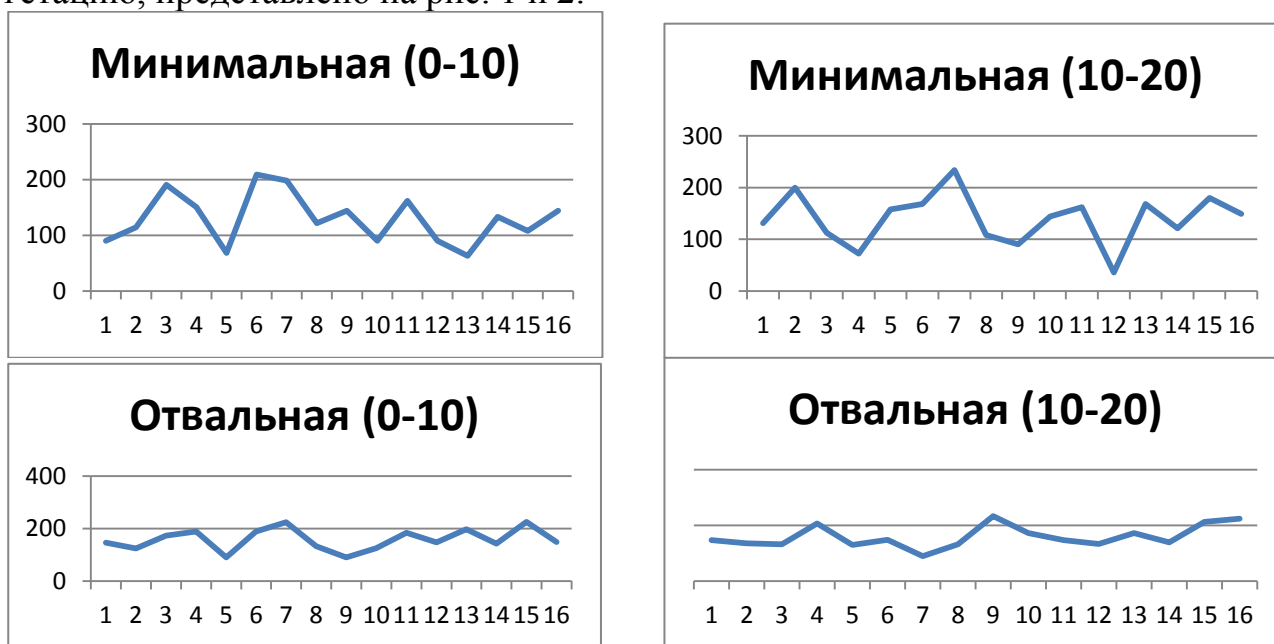


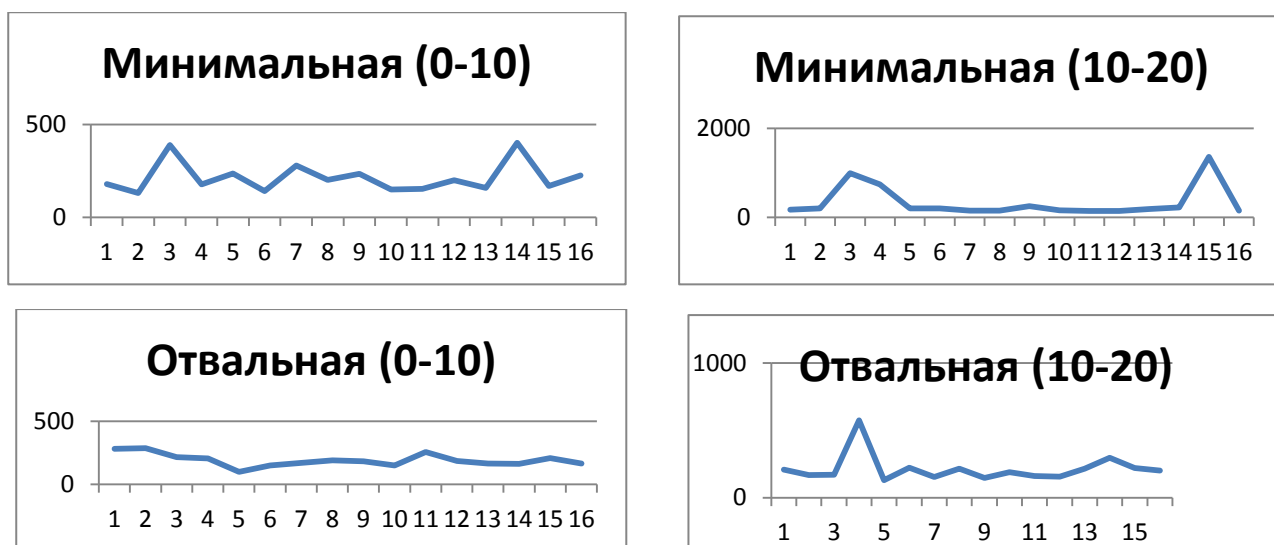
Рисунок 1- Содержание гумуса и общего азота в почве по вариантам опыта, %

В результате этого установлены определенные закономерности соответствия агрохимических показателей и содержания гумуса той или иной величине урожайности ячменя и наоборот, зная урожайность культуры в пространстве можно судить о предполагаемом содержании элементов питания по вариантам обработки почвы [4, 5]. Например, урожайности ячменя по минимальной обработке, относящейся к группе 2,85-3,04, в которую входило 4 точки учета соответствовали показатели содержания гумуса 1,6 %, общего азота 0,22 %, фосфора 140 мг/кг почвы, калия 174 мг/кг почвы.

Графическое представление о послойном содержании гумуса и элементов питания по отдельным вариантам обработки почвы под ячменем, в среднем за вегетацию, представлено на рис. 1 и 2.



Подвижный фосфор, мг/кг почвы



Обменный калий, мг/кг почвы

**Рисунок 2 - Содержание подвижного фосфора и обменного калия в почве по вариантам опыта, мг/кг почвы**

На основании проведенных исследований можно сделать вывод о взаимосвязи отдельных агрохимических показателей плодородия почвы и урожайностью ячменя. Вследствие чего подтверждаем возможность вероятностного прогноза урожайности сельскохозяйственных культур, имея предварительные данные о среднем за вегетацию содержании гумуса и элементов минерального питания с достаточной степенью обоснованности.

### **Библиографический список**

1. Беленков А.И., Железова С.В., Березовский Е.В., Мазиров М.А. Элементы технологии точного земледелия в полевом опыте РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева // Известие ТСХА. – 2011.- Вып. 6. – С. 90-100.
2. Беленков А.И., Полин В.Д., Железова С.В. Результаты полевого опыта Центра точного земледелия РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева// Нивы России" -№5 (160), июнь, - 2018. - С. 42-57.
3. Alexey Belenkov, Mikhail Mazirov, Valeria Arefieva Theoretical and practical aspects of basic soil treatment in the conditions of modern soil management systems in Russia // Eurasian Journal of Soil Science. – 2018. - №7 (4). – P. 300-307.
4. Малахов Н.В. Эффективность разноглубинной заделки пожнивного сидерата и соломы в повышении плодородия почвы и продуктивности севооборота в ЦР НЧЗ: автореф. канд. дисс. – 06.01.01. – М., 2019. – 22 с.
5. Беленков А.И., Шевченко В.А., Трофимова Т.А., Шачнев В.П. Научно-практические приемы совершенствования обработки почвы в современных адаптивно-ландшафтных системах земледелия: монография. – М.: Инфра-М, 2019. – 279 с.

УДК 633.491:631.84

### **УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В ОПЫТЕ ЦТЗ**

*Беленков Алексей Иванович, профессор кафедры земледелия и МОД,  
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Биналиев Ибрагим Фахридинович, аспирант кафедры земледелия и МОД,  
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Береза Дарья Владимировна, магистрант кафедры земледелия и МОД,  
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Аннотация: в статье рассматриваются вопросы влияния приемов обработки на биологические показатели (биологическую активность и токсичность) почвы, а также на урожайность картофеля в опыте ЦТЗ.*

*Ключевые слова: урожайность, густота стояния, картофель, обработка почвы, биологическая активность, токсичность почвы.*

В 2019 году в полевом опыте Центра точного земледелия (ЦТЗ) продолжались исследования по изучению влияния приемов основной обработки на урожайность картофеля и отдельные биологические и агрохимические показатели плодородия дерново-подзолистой почвы. В опыте под картофель проводились две обработки – отвальная на 20-22 см и минимальная на 12-14 см [1, 2]. В задачу наших исследований входило изучение влияния обработок почвы на отдельные агрохимические и биологические показатели почвенного плодородия. По первой группе данные, полученные летом 2019 г. сейчас обрабатываются.

Остановимся на рассмотрении биологической активности и токсичности почвы. С биологической активностью почвы тесно взаимосвязаны физические и химические свойства почвы, такие как гумусовое состояние, структура, щелочно-кислотные условия, окислительно-восстановительный потенциал и др. В результате проведенных исследований установлено, что, в вариантах, где применялась отвальная обработка почвы биологическая активность в среднем больше на 13,12%, чем при применении минимальной обработки (рис. 1).

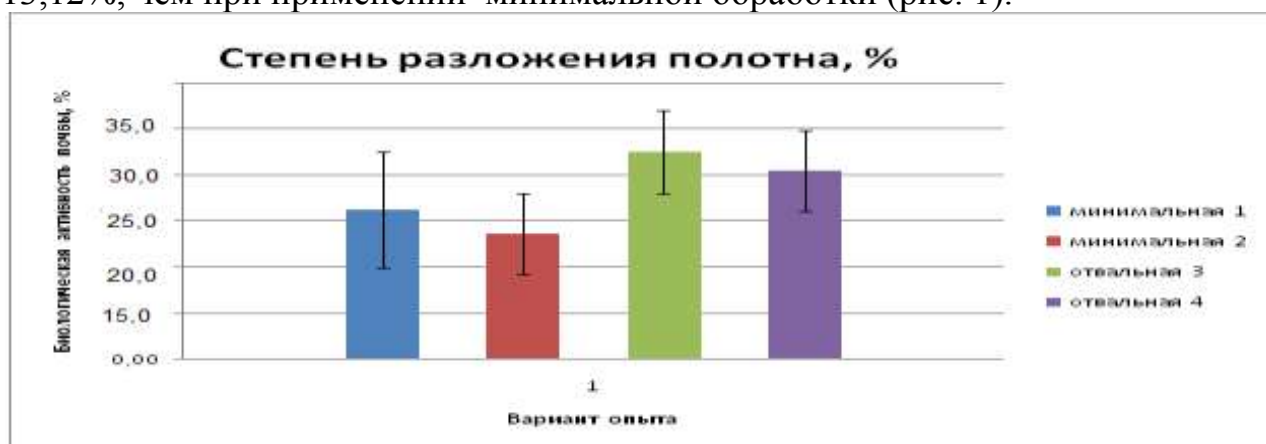


Рисунок 1 - Биологическая активность почвы по вариантам обработки, %

Прежде всего, это связано с условиями аэрации в почвах, так же необходимо обратить внимание на то, что при отвальной обработке происходит оборот пласта, что позволяет более полноценно регулировать водный и тепловой режим почвы. Более активная микробиологическая деятельность (по сравнению со слоем 0-10) в вариантах отвальной обработки почвы в слое 10-20 обусловлена тем, что на этот слой происходит заделка пожнивных остатков, поэтому здесь наблюдается большее скопление, а, следовательно, и активность, почвенных микроорганизмов.

Фитотоксическое действие патогенной микрофлоры считается доказанным, если фитотоксический эффект (Ет), т. е. величина эффекта торможения составляет 20 и более процентов. Эффект рассчитывают следующим образом [3].

Величина эффекта торможения определяется по формуле.

$$E_t = (L_k - L_{оп.}) \times 100 / L_k$$

Ет – эффект торможения (%); L<sub>оп.</sub> – средняя длина корней в опыте (мм);

L<sub>к</sub> – средняя длина корней в контроле (мм).

В ходе проведенного биотестирования образцов почвы фитотоксический эффект (Ет) по вариантам доказан не был (таблица 1).

Таблица 1

**Биологическая токсичность почвы по величине фитозффекта (Ет), %**

Обработка почвы	Повторность	Длина стебля, см	Длина корешка, см	Всхожесть семян, %	Ет, %
Контроль	-	9,6	7,6	70	0
Отвальная	1	11,1	7,6	85,3	0
	2	11,3	7,4	37,3	2,63
Минимальная	1	10,3	6,9	14,6	9,21
	2	11,1	6,8	10,6	10,52

Это позволяет сделать несколько выводов:

-длина стебля и корешка тест-культуры имеет незначительные колебания во всех вариантах опыта;

-наименьшая всхожесть семян тест-культуры так же наблюдалась в образцах почвы отобранной с вариантов, где применялась минимальная обработка почвы;

- по вариантам токсичность почвы выше проявлялась при использовании минимальной технологии обработки почвы.

- несмотря на то, что опыт заложен в крупном мегаполисе, в близости с автомобильной магистралью, ни в одном из образцов почвы фитозффект не превысил 20%, отметки, после которой эффект считается доказанным.

Густота стояния стеблестоя - это количество растений на единицу площади. Урожайность сельскохозяйственных культур в значительной степени определяется густотой растений, это связано с тем, что на слишком загущенных посевах (посадках), растения испытывают угнетение из-за недостатка света, влаги и питательных веществ.

Густоту стояния стеблестоя на картофеле сорта Метеор определяли в фазу начала стеблевания, а биологическую урожайность картофеля при полном созревании клубней (таблица 2).

Таблица 2

**Густота стояния растений и биологическая урожайность картофеля по вариантам опыта в 2019 г.**

№ повторения	Густота стояния растений, тыс.шт./га				Урожайность картофеля, т/га			
	отвальная		минимальная		отвальная		минимальная	
	1 повторность	2 повторность	1 повторность	2 повторность	1 повторность	2 повторность	1 повторность	2 повторность
1	45	46	40	30	33,1	30,05	27,55	26,45
2	45	49	40	37	33,65	33,1	29,15	23,65
3	46	42	40	42	35,2	36,15	30,75	27,3
4	56	50	37	39	-	-	-	-
Ср.	48	47	39	37	34,0	33,1	29,15	25,8

Наибольшая густота растений наблюдалась на варианте с применением отвальной обработки почвы. Превышение в сравнении с минимальной составляло порядка 10 тыс. шт./га. Это послужило причиной относительного снижения урожайности культуры на последнем варианте, который уступал отвальной обработке в среднем на 5-7 т/га.

Урожайность, безусловно, связана и с густотой растений, и с разностью обработок в отношении влияния на различные почвенные факторы, такие как биологическая активность и токсичность [4, 5].

### **Библиографический список**

1. Беленков А.И., Железова С.В., Березовский Е.В., Мазиров М.А. Элементы технологии точного земледелия в полевом опыте РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева // Известие ТСХА. – 2011.- Вып. 6. – С. 90-100.
2. Беленков А.И., Сабо Умар, Малахов Н.В. Изучение влияния технологии обработки на плодородие дерново-подзолистой почвы в полевом опыте ЦТЗ //Агрохимический вестник. - 2016. - №3. – С. 29-32.
3. Воронина Л.П. Фитотестирование для экологической оценки агроценоза // Проблемы агрохимии и экологии. - 2013. - № 3, - С.16 – 21.
4. Alexey Belenkov, Mikhail Mazirov, Valeria Arefieva Theoretical and practical aspects of basic soil treatment in the conditions of modern soil management systems in Russia // Eurasian Journal of Soil Science. – 2018. - №7 (4). – P. 300-307.
5. Беленков А.И., Березовский Е.В., Железова С.В. Совершенствование технологии возделывания картофеля в системе точного земледелия // Картофель и овощи. – 2019. - №6. – С. 30-34.

УДК: 631.9:528.8

### **АНАЛИЗ МНОГОЛЕТНЕГО РЯДА ПРОДУКТИВНОСТИ ПОЛЕЙ ПО ДАННЫМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ И ОБОСНОВАНИЕ МЕСТА ОТБОРА ПОЧВЕННЫХ ПРОБ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ (НА ПРИМЕРЕ ФЕРМЕРСКОГО ХОЗЯЙСТВА В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ)**

*Железова Софья Владиславовна, доцент кафедры земледелия и методики опытного дела, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Ананьев Александр Андреевич, аспирант кафедры земледелия и методики опытного дела, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.*

*Салмин Андрей Сергеевич, аспирант кафедры метеорологии и климатологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.*

***Аннотация:** На основании сопоставления композитного изображения индекса NDVI ряда спутниковых снимков за период 2012–2019 гг. и цифровой модели рельефа местности по данным радиолокационной топографической миссии шаттла SRTM (англ. Shuttle Radar Topography Mission) при помощи программного комплекса QGIS определили зоны и ключевые точки для проведения обследования и отбора проб в полевом эксперименте.*

***Ключевые слова:** точное земледелие, композитное изображение NDVI, ЦМР, SRTM, QGIS.*

## Введение

Основные экономические, социальные, экологические и технологические вызовы, оказывающие влияние на агропромышленный комплекс России не могут не затрагивать и научную агрономию. Ускорение темпов развития всей научной отрасли и сокращение цикла внедрения современных технологий требуют от агрономической науки более быстрого проведения высокотехнологичных опытов, включающих в себя, наряду с фундаментальной методологией, использование современных цифровых методов, способствующих ускорению проведения и повышению репрезентативности полевых экспериментов. [1]

### Объекты и методы исследования

Исследование проведено в рамках полевого опыта на северо-востоке Ростовской области в Цимлянском районе. Почва опытного участка каштановая слабосмытая слабосолонцеватая тяжелосуглинистая на лессовидных суглинках. Исследуемый полигон, на котором ведется сельскохозяйственная деятельность, представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Исследуемый полигон, Цимлянский район, Ростовская область, Координаты: 47.869104 с.ш., 42.322945 в.д. Масштаб 1:50000

Полигон представляет собой ландшафт с наличием нескольких фито- и агрофитоценозов, а также овражно-балочными комплексами, которые впадают в Цимлянское водохранилище на востоке. Фитоценозы данного участка представлены дерновинно-злаковой степью [2]. Агрофитоценозы используются для производства, преимущественно, озимой пшеницы, кукурузы и подсолнечника. Часто посевы представлены характерным для Ростовской области звеном севооборота: Пар чистый – Озимая пшеница – Озимая пшеница.

Для получения информации о рельефе местности использовали базу данных космической миссии SRTM [3].

Для предварительной оценки неоднородности посевов использовали композитные изображения, составленные на основе многолетнего ряда спутниковых снимков индекса NDVI за период 2012–2019 гг., взятых из открытых архивов миссии Sentinel-2 и Landsat-8 [4, 5, 6]. Далее изображения были обработаны при помощи программного комплекса QGIS.

### Результаты и обсуждение

Индекс NDVI является относительным показателем вегетативной массы растительности. Составленные за несколько лет композитные изображения этого вегетационного индекса характеризуют относительную продуктивность зеленой фитомассы всех участков ландшафта (рис. 2-А). Средние значения NDVI для



разных участков изменяются в пределах от -0,15 до 0,64 (значения NDVI < 0 относятся к территории Цимлянского водохранилища). Влага осадков является лимитирующим фактором в Цимлянском районе, поэтому наибольшая продуктивность фитомассы приурочена к низинам, балкам (рис. 2-Б), где из года в год индекс NDVI имеет более высокие значения.

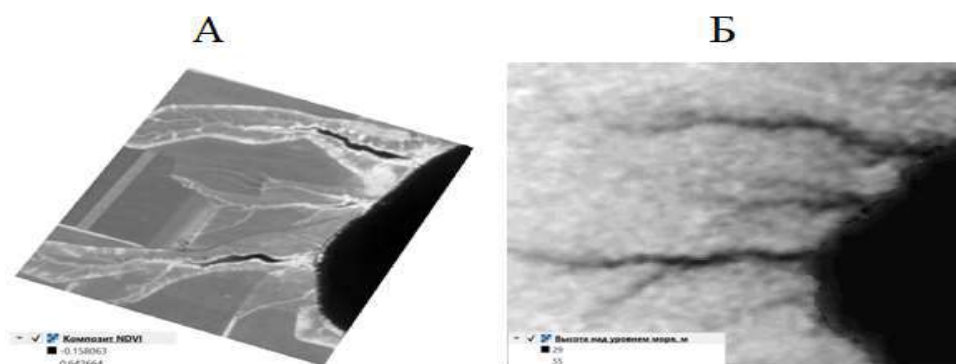


Рисунок 2. А – Композитное изображение ряда спутниково-вых снимков индекса NDVI за период 2012-2019 гг.

Б – Изображение цифровой модели рельефа местности по данным радиолокационной топографической миссии шаттла (SRTM).

Первым шагом в обработке данных было выделение тестовых полигонов разного пространственного уровня и расчёт показателей описательной статистики в их границах: Вся местность, Пашня, Поле, Часть поля (табл.1)

Таблица 1

Статистические показатели NDVI тестовых полигонов

Полигон выборки	Минимальное значение NDVI	Максимальное значение NDVI	Размах значений NDVI
Вся местность	-0,158	0,643	0,801
Пашня	0,172	0,513	0,340
Поле	0,172	0,261	0,089
Часть поля	0,172	0,196	0,024
Полигон выборки	Среднегодовое значение NDVI	Стандартное отклонение, $\sigma$	Коэффициент вариации, V %
Вся местность	0,240	0,165	68,614
Пашня	0,232	0,039	16,630
Поле	0,190	0,009	4,951
Часть поля	0,183	0,004	2,207

Значения NDVI (композитные) рассчитаны по всем безоблачным снимкам бесснежного периода. В расчет NDVI попадают все поля, включая парующие, и поля без сезонной растительности весной и осенью, поэтому среднегодовые значения NDVI находятся на уровне 0,18–0,24. Примечательно, что с уменьшением площади тестового полигона, и, соответственно, со снижением его биоразнообразия, экспоненциально уменьшаются средние значения и показатели вариабельности: размах, стандартное отклонение и коэффициент вариации (табл. 1).

Следующим шагом обработки являлась классификация объектов, в зависимости от радиуса, в пределах которого значения NDVI ячеек превышают заданный критерий среднеквадратического отклонения (рис. 3).

Первый вариант тестового полигона – вся местность. Проведенный по значению среднеквадратического отклонения ( $\sigma=0,165$ ) анализ частично отображает границу водохранилища и пересыхающие долины овражно-балочного комплекса (рис. 3-1). Так как в этих долинах и на границе водохранилища в течение половины сезона проходит бурное развитие вегетативной массы (тростник), то по данному признаку сложно определить точные границы водохранилища и днища оврага.

На втором варианте выборки – пашне – при значении  $\sigma=0,039$ , более отчетливо классифицируются внешние границы фито- и агрофитоценозов. На рис. 3-2 их площади зачастую слиты воедино, так как различия между ними при данной классификации не существенны. Продуктивность фитомассы пашенных сообществ и лугово-пастбищных земель находится на одинаковом уровне, но, в отличие от них, сильно выделяются овражно-балочные комплексы, куда поступает больше влаги. Также в другой класс попадают и автоматически визуализируются мелиоративные лесополосы и другие полигоны, у которых сильно отличаются значения композитного индекса NDVI (рис. 3-2).

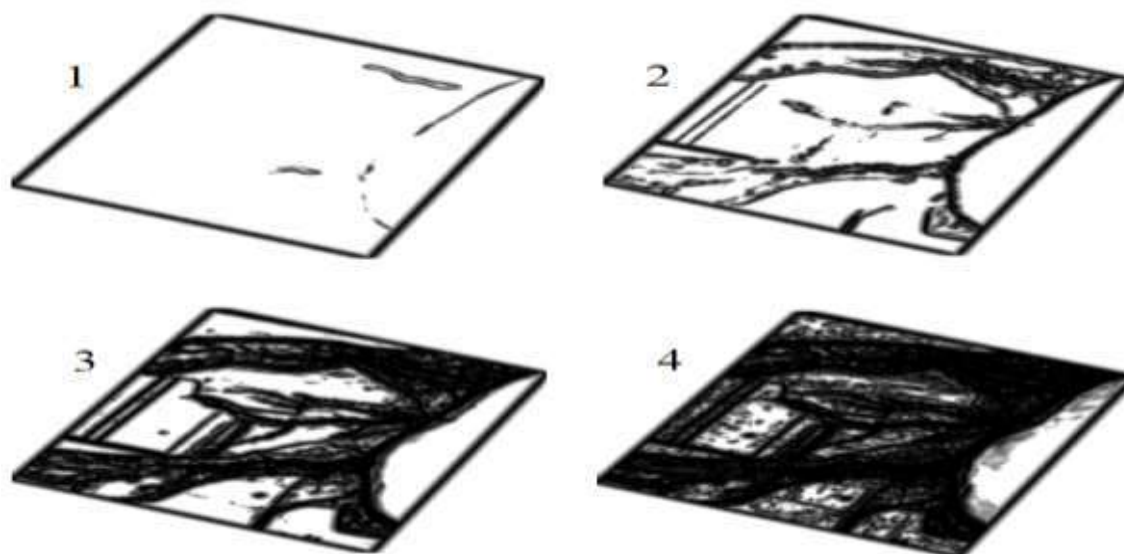


Рисунок 3 – Классификация объектов по радиусу ячеек, в зависимости от среднеквадратического отклонения для тестовых полигонов разного уровня:

1 – вся местность ( $\sigma=0,165$ ); 2 – пашня ( $\sigma=0,039$ );

3 – поле ( $\sigma=0,009$ );

4 – часть поля ( $\sigma=0,004$ ).

При анализе третьего полигона – поля – при значении среднеквадратического отклонения  $\sigma=0,009$  для проверки значимости отличий, границы объектов ландшафта формируются окончательно (рис. 3-3). Границы разных сельскохозяйственных полигонов пашенных и луговых территорий разделены и четко прослеживаются. Следует отметить, что внутри отдельных полигонов проявляются облака точек, которые обусловлены сильной внутрислоевой изменчивостью (сопоставимой с меж-полевыми).

При рассмотрении изображения заключительной выборки для полигона – часть поля – при  $\sigma=0,004$  появляется больше контуров, и уже возникают проблемы с визуальным восприятием графической информации (рис. 3-4). Данное значение среднеквадратического отклонения (для части поля) не подходит для изучения большого участка местности с соответствующим биоразнообразием. Однако нельзя не заметить, что на большинстве изучаемых полигонов проявились места (зоны) с отличиями при данном стандартном отклонении, а отличия, обнаруженные ранее (на предыдущем шаге классификации объектов), усилили свой вес. Именно такие зоны, выявленные на основе многолетнего ряда наблюдений в пределах одного поля, и являются опорными для назначения ключевых точек обследования. Таким образом, нами предложен относительно простой и надёжный способ выявления зон неоднородной продуктивности в пределах поля, что является важным моментом при переходе к технологиям точного земледелия.

Подобный алгоритм классификации и зонирования полигонов, основанный на отличиях в значениях индекса NDVI композитного снимка реализован в системе ExactFarming (агроплатформа). Такие системы имеют более приятный визуальный интерфейс и удобны в использовании (рис. 4).



Рисунок 4 – Отображение зон отличных по значениям композитного снимка индекса NDVI в системе ExactFarming с добавленными результатами последующего агрохимического обследования (содержание гумуса, фосфора, калия, кислотность почвы в слое 0-20 см).

### Заключение

Композитные изображения индекса NDVI ряда спутниковых снимков за несколько лет, а также информация о цифровой модели рельефа местности позволяет предварительно оценить неоднородность развития посевов и наличие зон разной продуктивности агроландшафта. Использование данных ДЗЗ позволяет проводить первичный анализ территории, выявлять зоны неоднородности в пределах агроландшафта и отдельных полей, репрезентативно назначать места отбора проб и разрабатывать алгоритмы дифференцированного подхода в точном земледелии.

## Библиографический список

1. Прогноз научно-технологического развития агропромышленного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года / Минсельхоз России; НИУ «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2017. – 140 с.
2. Демина О.Н. Восточно-причерноморские степи и их территориальная охрана / Ольга Николаевна Демина. – М.: ИП Скороходов В.А., 2016. – 64 с.
3. База данных цифровой модели местности. [электр. ресурс] / <http://srtm.csi.cgiar.org/srtmdata/> (дата обращения 25.10.2019).
4. Sentinel-2 Миссия оптической визуализации для наземных служб. [электр. ресурс] / <https://directory.eoportal.org/web/eoportal/satellite-missions/c-missions/copernicus-sentinel-2> (дата обращения 25.10.2019).
5. Landsat 8 Миссия обеспечения непрерывности данных Landsat. [электр. ресурс] / [https://www.usgs.gov/land-resources/nli/landsat/landsat-8?qt-science\\_support\\_page\\_related\\_con=0#qt-science\\_support\\_page\\_related\\_con](https://www.usgs.gov/land-resources/nli/landsat/landsat-8?qt-science_support_page_related_con=0#qt-science_support_page_related_con) (дата обращения 25.10.2019).
6. QGIS – свободная географическая информационная система с открытым кодом. [электр. ресурс] / <https://qgis.org/ru/site/> (дата обращения 25.10.2019).

УДК: 633:528.854

## ПРИМЕНЕНИЕ МУЛЬТИСПЕКТРАЛЬНОЙ СЪЁМКИ С БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА ДЛЯ ОЦЕНКИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОСЕВОВ

*Железова Софья Владиславовна, доцент кафедры земледелия и МОД ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Веллер Владислав Евгеньевич аспирант 1-го года обучения кафедры земледелия и МОД ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Аннотация:* В условиях производства для определения состояния растений, а также оценки состояния поля, используется мультиспектральная съёмка с беспилотного летательного аппарата. На конкретных примерах показана эффективность технологии и её возможности.

*Ключевые слова:* БПЛА, мультиспектральная съёмка, вегетационные индексы, NDVI.

### Введение

Дистанционное зондирование с помощью беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) имеет огромные перспективы использования в современном сельском хозяйстве [1]. Но на данный момент лишь малая доля фермеров использует мультиспектральную съёмку в производственных условиях. Причин этому несколько. Во-первых, высокая цена оборудования и зачастую низкая производительность БПЛА (для коптерного типа всего 20–30 минут полётного времени). Во-вторых, проблемы выбора и интеграции мультиспектральных камер с БПЛА. В-третьих, сложности обработки и анализа изображений – эта задача часто не под

силу обычному фермеру. Лидером по продажам беспилотных летательных аппаратов коптерного типа является компания DJI [2]. Компания анонсировала выпуск и начало продаж с декабря 2019 г. нового коптера с мультиспектральной камерой DJI Introduce P4 Multispectral, который по цене будет доступен фермерам. В связи с этим становится актуальным вопрос о том, как можно использовать полученные данные в производстве. Для оценки возможности обследования посевов с помощью БПЛА были проведены производственные испытания.

### **Объекты и методы исследования**

Аэрофотосъёмку проводили на производственных полях в Казахстане на базе ТОО «НИТ KZ» в период с 30 июня по 4 июля 2019 г. Для съёмки использовался БПЛА GEOSCAN 101, камера – GAMAYA OXI VNIR-40. Съёмку проводили с высоты 500–600 метров с разрешающей способностью 10 см/пиксел.

Поля хозяйства засеяны тремя культурами: подсолнечник (200 га), яровой рапс (123 га), яровая пшеница (2537 га, из которых в данной статье рассмотрено три фрагмента полей озимой пшеницы общей площадью около 300 га). На основе данных мультиспектральной съёмки для оценки состояния культур были построены карты вегетационного индекса NDVI, а также карты индекса содержания азота GNDVI с пересчётом на показатель прибора N-tester SPAD 502. На основе построенных карт анализировали состояние посевов с верификацией результатов дистанционной мультиспектральной съёмки по наземным натурным обследованиям.

### **Результаты и обсуждение**

На момент обследования яровая пшеница находилась в фазе кущения (код ВВСН 16–19). Для данной фазы развития зерновых культур сплошного сева NDVI обычно лежит в диапазоне от 0,4 до 0,6. В среднем по полю такой уровень NDVI был достигнут (рис. 1, а, б). Уровень NDVI не покрытой растительностью почвы должен соответствовать значениям примерно 0,05 – 0,16. При анализе NDVI пространства в междурядьях посева было обнаружено, что значение индекса здесь достигает 0,25, что существенно выше пороговых значений, характерных для открытой поверхности почвы и существенно ниже значений хорошо развитого полога посева пшеницы. Причиной этого было сильное распространение сорняка куриное просо (*Echinochloa crus-galli*), которое также было обнаружено при наземном исследовании. Также, на одном из полей яровой пшеницы были обнаружены застои влаги, которые имели минусовые значения индекса, что соответствует водной поверхности, и были отображены на картах в виде белых участков по шкале NDVI (рис. 1, б). Показатели содержания азота в листьях в среднем по полям были одинаковые и составляли 40–45 единиц N-tester. Участки, на которых растительность отсутствовала, также показаны на этих картах в виде низких значений индекса GNDVI (рис. 1, в, карта GNDVI).

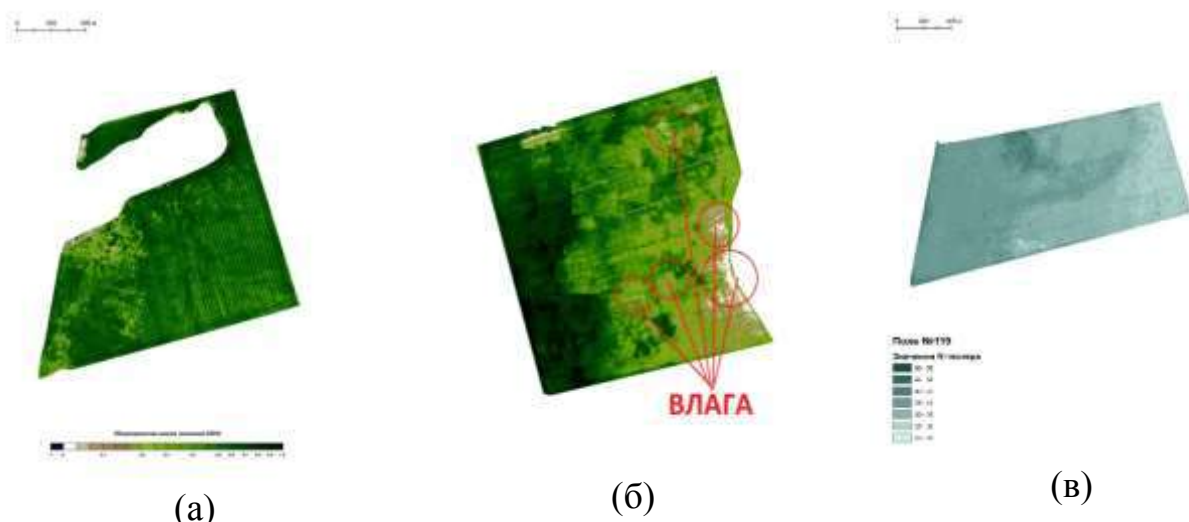


Рисунок 1. Пространственные карты NDVI (а, б) и GNDVI (в) посевов яровой пшеницы (пояснения в тексте). Масштаб: 1:40000

Подсолнечник находился в стадии 5-ая или 6-ая пара листьев (код BBCH 15–16), что при стандартной норме высева соответствует значению NDVI 0,35–0,4 (рис. 2, а). При наземном обследовании на южном краю поля был обнаружен бодяк полевой (*Cirsium arvense*), который развивался быстрее, чем подсолнечник и занимал обширную площадь. Его присутствие отражается на картах NDVI как ярко-зелёные пятна со значениями близкими к 0,5 (рис. 2, а). Стоит отметить, что на 35 % площади поля на момент обследования всходы отсутствовали, и самый большой участок с непокрытой почвой находится на западной стороне поля (рис. 2). Возможными причинами отсутствия всходов могут быть недобросовестный посев (то есть отсутствие посевного материала в некоторых местах поля), плохая подготовка почвы к посеву, неблагоприятные агроэкологические и метеоусловия, и другое. В любом случае, истинную причину плохой всхожести семян по одному снимку дистанционного обследования определить невозможно, и её следует определять дополнительно с привлечением экспертного мнения агронома.

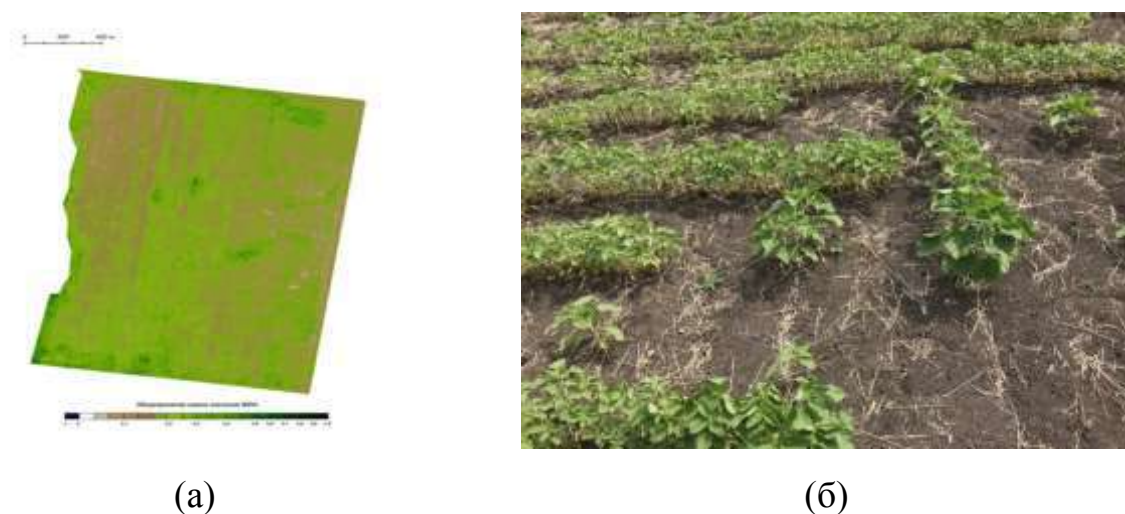


Рисунок 2. Пространственная карта NDVI подсолнечника (а) (Масштаб 1:40000) и фотографии с наземного обследования (б).

Яровой рапс находился в стадии развития бутонизации (код ВВСН 50–53). Проективное покрытие почвы растениями составляло около 70%, высота растений при хорошем развитии достигала 40 см. Средние значения NDVI ярового рапса для данной фазы развития составили 0,7–0,8 (рис. 3, *а*). Отклонения от этих цифр в сторону уменьшения говорят о том, что растения развиваются плохо, а также о наличии сорняков (NDVI на уровне 0,2–0,3). Как и на полях с яровой пшеницей, на поле рапса были видны проплешины, т.е. участки с голой почвой (рис. 3, *б*), где значения NDVI составляли 0,12–0,13. Данные проплешины возникли, скорее всего из-за особенностей микрорельефа или засухи. Также было отмечено, что рапс был достаточно сильно поврежден капустной молью. Особенно сильно это проявилось в юго-восточной части поля, где количество вредителя явно превышало ЭПВ (рис. 3, *в*), а растения были сильно объедены. Эти участки заметны на картах NDVI, в пятнах со значением индекса около 0,5–0,6 (рис. 3, *а*).



(а)

(б)

(с)

Рисунок 3. – Пространственная карта NDVI посевов ярового рапса (*а*) (Масштаб 1:40000) и фотографии с наземного обследования (*б*, *с*) (пояснения в тексте).

### Заключение

По данным дистанционной мультиспектральной съёмки были построены пространственные карты вегетационных индексов посевов, по которым визуально легко выявить участки с нормально развитой, угнетенной и поврежденной вредителем культурной растительностью, распространение сорняков пятнами на поле, открытую почву с отсутствием всходов. В автоматическом режиме можно вычислить площади проблемных участков и оценить ущерб из-за плохого развития посевов на них. С помощью прибора N-tester совместно с облетом БПЛА с камерой GAMAYA OXI VNIR-40 также можно построить карты обеспеченности растений азотом. Аэрофотосъёмка с БПЛА позволяет увидеть объекты, недоступные для подробного рассмотрения по спутниковым снимкам. Применение мультиспектральной съёмки даёт возможность быстро и качественно оценить состояние полей для принятия оперативных тактических решений и оптимизации производства.

### Библиографический список

1. Зубарев Ю., Фомин Д., Чашин А. и Заболотнова М. Использование беспилотных летательных аппаратов в сельском хозяйстве / Вестник Пермского федерального исследовательского центра. – 2019. – 2 (2019). – С. 47–51.
2. Прокофьев Н.А. Сравнительный анализ современных приборов для спектральной аэрофотосъемки / М-лы II межд. науч. конф. «Тенденции развития агрофизики: от актуальных проблем земледелия и растениеводства к технологиям будущего», посвященной памяти академика Е.И. Ермакова (2–4 октября 2019). – С-Пб.: 2019. – С. 45–54.

УДК:631.512.2:631.582

### **ВЛИЯНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ИЗМЕНЕНИЕ АГРОФИТОЦЕНОЗА КУЛЬТУР ЗЕРНОПРОПАШНОГО СЕВООБОРОТА**

*Полин Валерий Дмитриевич, доцент кафедры земледелия и МОД, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Биналиев Ибрагим Фахридинович, аспирант кафедры земледелия и МОД, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Аннотация:* Развитие агрофитоценоза определяется биологией развития самой культуры и технологией ее возделывания. При снижении интенсивности обработки почвы происходит увеличение количества и массы сорных растений с преобладанием доли многолетних и зимующих сорняков.

*Ключевые слова:* Сорные растения, система обработки почвы, агрофитоценоз, прямой посев, севооборот

Постоянный рост цен на дизельное топливо вынуждает сельскохозяйственного производителя внедрять ресурсосберегающие технологии. При возделывании сельскохозяйственных культур более 40 % энергозатрат приходится на обработку почвы [1], поэтому сокращение затрат направлено, в первую очередь, на это звено системы земледелия. Это в свою очередь приводит к увеличению численности и массы сорняков, а также изменению видового состава сорных растений. Отсутствие механического метода борьбы с сорняками при прямом посеве в послеуборочный период, продолжительная и теплая осень в исследуемые годы приводили к резкому увеличению количества многолетних и зимующих сорных растений [2,3].

Комплексные исследования по определению изменению видового и количественного состава сорных растений выполнены в однофакторном полевом опыте в 2019 году на опытной полевой станции ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (таблица 1).

наложения рамки 0,25 м<sup>2</sup> (50см\*50см) - на озимой пшенице, вика-овсе и ячмене; 0,5 м<sup>2</sup> (0,71см\*0,70см) - на картофеле. Рамки накладывались по диагонали соответствующего участка в четырехкратной повторности. В площади рамки учитывался количественный и видовой состав сорной растительности, а также проводился учет сырой и сухой массы сорняков, при котором сорняки из рамки удаля-



лись, и определялась их сырая масса, после этого сорняки высушивались в сушильном шкафу при температуре 95°C и определялась сухая масса наземной части растений путем взвешивания.

Таблица 1

**Схема полевого опыта, интенсивности обработки почвы под культуры севооборота**

Культура севооборота	Системы обработки почвы	
	Отвальная (О)	Минимальная (Мо)
(вика-овес)	вспашка + культивация	прямой посев
Озимая пшеница	вспашка + культивация	прямой посев
Картофель	вспашка + фрезерование	фрезерование
Ячмень	вспашка + культивация	поверхностная обработка (дискование)

Учет сорного компонента проводился количественно-весовым методом путем

Сорные растения за долгий период своего существования в агрофитоценозе развили многие морфологические и биологические особенности, которые сходны с сельскохозяйственными культурами, где они чаще всего встречаются. Одинаковые требования к условиям произрастания обуславливают специализацию различных биогрупп сорных растений, засоряющих соответствующую агробиологическую группу сельскохозяйственных культур. Это подтверждают и наши исследования по видовому и количественному составу сорного компонента в посевах культур зернопропашного севооборота (таблица 2).

Яровые ранние сорняки встречаются в большом количестве на викоовсяной смеси на зеленый корм и ячмене соответственно с биологией культуры. Основными представителями этой группы сорных растений являются мятлик однолетний, марь белая и торица обыкновенная. Их количество колеблется по вариантам от 6 до 103 шт/м<sup>2</sup>. Обращает внимание тот факт, что количество яровых ранних сорняков на варианте отвальной обработки выше, чем на минимальной, что можно объяснить ежегодной ротацией семян сорняков при обороте пласта. Сорняки этой биогруппы попадают в верхнюю часть пахотного слоя и вместе с культурой начинают вегетацию.

Анализ засоренности озимой пшеницы (после осенней обработки гербицидом Алистер Гранд – 0,8 л/га) в фазу 3 листа) показывает высокую эффективность его применения на отвальной обработке. Сорные растения в течение всей вегетации на данном варианте отсутствовали. Уничтожение сорняков осенью благоприятно сказывается на развитии озимой пшеницы и при возобновлении вегетации ранней весной она способна подавлять малолетние сорные растения.

При прямом посеве озимой пшеницы ряд сорняков зимующей группы и многолетних сорных растений сохраняются в ее посевах. Это происходит, прежде всего, из-за отсутствия механического метода уничтожения сорняков и продолжительного теплого осеннего периода, что позволяет зимующим сорнякам развить большую массу, и они становятся устойчивыми к применяемым гербицидам.

Картофель в четырехпольном севообороте за счет интенсивных обработок, как на отвальной, так и на минимальной обработке, а также использованию эффективных почвенных гербицидов приводит к резкому снижению численности

сорняков, о чем говорят наши данные представленные в таблице 2, на опытных делянках сорняки встречаются в единичных экземплярах и имеют небольшую массу.

Таблица 2

**Видовой и количественный состав сорных растений в посевах культур зернопропашного севооборота (2019г) .**

Виды сорных растений	Вика-овес		Озимая пшеница		Картофель		Ячмень	
	(О)	(Мо)	(О)	(Мо)	(О)	(Мо)	(О)	(Мо)
<b>Яровые ранние</b>								
Дымянка аптечная ( <i>Fumaria officinalis</i> L.)	1	1						
Марь белая ( <i>Chenopodium album</i> L.)	10	1					28	7
Мятлик однолетний ( <i>Poa annua</i> L.)		25		6			3	103
Торица обыкновенная ( <i>Spergula vulgaris</i> L.)	6	1				3	1	2
<b>Зимующие</b>								
Ромашка непахучая ( <i>Matricaria inodora</i> L.)	4	2		1				
Фиалка полевая ( <i>Viola arvensis</i> M.)	1	3					3	7
Костер полевой ( <i>Bromus arvensis</i> L.)				8				
Мелколепестник канадский ( <i>Erigeron canadensis</i> L.)				29			4	14
<b>Многолетние</b>								
Хвощ полевой ( <i>Equisetum arvense</i> L.)		5						
Одуванчик лекарственный ( <i>Taraxacum officinalis</i> W.)		1		3				
Бодяк полевой ( <i>Cirsium arvense</i> )						1	1	
Вьюнок полевой ( <i>Convolvulus arvensis</i> )				1				
Всего: малолетние/многолетние	22/0	33/6	0	44/4	0	3/1	41/1	133/0

Отдельно нужно отметить развития в посевах культур севооборота мятлика однолетнего. Как отмечалось ранее длительный осенний вегетационный период теплые зимы и отсутствие его механического уничтожения на вариантах минимальной обработки особенно на прямом посеве озимой пшеницы и викоовсяной смеси приводит к тому, что он легко перезимовывает и развивается как зимующий сорняк. Уничтожение его химическим методом затруднено, так как он относится к семейству злаковых однодольных сорняков, как и культуры, возделываемые в севообороте. Исключением является картофель, где и появляется возможность полностью уничтожить данный сорняк, однако банк семян, накопленный за предыдущие годы возобновляет количество данного сорняка на вариантах мини-

мальной обработки, что хорошо видно на поле ячменя где его количество достигает 103 шт/м<sup>2</sup>.

Количество сорных растений не всегда отражает вредоносность сорных растений, поэтому мы определяли их сырую и сухую массу (рисунок 1). Именно сырая и сухая масса дает представление о выносе воды и элементов питания из почвы сорными растениями. На примере озимой пшеницы по варианту прямого посева мы видим, что два одуванчика создают массу в 2,5 раза больше чем 29 мелколепестников канадских, или одна ромашка непахучая выносит в 2 раза больше с сухой и сырой массой, чем 6 мятликов однолетних (рисунок 1).

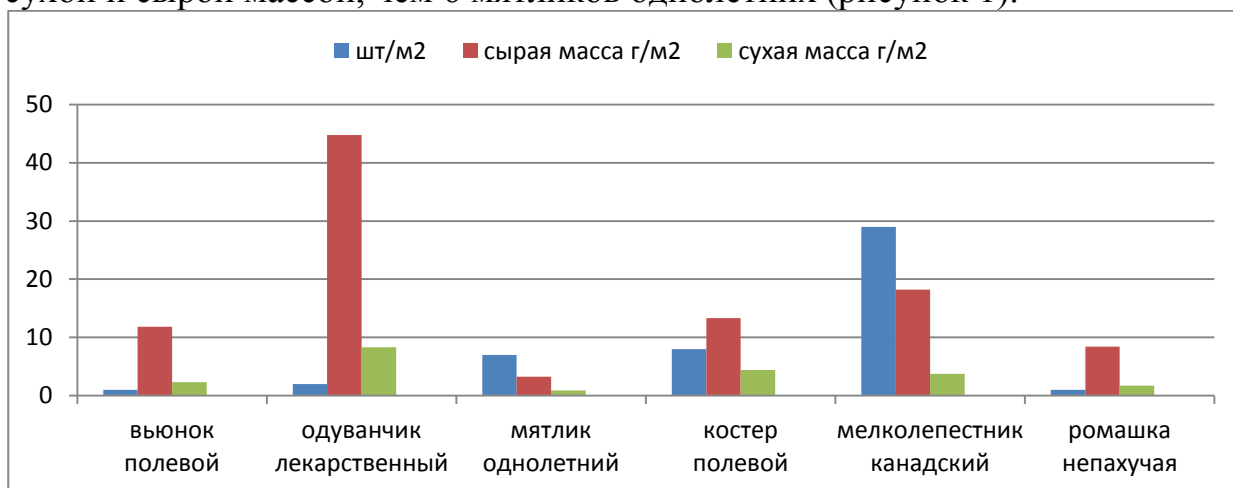


Рисунок 1. - Развитие сорного компонента в посевах озимой пшеницы на прямом посеве в фазе колошения культуры

Исходя из выше сказанного, для разработки методов борьбы с сорной растительностью нужно определяться с группой сорняков, которые не только многочисленны, но и имеют большую сырую и сухую массу.

Проведенные исследования позволяют нам сделать вывод, что использование минимальной обработки и прямого посева культур, несмотря на более интенсивную гербицидную нагрузку на эти поля, приводит к увеличению, как количества сорняков, так и их массы (рисунок 2).

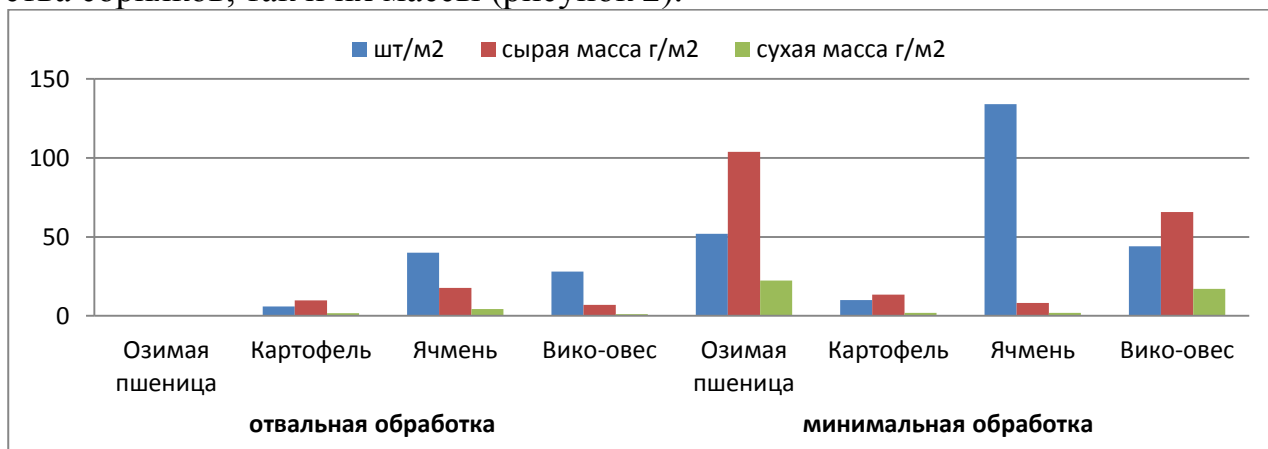


Рисунок 2. Развитие сорного компонента в посевах культур зернопропашного севооборота

Надо отметить, что наибольшую массу дают многолетние и зимующие сорные растения. Это характерно для минимальной обработки почвы, где подрезание сорняков проводится один раз за сезон или вообще отсутствует на прямых посевах озимой пшеницы и вико-овсяной смеси, поэтому они способны развить большую вегетативную массу, что в последствии не позволяет их полностью уничтожить химическим методом.

В заключении можно сделать следующие выводы:

Развитие биогрупп сорных растений обусловлено технологией выращиваемой культуры: в посевах озимых сельскохозяйственных культур преобладают зимующие сорные растения, в яровых – яровые, при этом уменьшение интенсивности обработки способствует увеличению доли зимующих и многолетних в посевах всех культур. Использование минимальной обработки и прямого посева культур, несмотря на более интенсивную гербицидную нагрузку на эти поля, приводит к увеличению, как количества сорняков, так и их массы.

### **Библиографический список**

1.«Ресурсосберегающие технологии обработки почвы в адаптивном земледелии» учебное пособие Н.С. Матюк., В.Д. Полин. М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2013. 235 с.

2.Состав и структура сорного компонента агрофитоценоза на склоновых землях. Савоськина О.А., Цвирко Э.А. В книге: Современные тенденции в научном обеспечении АПК Верхневолжского региона Коллективная монография: в 2 томах. Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Верхневолжский аграрный научный центр». Иваново, 2018. С. 160-169.

3.Регулирование фитосанитарного состояния посевов зерновых культур на полигоне точного земледелия. Николаев В.А., Беленков А.И., Дмитриевская И.И. Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2017. № 2 (148). С. 5-10.

УДК 631.363

### **КЛАСТЕРИЗАЦИЯ СИСТЕМ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И УДОБРЕНИЙ ПО АГРОХИМИЧЕСКИМ И АГРОФИЗИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ**

*Усманов Раиф Рафикович, доцент кафедры земледелия и методики опытного дела, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Аннотация:* Методами кластерного анализа и простой статистической группировки проведено разделение 15 объектов (5 систем обработки почвы в сочетании с 3 вариантами удобрений) по 10 показателям плодородия почвы на кластеры (группы) и проанализировано качество кластеризации.

*Ключевые слова:* кластерный анализ, иерархический анализ, дендрограмма, метод *k*-средних, метрики, евклидово расстояние, системы обработки почвы, показатели плодородия почвы.

**Кластерный анализ** относится к многомерной статистической процедуре, на основании которой производится разделение множества исследуемых объектов с их признаками на однородные *группы, которые называются кластерами.* (2). С появлением быстродействующих компьютеров и соответствующих программ кластерный анализ в последние годы находит широкое применение в различных прикладных областях, в том числе и сельском хозяйстве (3,4).

В многофакторном полевом опыте РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева изучались 5 систем обработки почвы в сочетании с 3 вариантами удобрений. Все объекты описываются 10 признаками, к которым относятся: агрохимические показатели (содержание гумуса, общего и легкогидролизуемого азота, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, рН), агрофизические показатели (плотность, твердость, водопропрочная структура почвы) и интегральный показатель плодородия почвы – урожайность озимой пшеницы (табл.1).

Таблица 1

Агрохимические и агрофизические показатели плодородия дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы

Система обработки почвы и удобрений	Гумус, %	Общий азот, %	рН	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , мг/100 г	K <sub>2</sub> O мг/100 г	Гидролиз. азот, мг/100	Плотность г/см <sup>3</sup>	Твердость кг/см <sup>2</sup>	Структура, %	Урожайность ц/га
Обычная без удобрен	3,21	0,12	4,12	11,5	9,5	10,6	1,32	18,3	29,6	20,5
Обычная с NPK	3,19	0,22	4,35	15,7	10,6	15,8	1,34	21,3	31,2	41,5
Обычная с NPK+ навоз	3,61	0,32	5,04	21,0	14,2	23,4	1,20	15,4	39,5	56,8
Глубокая без удобрен	2,98	0,1	4,00	10,6	9,00	8,4	1,38	19,5	25,3	19,6
Глубокая с NPK	3,01	0,16	4,2	16,3	11,4	11,5	1,38	19,4	28,4	38,7
Глубокая с NPK+ навоз	3,52	0,28	4,98	19,7	14,6	19,7	1,31	16,7	30,2	49,1
Плоскорезная без удоб	2,98	0,14	4,10	10,3	8,8	9,3	1,40	21,2	26,7	16,4
Плоскорезная с NPK	3,01	0,19	4,16	18,6	9,4	13,6	1,36	20,8	29,8	39,5
Плоскорезная с NPK+ навоз	3,45	0,29	4,98	20,1	12,5	17,7	1,29	17,7	34,3	46,8
Минимальная без удоб	3,33	0,20	4,52	12,4	13,1	12,9	1,36	18	31,6	22,1
Минимальная с NPK	3,41	0,23	4,63	19,6	14,8	20,4	1,3	18,4	34,9	49,9
Минимальная с NPK+ навоз	3,80	0,45	5,51	25,4	19,6	25,3	1,24	13,6	41,1	61,3
Сочетание обычной с минимальной (ОМ) без удобрений	3,41	0,23	4,52	12,0	12,9	12,4	1,34	16,5	32,9	23,1
Сочетание обычной с минимальной (ОМ) с NPK	3,46	0,28	4,98	21,0	15,8	21,3	1,29	17,2	38,7	51,3
Сочетание обычной с минимальной (ОМ) с NPK+ навоз	3,96	0,49	5,98	28,7	19,9	24,8	1,23	11,0	43,3	64,8

Распределение указанных вариантов одновременно по всем признакам на *m* кластеров (групп) должно быть произведено таким образом, чтобы:

- каждая система обработки почвы в сочетании с удобрением должна принадлежать только одному кластеру;
- системы обработки почвы, принадлежащие одному и тому же кластеру, должны быть сходными;
- системы обработки почвы, принадлежащие разным кластерам, должны быть разнородными.

Так как в опыте изучается 5 систем обработки почвы в сочетании с 3-мя вариантами удобрений, естественно, напрашиваются две гипотезы: *первая*, что разные системы обработки почвы с полным набором удобрений распределятся в 5 групп (кластеров) и *вторая* – системы обработки почвы распределятся в 3 кластера, в каждом из них будут разные удобрения.

После стандартизации всех переменных был проведен иерархический агломеративный кластерный анализ по схеме объединения методом одиночной связи по метрике евклидово расстояния в программе Statistica (1).

Данные полученной дендрограммы (рис. 1.) показывают о слиянии мелких кластеров в крупные, при этом пунктирной линией выделено 5 кластеров, в которые входят следующие системы обработки почвы и удобрения:

- I– обычная с NPK+навоз, глубокая с NPK+ навоз, плоскорезная с NPK+навоз, минимальная с NPK, сочетание OM с NPK;
- II– минимальная без удобрений, сочетание OM без удобрений;
- III– минимальная с NPK+навоз, сочетание OM с NPK+навоз.
- IV– обычная с NPK, глубокая с NPK, плоскорезная с NPK;
- V– обычная без удобрений, глубокая без удобрений, плоскорезная без удобрений.

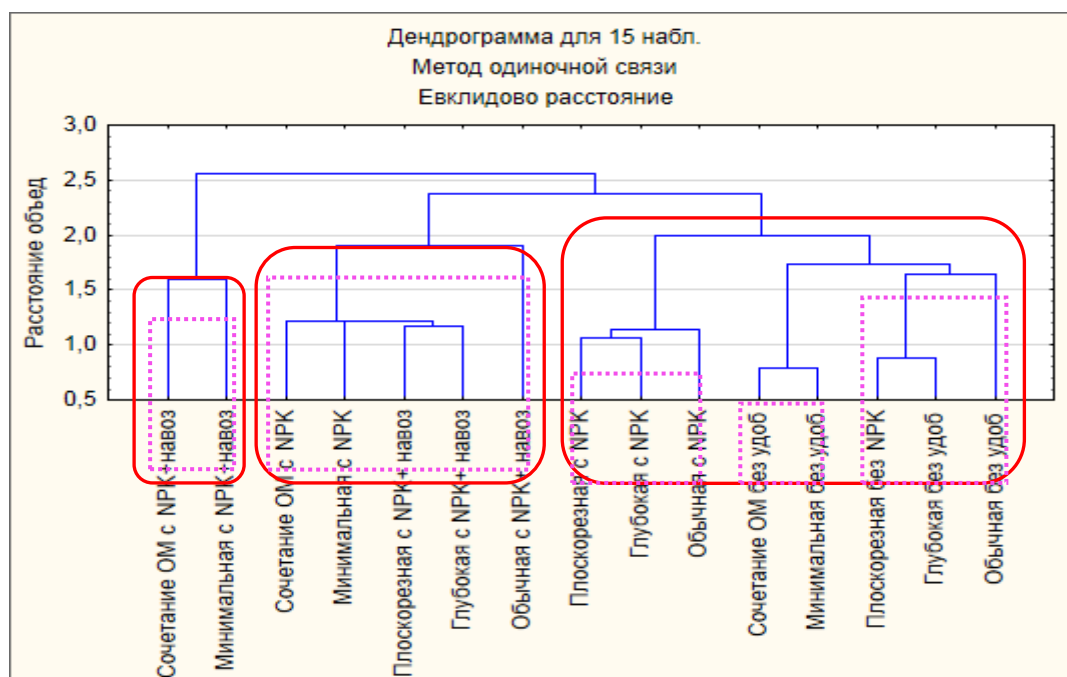


Рисунок 1 - Дендрограмма систем обработки почвы и удобрений

В последующем происходит объединение 5-ти кластеров в 3 крупных, которые на рис.1 обозначены сплошной линией:

I – обычная без удобрений, глубокая без удобрений, плоскорезная без удобрений, минимальная без удобрений, сочетание ОМ без удобрений, обычная с NPK, глубокая с NPK, плоскорезная с NPK;

II– обычная с NPK+навоз, глубокая с NPK+ навоз, плоскорезная с NPK+навоз, минимальная с NPK, сочетание ОМ с NPK;

III– минимальная с NPK+навоз, сочетание ОМ с NPK+навоз.

Для уточнения и более детального анализа итогов иерархической модели в программе Statistica была проведена *кластеризация методом k-средних* с  $m = 5$  и  $m=3$ . В результате итераций были получены 5 и 3 кластера с тем же перечнем вариантов, как и при иерархической кластеризации.

Разбиение 15 объектов на 3 кластера по сравнению с разделением их на 5 кластеров привело к тому, что между кластерами стало еще больше различий. Так, евклидовы расстояния между кластерами варьировали от 1,21 до 2,60, а внутри каждого кластера различия были незначительными – от 0,2 до 0,6.

Графическое изображение результатов кластеризации полностью подтверждает степень различий или схожести между кластерами (рис.2).

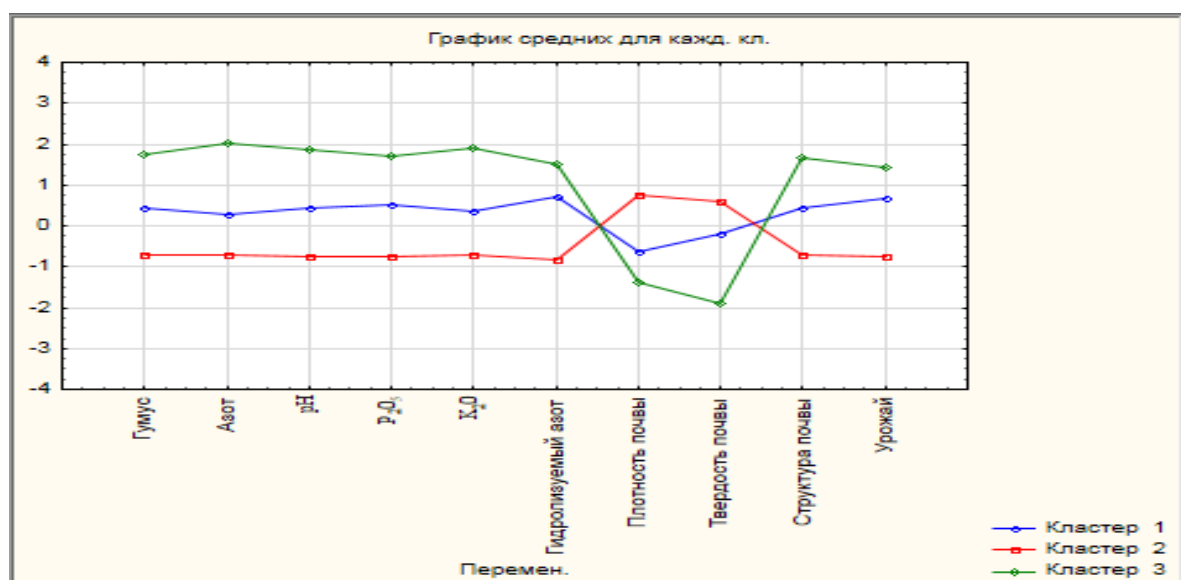


Рисунок 2 - График средних для трех кластеров

Средние всех показателей значительно отличаются друг от друга, причем наибольшее различие по всем показателям плодородия почвы между кластерами 2 и 3, что видно по евклидовому расстоянию и свидетельствует об успешной кластеризации.

Дисперсионный анализ итогов кластеризации методом *k-средних* показал, что все 10 показателей плодородия почвы оказали существенный вклад в разделение объектов на кластеры (для всех переменных  $F_{фак} > F_{01}$ , уровень значимости  $p < 0,0002$ ). Это является дополнительным подтверждением качественного распределения изучаемых систем обработки почвы и удобрений на запланированные 3 кластера.

**Простая статистическая группировка** предусматривает разбиение совокупности на группы, однородные по какому-либо признаку. Так как изучаемые признаки в нашем примере имеют разные меры измерения, следует по всем переменным рассчитать относительный балл показателя плодородия почвы.

Для нахождения общего оценочного показателя плодородия почвы необходимо рассчитать их относительные показатели по каждому признаку по формуле  $B_i = (X_f - X_{min}) / (X_{max} - X_{min}) \cdot 100$ , а для плотности и твердости почвы:  $B_i = 100 - (X_f - X_{min}) / (X_{max} - X_{min}) \cdot 100$ . Суммарный оценочный относительный балл плодородия почвы определяется по формуле:  $B = \sum B_i / n$ , где:  $X_f$  – фактическое,  $X_{max}$  – максимальное,  $X_{min}$  – минимальное значение признака,  $n$  – число признаков.

Таблица 2

### Распределение систем обработки почвы и удобрений по классам

Показатель плодородия почвы, $B, \%$	Система обработки почвы и удобрений
$B < 33$	Обычная без удобрений, глубокая без удобрений, плоскорезная без удобрений, минимальная без удобрений, сочетание ОМ без удобрений, обычная с NPK, глубокая с NPK, плоскорезная с NPK
$B = 33 \div 66$	Минимальная с NPK, сочетание ОМ с NPK, глубокая с NPK+навоз, плоскорезная с NPK+навоз
$B > 67$	Обычная с NPK+навоз, минимальная с NPK+навоз, сочетание ОМ с NPK+навоз

Распределение систем обработки почвы и удобрений с использованием простой группировки на основании суммарного оценочного относительного показателя плодородия почвы для 15 вариантов опыта в целом согласуется с результатами кластерного анализа за исключением обычной системы обработки почвы с NPK + навоз, которая в нашем случае попала в третью группу (табл. 2).

### Библиографический список

1. Буреева Н.Н. Многомерный статистический анализ с использованием ППП “STATISTICA”. Учебно-методический материал по программе повышения квалификации «Применение программных средств в научных исследованиях и преподавании математики и механики»/Н.Н. Буреева: Н. Новгород, 2007.– 112 с.
2. Дюран Б. Кластерный анализ / Б. Дюран, П. Оделл. – М.: Книга по Требованию, 2012. –128 с.
3. Россева Л.П. Повышение эффективности отбора по элементам продуктивности в гибридных популяциях с использованием кластерного анализа/ Л.П. Россева, И.А. Белан, Л.Ф. Ложникова, Н.П. Блохина, Л.Г. Валуева// Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2012. – №7 (93).– С. 5-8.
4. Скачкова С. А., Харитоновна А.Е. Кластерный анализ качества почв Российской Федерации / С.А. Скачкова, А.Е. Харитоновна // Сборник научных статей Международной научно-практической конференции Юго-Западного гос. ун-та, 2016. – С. 186-188.



## ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ВЕГЕТАТИВНОЙ ИНВАЗИВНОСТИ ГЕНОТИПОВ МИСКАНТУСА

*Хохлов Николай Фёдорович, профессор кафедры земледелия и МОД  
ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева»*

*Тараканов Иван Германович, профессор, зав. кафедрой физиологии расте-  
ний ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева»*

*Медведков Максим Станиславович, инженер кафедры физиологии расте-  
ний ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева»*

*Анисимов Александр Алексеевич, ассистент кафедры физиологии расте-  
ний ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева»*

**Аннотация:** В статье представлены результаты исследования потенциальной инвазивности различных генотипов мискантуса, основанной на вегетативном размножении, в условиях центральной России.

**Ключевые слова:** биоэкономика, мискантус, корневища, инвазивность

Мискантус – перспективная сельскохозяйственная культура, которая может быть использована для нужд биоэкономики [1].

Для мискантуса характерно наличие особого, С-4 типа фотосинтеза, который позволяет ему формировать большее количество биомассы по сравнению с другими сельскохозяйственными культурами, для которых характерен С-3 тип фотосинтеза. Кроме того, отличительной особенностью мискантуса является способность поддерживать высокие показатели интенсивности фотосинтеза в условиях относительно низких температур, что позволяет возделывать данную культуру в более северных регионах[2].

Для мискантуса характерно наличие достаточно мощного подземного корневища, которое может являться потенциальным источником инвазивной опасности [3].

**Цель работы:** оценить возможность потенциальной инвазивности растений мискантуса в условиях средней полосы России.

**Методика исследований.** Исследования проводились в 2015 - 2018 годах на Полевой опытной станции РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева в рамках многолетнего опыта по изучению различных генотипов мискантуса.

В качестве объекта исследований взяты растения мискантуса сахароцветкового (*M. sacchariflorus*), а также ряда других генотипов, для которых характерно наличие достаточно активно растущего корневища [4].

В исследовании производили учёт длины отрастания новых участков корневища у растений мискантуса сахароцветкового, а также определяли скорость освоения необрабатываемой территории.

**Результаты исследований.** В таблице 1 представлены данные по освоению территории посадки растениями мискантуса различных генотипов на 7 год жизни.

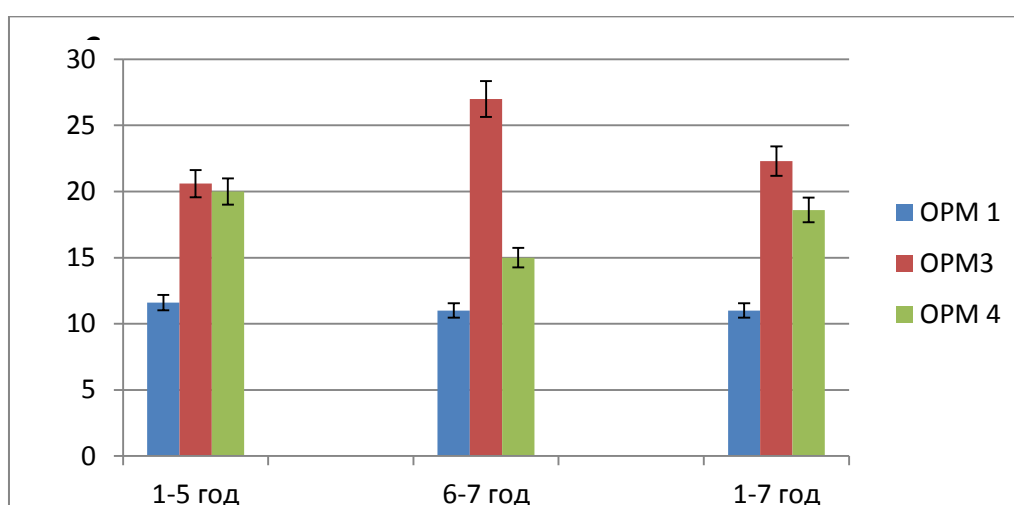
**Размеры освоенной территории генотипами мискантуса на 7 год жизни  
(см от материнского куста)**

Генотип	Направление «Север-Юг «	Направление «Восток-запад»
Орм 1	576 ± 52	560 ± 64
Орм 2	583 ± 52	578 ± 7
Орм 3	734 ± 231	683 ± 37
Орм 4	680 ± 84	670 ± 64
Орм 5	490 ± 24	490 ± 00
Орм-6	480 ± 00	473 ± 57
Орм-7	485 ± 20	476 ± 37
Орм-8	501 ± 35	488 ± 7
Орм-9	508 ± 24	505 ± 32
Орм-10	488 ± 20	483 ± 10
Орм 11	470 ± 24	463 ± 10
Орм 12	476 ± 37	495 ± 52
орм13	470 ± 40	466 ± 10
орм14	476 ± 27	472 ± 21

Наибольшая площадь освоенной территории отмечена у генотипов, относящихся к роду мискантуса сахароцветкового (ОРМ-1 – ОРМ-4). Растения данных генотипов образовывали достаточно длинные отростки от корневища, и молодые побеги отмечались на расстоянии до 20-30 см от края материнского растения.

В то же время интенсивность данного процесса у абсолютного большинства генотипов оказалась невелика – в год одно растения мискантуса увеличивает свою площадь лишь на 10-15 см, что недостаточно для того, чтобы говорить об инвазивной опасности с точки зрения вегетативного размножения.

На рисунке 1 представлены данные по скорости освоения необработанной территории наиболее агрессивными генотипами – м. сахароцветковым.



**Рис 1. Скорость освоения необработанной территории генотипами мискантуса сахароцветкового (см/год)**

Наибольшая интенсивность освоения новой территории отмечена у генотипа ОРМ-3, который достигал значений, превышающих 25 см в год. В среднем же скорость разрастания находилась на отметке 15-20 см в год, что также не является достаточным основанием для отнесения вегетативного размножения мискантуса к потенциальной инвазивной опасности.

Таким образом можно говорить о том, что на территории центральной России опасность вегетативного инвазивного вмешательства мискантуса в агро- и биоценозы не стоит.

### **Библиографический список**

1. Анисимов А.А., Хохлов Н.Ф., Тараканов И.Г. Физиологические особенности продукционного процесса различных видов мискантуса/ Современные аспекты структурно-функциональной биологии растений: от молекул до экосистем Всероссийская научная конференция с международным участием. IV чтения, посвященные памяти профессора Ефремова Степана Ивановича . 2017. С.53-59.

2. Анисимов А.А., Хохлов Н.Ф., Тараканов И.Г. Эколого-физиологические основы продукционного процесса различных видов мискантуса (*miscanthus spp.*)/ Экспериментальная биология растений: фундаментальные и прикладные аспекты Научная конференция и школа молодых ученых. Ответственный редактор В.В. Кузнецов. 2017. С. 94.

3. Анисимов А.А., Тараканов И.Г., Хохлов Н.Ф. Продукционный процесс мискантуса (*Miscanthus spp.*) в средней полосе России/ Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур Сборник статей по материалам XIII Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры растениеводства. 2019. С. 24-28.

4. Анисимов А.А., Хохлов Н.Ф., Тараканов И.Г. Особенности формирования элементов продуктивности различных видов мискантуса/ Доклады ТСХА Материалы Международной научной конференции. 2017. С. 31-33.

## ИЗУЧЕНИЕ ДИНАМИКИ НАКОПЛЕНИЯ ФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ И ФЛАВОНОИДОВ В КАЛЛУСАХ *AGASTACHE MEXICANA* (KUNTH) LINT & EPLING

**Поливанова Оксана Борисовна**, старший преподаватель кафедры биотехнологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

**Башак Амиабх**, магистрант кафедры биотехнологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

**Аннотация:** В ходе исследования была прослежена динамика накопления фенольных соединений и флавоноидов в каллусной культуре *A. mexicana*, полученной на питательной среде MS, содержащей 2 мг/л 2,4-Д и 0,1 мг/л кинетина с момента индукции каллусогенеза из листовых и стеблевых эксплантов в течение 12 недель, что составило 6 пассажей. В стеблевом каллусе в ходе культивирования было отмечено экспоненциальное увеличение содержания фенольных соединений и флавоноидов. Данные результаты позволяют определить период максимального накопления данных групп соединений в каллусе *A. mexicana*.

**Ключевые слова:** фенольные соединения, каллус, *Agastache*, вторичные метаболиты.

*Agastache mexicana* (*A. mexicana*) является одним из видов рода *Agastache*, который насчитывает около 20 видов лекарственных ароматических растений. В дикой природе данный вид произрастает на территории Северной Америки, но также широко культивируется по всему миру как лекарственная, декоративная и медоносная культура. Выделяют два подвида *A. mexicana*: *A. mexicana* ssp. *mexicana* (Bye, Linares & Ramamoorthy) и *A. mexicana* ssp. *xolocotziana* (Bye, Linares & Ramamoorthy). Классификация двух подвидов *A. mexicana* базируется на ботанических, морфологических и фитохимических различиях. В частности, в эфирном масле *A. mexicana* ssp. *mexicana* содержание пулегона – более 80%, в то время как эфирное масло *A. mexicana* ssp. *xolocotziana* отличается полным его отсутствием [1].

*A. mexicana* характеризуется высоким содержанием фенольных соединений, прежде всего коричных и оксикоричных кислот, а также флавоноидов. Именно содержание флавоноидов, таких как акацетин и тилианин определяет широкое применение *A. mexicana* в этномедицине для лечения бессонницы, тревожности и других неврологических расстройств, заболеваний желудочно-кишечного тракта и в качестве обезболивающего средства.

Современные исследования демонстрируют высокую биологическую активность тилианина из *A. mexicana*. Краткосрочное лечение тилианином может оказывать антидиабетическое и антигиперлипидемическое действие путем модуляции противовоспалительного профиля и увеличения экспрессии адипонектина [2]. Противогипертонические свойства *A. mexicana* также связаны с высоким содержанием тилианина. Водные экстракты *A. mexicana* ssp. *xolocotziana* в исследо-

ваниях на мышах и крысах демонстрировали болеутоляющую активность [3]. Также была установлена спазмогенная и спазмолитическая активность экстрактов *A. mexicana* ssp. *xolocotziana* и *A. mexicana* ssp. *mexicana*. Хроматографический анализ этих метанольных экстрактов показал присутствие акацетина и тилианина как в экстракте из *A. mexicana* ssp. *mexicana*, так и *A. mexicana* ssp. *xolocotziana*, но большее количество этих флавоноидов присутствует в *A. mexicana* ssp. *xolocotziana*, что, вероятно, и обуславливает его большую спазмолитическую активность [4]. Ряд исследований подтверждает успокаивающее действие экстрактов *A. mexicana* и тилианина в частности. В опытах на мышах тилианин и метанольный экстракт из *A. mexicana* показали анксиолитическую активность, оказывая влияние на ЦНС с частичным вовлечением рецепторов ГАМК-А/бензодиазипина [5]. Помимо тилианина, урсоловая кислота, содержащаяся в *A. mexicana*, обладает нейропротекторным действием против эксайтотоксичности – ключевого механизма, связанного с нейродегенеративными заболеваниями, такими как болезнь Паркинсона и болезнь Альцгеймера, и может быть актуальной при терапии этих заболеваний [2].

Культура клеток и тканей растений *in vitro* имеет ряд преимуществ по сравнению с традиционными способами получения лекарственного растительного сырья. Прежде всего это связано с отсутствием сезонных ограничений и возможностью осуществления целенаправленного синтеза определенных групп вторичных метаболитов. Цель данного исследования – проследить динамику накопления фенольных соединений и флавоноидов в каллусной культуре *A. mexicana*.

Индукция каллусогенеза осуществлялась на питательной среде MS, содержащей 2 мг/мл 2,4-Д и 0,1 мг/мл кинетина. В качестве эксплантов использовали сегменты листьев и стеблей от растений, полученных из семян и культивируемых *in vitro* в течение трех месяцев на безгормональной питательной среде. Образование каллуса было отмечено спустя 4 недели. Пассивирование каллуса на свежую питательную среду проводилось каждые 2 недели. Перед пассивированием определяли суммарное содержание растворимых фенольных соединений и флавоноидов. Детекция проводилась в течение 12 недель.

Общее содержание растворимых фенольных соединений определялось спектрофотометрически по стандартной методике с использованием реактива Фолина-Чокальтеу. Измерения проводились при длине волны 765 нм. Для построения калибровочного графика использовали стандартные растворы галловой кислоты. Результаты определения представлены на рисунке 1.

Как видно из графика, содержание фенольных соединений в каллусе, полученном из стеблей, было выше в течение всего периода культивирования. Для стеблевого каллуса также наблюдалось незначительное увеличение содержания фенольных соединений в ходе культивирования, максимум был достигнут на 12 неделе и составил  $3,31 \pm 0,09$  мг/г сырой массы. Для листового каллуса изменений в содержании фенольных соединений в ходе культивирования зафиксировано не было. Концентрация фенольных соединений на всех этапах культивирования не превышала 1,66 мг/г сырой массы.

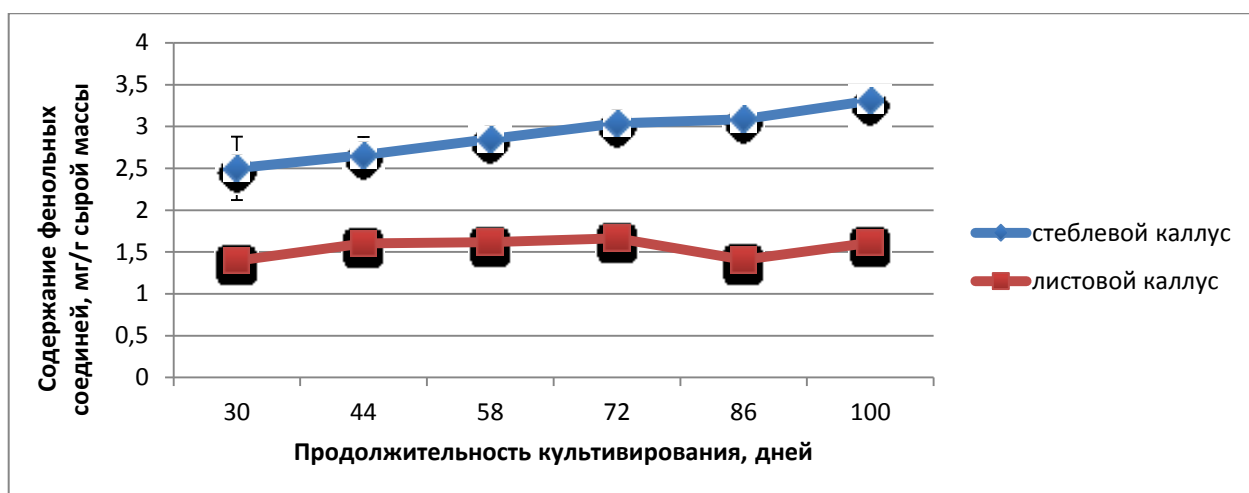


Рисунок 1 – Динамика накопления фенольных соединений в листовом и стеблевом каллусе *A. texicana* в течение 12 недель с момента образования каллуса (мг/г сырой в массы в эквивалентах галловой кислоты)

Методика спектрофотометрического определения суммарного содержания флавоноидов базировалось на реакции комплексообразования с хлоридом алюминия. Измерения проводились при длине волны 420 нм. Для построения калибровочного графика использовали стандартные растворы кверцетина. Результаты определения представлены на рисунке 2.

Был отмечен значительный экспоненциальный рост содержания флавоноидов в стеблевом каллусе в ходе культивирования. Максимум был достигнут на 12 неделе и составил  $3,13 \pm 0,18$  мг/г сырой массы. Концентрация флавоноидов в листовом каллусе, как и в случае с фенольными соединениями, практически не изменялась и оставалась на уровне 0,6 мг/г сырой массы.

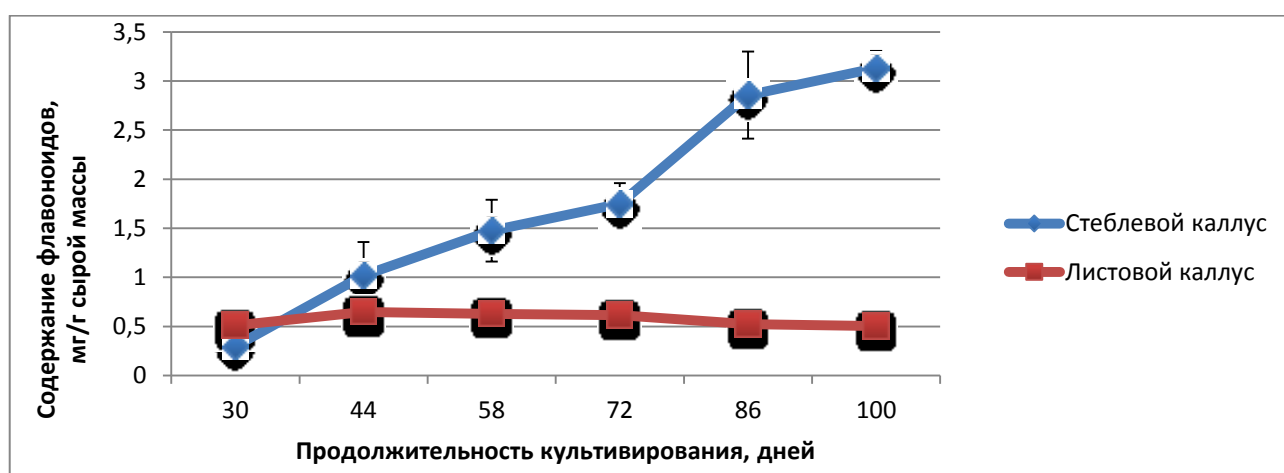


Рисунок 2 – Динамика накопления флавоноидов в листовом и стеблевом каллусе *A. texicana* в течение 12 недель с момента образования каллуса (мг/г сырой в массе в эквивалентах кверцетина)

Таким образом, на суммарное содержание растворимых фенольных соединений и флавоноидов и на динамику их накопления в ходе культивирования каллусных тканей *A. mexicana* может оказывать влияния тип исходного экспланта. Ранее было показано, что от типа экспланта также зависит эффективность каллусогенеза. У *A. mexicana* и других видов *Agastache* наиболее интенсивно каллус формируется из стеблевых эксплантов.

### Библиографический список

1. Estrada-Reyes, R. Comparative chemical composition of *Agastache mexicana* subsp. *mexicana* and *A. mexicana* subsp. *xolocotziana* / R. Estrada-Reyes, E.A. Hernández, A. García-Argaez [et al.] // Biochem. Syst. Ecol. – 2004. – Vol. 32. – P. 682-694.
2. Gonzalez-Trujano, M.E. Spasmolytic and antinociceptive activities of ursolic acid and acacetin identified in *Agastache mexicana* / M.E. Gonzalez-Trujano, R. Ventura-Martinez, M. Chavez [et al.] // Planta. Med. – 2012. – Vol. 78(08). – P. 793- 796.
3. García-Díaz, J.A. Antidiabetic, antihyperlipidemic and anti-inflammatory effects of tilianin in streptozotocin-nicotinamide diabetic rats / J.A. García-Díaz, G. Navarrete-Vázquez, S. García-Jiménez // Biomed. Pharmacother. – 2016. – Vol. 83. – P. 667-675.
4. Ventura-Martinez, R. Spasmogenic and spasmolytic activities of *Agastache mexicana* ssp. *mexicana* and *A. mexicana* ssp. *xolocotziana* methanolic extracts on the guinea pig ileum / R. Ventura-Martinez, R. Rodriguez, M.E. Gonzalez-Trujano // J. Ethnopharmacolog. – 2017. – Vol. 196. – P. 58-65.
5. Gonzalez-Trujano, M.E. Depressant effects of *Agastache mexicana* methanol extract and one of major metabolites tilianin / M.E. Gonzalez-Trujano, H. Ponce-Muñoz, S. Hidalgo-Figueroa [et al.] // As. Pacific J.Tropic. Med. – 2015. – P. 185-190.

УДК 577.1

## ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ *HAIRY ROOTS* В БИОТЕХНОЛОГИИ

**Саламайкина Светлана Андреевна**, инженер группы специализированного метаболизма корней, ФГБУН Институт Физиологии Растений им. К.А. Тимирязева РАН, Московский физико-технический институт (научно-исследовательский университет)

**Аннотация:** Культуры генетически-модифицированных корней растений (*hairy roots*) продуцируют большое количество первичных и вторичных метаболитов. Полученные вещества могут использоваться в косметологии, фармакологии и других отраслях промышленности.

**Ключевые слова:** *hairy roots*, флавоны, вторичные метаболиты

Одной из актуальных проблем медицины и биологии является поиск и создание новых лекарственных препаратов на основе растительного сырья, а также использование растительных объектов в качестве промышленных продуцентов целевых метаболитов [1]. В этой связи особенное внимание уделяется растениям, содержащим вторичные метаболиты, которые обладают широким спектром фармакологического действия на организм человека. В последнее время все больший интерес у исследователей вызывают генетически трансформированные растения. Как известно, после трансфекции при использовании *Agrobacterium tumefaciens* наблюдается образование корончатых галлов, а при использовании другой почвенной бактерии – *Agrobacterium rhizogenes* – происходит образование генетически трансформированных (бородатых) корней или *hairy roots*.

*Hairy roots* – быстрорастущие, избыточно ветвящиеся корни, образующиеся в результате заражения растения почвенной бактерией *Agrobacterium rhizogenes* и переноса части R<sub>i</sub>-плазмидного генетического материала (Т-ДНК) в геном растения. Экспрессия переносимых бактериальных генов нарушает нормальное функционирование растений: изменяет гормональный баланс, чувствительность клетки к гормонам. В естественных условиях заражение растения приводит к образованию растений с измененным фенотипом (избыточное образование корней, нарушения апикального доминирования, задержка роста, нарушения морфологии листьев и цветков), что проиллюстрировано на рисунке. Весь спектр происходящих изменений называется синдромом «бородатого корня» [2].

R<sub>i</sub>-плазида, играющая ключевую роль в образовании *hairy roots*, впервые была описана в 1980 г. Ф. Вайтом и Е. Нестером [3]. R<sub>i</sub>-плазида содержит: область, кодирующую функцию конъюгации (*Tra*), область репликации (*Ori*) и область вирулентности (*Vir*) и Т-ДНК. Т-ДНК обладает очень важными для образования *hairy roots* генами (*rolA*, *rolB*, *rolC*, *rolD*).



А



Б

Рисунок – Образование *hairy roots*: А – в естественных условиях, Б – в лабораторных условиях

*RolA* обнаружен во всех известных R<sub>i</sub>-плазмидах, его N-конец высоко консервативен, а С-конец значительно варьирует в разных штаммах. Экспрессия *rolA* приводит к сокращению содержания некоторых гормонов (ауксинов, цитокининов, гибберелинов, этилена и абсцизовой кислоты). Конститутивная экспрессия *rolA* приводит к формированию низкорослых, кустистых растений, у которых часто нарушена морфология цветка. Локализуется в плазматической мембране и со-



держит интрон, при вырезании которого у *Arabidopsis thaliana* не изменяется фенотип так, как обычно изменяется под действием *rolA*.

Долгое время считалось, что именно *rolB* играет ключевую роль в корнеобразовании, поскольку трансформация растений всеми остальными онкогенами при инактивированном *rolB*, не приводила к фенотипу, характерному для *hairy roots*, а трансформация только с присутствием гена *rolB* вызывала обильное формирование быстро растущих, ветвящихся, агравитропных корней. Однако роль *rolB* не ограничивается только формированием корней, экспрессия гена *rolB* вызывает формирование эктопических цветковых меристем как в культуре тканей, так и на уровне целого растения. Экспрессия *rolB* была выявлена во всех типах меристем, в проводящей системе (во флоэме, ксилеме и перицикле). Кроме того, его экспрессия индуцирует развитие партенокарпических плодов, что было показано на трансгенных томатах, полученных с использованием конструкций с тканеспецифическими промоторами, вызывает задержку развития пыльников и тычинок (фенокопию таких изменений можно получить добавлением экзогенного ауксина), влияет на дифференциацию ксилемы, изменяя соотношение пролиферирующих клеток прокамбия и дифференцированных клеток во время развития тычинок.

У генетически-модифицированных растений морфологические эффекты, вызываемые геном *rolC* зависят от того, под каким промотором работает ген. Если *rolC* регулируется собственным промотором, то растения-трансформанты низкие, междоузлия укорочены, апикальное доминирование снижено, листья ланцетовидные, сморщенные по краям, цветки маленькие, фертильность пыльцы снижена и переход к стадии цветения происходит раньше, чем в контроле. *RolC* слабо способствует корнеобразованию, но в сочетании с *rolA* и *rolB* активно его индуцирует. В том случае, если *rolC* работает под конститутивным промотором, генетически-модифицированное растение имеет более выраженный фенотип (в частности, пыльца становится стерильной). Экспрессия *rolC* орган-специфична, максимальна в корнях и уменьшается в ряду: корни–стебель–цветки–листья.

В отличие от других *rol*-генов, ген *rolD* выявлен не у всех штаммов *A. rhizogenes*. Основным эффектом *rolD* является постэмбриональное формирование меристем, в частности пазушных почек [4].

Процесс образования *hairy roots* происходит в природе, без вмешательства человека. В лабораторных условиях этот механизм, фактически, копируется, с той разницей, что происходит в стерильных условиях и образующиеся после инфицирования корни впоследствии отделяют и культивируют изолированно.

В биотехнологии растений применяют три основных способа выращивания бородатых корней: в чашках Петри на твердых питательных средах, в колбах в жидкой среде и специально сконструированных для выращивания корневых культур биореакторах [5].

*Hairy roots* обладают высокой скоростью роста, культивируются без добавления фитогормонов в питательные среды, показывают генетическую и биохимическую стабильность. Еще одно преимущество - быстрое получение вторичных метаболитов из бородатых корней за счет более удобного получения большого количества биомассы в короткие сроки. Это преимущество доказывается сравне-

нием культур интактного растения и культуры *hairy roots* по массе и общему содержанию флавонов, что представлено в таблице.

Таблица

**Сравнение культуры корня интактного растения с культурой *hairy roots* по массе и общему содержанию флавонов**

Сухой вес	
корень обычного растения	культура <i>hairy roots</i>
5г. (за 5 лет)	0.75 г (за 6 недель культивирования в одной колбе)
Общее содержание флавонов (%)	
8%	2,5%

Несмотря на перспективность использования культивируемых *in vitro* корней, содержание флавонов в культуре *hairy roots* значительно меньше, чем в корнях интактных растений, как видно из данных таблицы. В связи с этим перед исследователями встает задача получения более высокопродуктивных культур, что может быть выполнено с привлечением биохимических и молекулярных подходов.

**Библиографический список**

1. Saeidnia, S. Perspectives studies on novel anticancer drugs from natural origin: a comprehensive review / S. Saeidnia, M. Abdollahi // International journal of pharmacology. – 2014. – Vol. 10, № 2. - P. 90–108.
2. Dikaya, V.S. The relationship between endogenous  $\beta$ -glucuronidase activity and biologically active flavones-aglycone contents in hairy roots of baikal skullcap / V.S. Dikaya, A.I. Solovyeva, R.A. Sidorov, P.A. Solovyev, A.Y. Stepanova // Chemistry and biodiversity. – 2018. – Vol. 15(2). DOI: 10.1002/cbdv.20170040.
3. Игнатова, С.А. Клеточные технологии в растениеводстве, генетике и селекции возделываемых растений: задачи, возможности, разработки систем *in vitro* / С.А. Игнатова. - Одесса: Астропринт, 2011 – 224 с.
4. Павлова, О.А. *Rol*-гены *Agrobacterium rhizogenes* / О.А. Павлова, Т.В. Матвеева, Л.А. Лутова // Экологическая генетика. – Том XI. - № 1. – 2013. – с. 59-68.
5. Степанова, А.Ю. Изучение взаимосвязи между активностью глюкуронидазы и образованием флавонов-агликонов в дифференцированных и недифференцированных *in vitro* культурах шлемника байкальского / А.Ю. Степанова, А.И. Соловьева, С.В. Евсюков // Тезисы докладов XI Международной конференции «Биология клеток растений *in vitro* и биотехнология» / Под ред. В.Н. Решетникова и др. – Минск: Медисонт. 2018.

## АНТАГОНИСТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЭНДОФИТНЫХ СТРЕПТОМИЦЕТОВ ЯЧМЕНЯ (*HORDEUM VULGARE L*)

*Норовсурэн Ж., Институт биологии АНМ, Улан -Батор, Монголия*

*Филиппова С.Н., Институт микробиологии имени С.Н. Виноградского  
ФИЦ Биотехнологии РАН, Москва, Россия, svfilipova@mail.ru*

**Аннотация:** Проведено выделение эндофитных актиномицетов из листьев ячменя. Полученные изоляты относятся к роду *Streptomyces*. Выделенные штаммы стрептомицетов являются представителями секции *Cinereus* серии *Achromogenes*. Выделенные штаммы проявляли антигрибную активность в отношении дрожжей (62.5%) и грибов (62.5%; 75%).

**Ключевые слова:** эндофитные стрептомицеты, ячмень, (*Hordeum vulgare L.*), антимикробная активность.

Микрофлора ячменя определяется как полевыми условиями выращивания урожая, так и от процедурой послеуборочной обработки зерна. Состав микрофлоры входят бактерии, актиномицеты, дрожжи и мицелиальные грибы, которые колонизируют зерно в полевых условиях. Многие представители мицелиальных грибов вызывают порчу зерна при хранении.

Целью настоящей работы было выделение эндофитных актиномицетов из листьев ячменя *Hordeum vulgare L* и поиск высокоактивных штаммов с широким спектром антагонистического действия к различным тест-организма, включая грибы *Fusarium sp.*

Эндофитные микроорганизмы можно найти практически в каждом растении на Земле. Они обитают в разных частях растений: корнях, стеблях, листьях, цветках, плодах и семенах, колонизируя, как правило, внутри- или межклеточное пространство тканей [1;4;7].

Почва – естественная среда обитания многих видов микроорганизмов. Эндофитные микроорганизмы, обитающие в прикорневой зоне растения, могут распространяться на его надземную часть [5]. Таким образом ткани надземной части растения могут заселяться популяциями эндофитных бактерии из корневой зоны. В настоящее время представители почти всех известных родов и видов актиномицетов выделены из почвы или обнаружены в ней [2;3;8].

По литературным данным эндофитные актиномицеты выделены из многих видов сельскохозяйственных растений: пшеницы, риса, подсолнечника, кукурузы, овощных культур (картофеля, моркови, томата), органов различных древесных культур, папоротника и плаунов, а также из лекарственных растений [1;7]. Среди выделяемых эндофитных актинобактерий доминируют представители рода *Streptomyces*.

В настоящей работе использованы листья ячменя, культивируемого на полях Орхон аймака Монголии. Тип почвы – каштановая. Первым, самым важным шагом при выделении эндофитных актиномицетов является поверхностная стерилизация исследуемых тканей растения. Процессы обработки и стерилизации зависели от выбранного органа растения. Листья ячменя предварительно тщательно

промывали проточной водопроводной и дистиллированной водой. Затем помещали последовательно в 75% раствор этилового спирта в течение 5 минут, в 1% раствор гипохлорита натрия (NaOCl) в течение 20 минут и в 2.5% раствор тиосульфата натрия (Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) в течение 10 мин. После каждой трехступенчатой стерилизации листья промывали стерильной дистиллированной водой. Окончательное ополаскивание проводилось 10% раствором гидрокарбоната натрия (NaHCO<sub>3</sub>) в течение 10 мин [1;9]. Далее листья ячменя высушивали в стерильном боксе. После высушивания простерилизованные листья нарезали маленькими кусочками, которые затем помещали на агаризованные среды Гаузе 2. Порцию нарезанных листьев помещали в пробирки со стерильной дистиллированной водой и выдерживали в термостате в течение 1 часа при температуре 28°C [1]. Затем высевали традиционным методом на поверхность агаризованной среды Гаузе 2 с добавлением нистатина (50 мкг/мл) и инкубировали при температуре 28°C в течение 4 -х недель.

В экспериментах была проверена эффективность поверхностной стерилизации листьев двумя способами [1]. Первый способ: для контроля стерилизации поверхностных покровов листьев 100 мкл дистиллированной воды после последнего промывания тканей, высевали на поверхность агаризованной среды Гаузе 2. Второй способ заключался в получении отпечатков поверхностных тканей листьев на агаризованной среде Гаузе 2. Отсутствие роста колоний на чашках свидетельствовало об эффективности поверхностной стерилизации листьев ячменя.

Идентификацию выделенных штаммов проводили согласно определителю Берджи, 1994. Отмечали хемотаксономические признаки актиномицетов: присутствие в гидролизатах целых клеток LL- или мезо- ДАПк и диагностических сахаров [6]. Серии и секции стрептомицетов определяли согласно определителю Гаузе. В качестве тест организма использовали культуру гриба *Fusarium* sp выделенную нами из колоса растения ячменя. Антагонические свойства определяли методом агаровых блоков. Измеряли диаметр зоны угнетения роста тест-организмов (мм).

В ходе нашей работы были выделены 19 культур эндофитных стрептомицетов из листьев ячменя. Их численность достигала  $9.0 \times 10^2$  КОЕ/г листа. Изоляты относились к роду *Streptomyces*, секции *Cinereus* серии *Achromogenes*.

Выделенные штаммы подавляют рост следующих микроорганизмов: *Bacillus subtilis* (9 мм), *Staphylococcus aureus* (7-11мм), *Saccharomyces cerevisiae* (7-15 мм), *Aspergillus niger* (13-17 мм) и *Fusarium* sp (15-20 мм). Не отмечено антагонистического действия в отношении *Escherichia coli*.

Выраженное антагонистическое действие в отношении грамположительных бактерий, а также дрожжей и грибов позволяет рассматривать выделенные нами штаммы стрептомицетов как перспективные продуценты биоактивных соединений, которые могут иметь практическое значение в разработке бактерицидных и фунгицидных препаратов для защиты сельскохозяйственных растений.

Выявление, понимание и использование эндофитных стрептомицетов-продуцентов биоактивных соединений для борьбы с болезнями растений и повышения урожайности являются неотъемлемой частью устойчивого развития растениеводства в сельском хозяйстве.

Работа выполнена при поддержке гранта АНМонголии 2018/10.

### Библиографический список

1. Куликова Н.Г. Разработка селективных методов выделения актинобактерий – потенциальных продуцентов антибиотиков из разных экологических систем. Автореф. на соиск. учен. степ. канд. биол. наук (14.03.07) /Куликова Нина Георгиевна. НИИ по изыск. новых антибиот. Им. Г.Ф. Гаузе (ФГБНУ «НИИНА»). – Москва. -2017. 24 с.
2. Busaya Apichaisataienchote. Isolation and identification of *Streptomyces longisporoflavus* strain SU-5 with antifungal activity against *Fusarium oxysporium*. 2nd International Symposium of Bio-Pesticides and Ecotoxicological Network.- Thailand - 2012. P. 55- 59.
3. Chandrasekar Balachandran., Veeramuthu Duraipandiyam., Yuvaraj Arun., Balachandran Sangeetha., Nobuhiko Emi., Naif Abdullah Al-Dhabi., Savarimuthu Ignacimuthu., Yoko Inaguma., Akinao Okamoto., Paramasivan T.Perumal. Isolation and characterization of 2-hydroxy-9,10-anthraquinone from *Streptomyces olivochromogenes* (ERINLG-261) with antimicrobial and antiproliferative properties. *Revista Brasileira de Farmacognosia*. Vol. 26. Issue 3. May–June.- 2016. P. 285-295.
4. Gangwar M., Dogra S., Phutela U. P., Kharwar R.N. Diversity and biopotential of endophytic actinomycetes from three medicinal plants in India // *Afr. J. Microbiol. Research*. -2014. 8(2). P. 184-191.
5. Hardoim P.R., Overbeek L.S, Elsas J.D. Properties of bacterial endophytes and their proposed role in plant growth. *Trends Microbiol* 16. -2008. P. 463–471. doi:10.1016/j.tim.- 2008.07.008
6. Hasegawa T., Takizawa M., Takida S. A rapid analysis for chemical grouping of aerobic actinomycetes. // *J. Gen. Appl. Microbiol.* -1983. V. 29. P. 319 -322.
7. Patrycja Golinska, Magdalena Wypij, Gauravi Agarkar, Dnyaneshwar Rathod, Hanna Dahm & Mahendra Rai . Endophytic actinobacteria of medicinal plants: diversity and bioactivity. *Antonie van Leeuwenhoek* .- 2015. Vol. 108. P.267–289.
8. Peipei Wang., Zhongqi Liu ., Yongchun Huang. Complete genome sequence of soil actinobacteria *Streptomyces cavourensis* TJ430. Vol.58, Issue 12. *Journal of Basic Microbiology*. 12. -2018. P. 1083-1090. <https://doi.org/10.1002/jobm.201800181>.
9. Qin Sheng, Jie Li,1 Hua-Hong Chen, Guo-Zhen Zhao, Wen-Yong Zhu, Cheng-Lin Jiang, Li-Hua Xu, and Wen-Jun Li. Isolation, Diversity, and Antimicrobial Activity of Rare Actinobacteria from Medicinal Plants of Tropical Rain Forests in Xishuangbanna, China. *Applied and environmental microbiology*. Oct. -2009. - Vol. 75. - No. 19. P. 6176–6186.

## РЕДКИЙ РОД АКТИНОМИЦЕТОВ *ACTINOMADURA* SP. В ПОЧВАХ САКСАУЛЬНОГО ЛЕСА (*HALOXYLON AMMODENDRON*) МОНГОЛИИ

*Норовсүрэн Ж., Институт биологии АНМ, Улан-Батор, Монголия*

*Костина Н.В. Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, факультет почвоведения, Москва, Россия,*

**Аннотация:** Из почв саксаульного леса (*Haloxylon ammodendron*) Монголии селективным методом был выделен редкий род актиномицетов - *Actinomadura*. Установлено, что актиномицеты рода *Actinomadura* являются неотъемлемой частью актиномицетного комплекса.

**Ключевые слова:** актиномицеты, актиномадура, почва, саксаульный лес, *Haloxylon ammodendron*.

В Центральной Азии и Монголии произрастает несколько видов деревьев/кустарников рода саксаул (*Haloxylon*, Bunge (1851)). Его пустынно-древесные заросли традиционно называют саксаульный лес. Растения саксаула, как правило, растут далеко друг от друга и никогда не образуют плотной кроны, что не согласуется с определением термина лес. Саксаульный лес, однако, широко распространен в пустыне и полупустыне Центральной Азии (включая Монголию и Китай). *Haloxylon* spp. живет до 30-60 лет [1], редко до 50-60 лет [10]. *Haloxylon* spp. – это удивительно выносливое растение, которое может пережить сильнейшую засуху, невыносимую жару и засоленные почвы [10].

Целью настоящей работы являлась выявление актиномицетов рода актиномадура в почвах саксаульного леса (*Haloxylon ammodendron*) Монголии. В работе использовали образцы песчаных почв Баян-Ундурского сомона Баянхонгорского аймака. Образцы отбирали из верхнего горизонта почв (5-15 см). Для наиболее полного выделения редко встречающихся форм актиномицетов из почв был использован комбинированный метод посева на селективную среду с пропионатом натрия [4]. Одним из селективных приемов было прогревание почвенных образцов перед посевом при 120°C в течение 1 часа. Идентификацию выделенных штаммов проводили согласно определителю Берджи [8]; используя морфологические показатели, а также хемотаксономические признаки: присутствие в гидролизатах целых клеток LL- или мезо- ДАПК (диаминопимелиновые кислоты) и диагностических сахаров в гидролизатах целых клеток; определение проводили методом восходящей хроматографии на силуфолевых пластинах Merck [9] в модификации Института по изысканию новых антибиотиков им. Г.Ф. Гаузе РАМН).

В настоящее время представители почти всех известных видов актиномицетов рода актиномадура выделены из почвы или обнаружены в ней [2-7; 12]. Среди некоторых представителей актиномицетов этого рода есть и патогенные формы.

Актиномадуры обнаруживаются в надземных частях растений, а также на поверхности корней (овес, ячмень, морковь, травы и кустарнички [2; 11]). Существует ряд работ по поиску среди представителей этого рода актиномицетов –

продуцентов противогрибковых антибиотиков, с целью регулирования заболеваний растений разнообразными гнилями.

Мы выделили актиномицеты рода *Actinomadura* на селективной среде впервые в 1999г. из почв саксаульного леса Баянзага Булган сомона Южно-Гобийского аймака Монголии. Общая численность актиномицетов в этих почвах составляла  $2.1 \times 10^4$  КОЕ/г почвы, а численность представителей рода актиномадура не превышала  $9.6 \times 10^2$  КОЕ/г почвы. Наибольшую долю в актиномицетном комплексе составляли стрептомицеты, процентное содержание актиномицетов рода *Actinomadura* не превышало 4% [5;6].

Актиномадуры образуют ветвящиеся гифы вегетативного мицелия, которые образуют не распадающийся на фрагменты субстратный мицелий. На воздушном мицелии формируются короткие, редко длинные цепочки спор. Цепочки спор прямые, крючкообразные, в виде неправильных спиралей (1-4 витка). Аэробы, хемоорганотрофы. Грамположительные, некислотоустойчивые. Пептидогликан содержит мезодиаминопимелиновую кислоту и N-ацетилмурамовую кислоту. В гидролизатах целых клеток присутствуют галактоза, глюкоза, манноза, рибоза и мадуроза. Для видов *Actinomadura* характерен сложный состав жирных кислот, среди которых доминируют гексадекановая, 14-метилпентадекановая и 10-метилоктадекановая кислоты. Миколовых кислот не синтезируют. Основные клеточные фосфолипиды - дифосфатидилглицерол и фосфатидилинозитол. Основное изопреноидное соединение - гексагидрированный менахинон с 9 изопреновыми единицами, насыщенными в положениях II, III и VIII (МК-9(Н6, II, III, VIII) [8].

Идентификацию выделенных нами штаммов актиномадуры проводили согласно определителю Берджи [8] используя морфологические показатели, а также исследование гидролизатов целых клеток на содержание мезо – ДАПК, мадурозы (III хемотип клеточной стенки).

Учитывая объем вклада, вносимого саксаульным лесом в целостность засушливых земель (например, предотвращение эрозии, фиксация песка, улавливание углерода, регулирование воды и т. д.) [10], важно сохранить эту экосистему, а также изучать биологическую активность и микрофлору этих почв.

Работа выполнена при поддержке гранта АНМонголии 2018/10.

Благодарность. За доставку почвенных образцов академику, проф. Ч. Доржсурэну и сотруднику Б. Алтансуху Института Ботанического сада АНМонголии.

### **Библиографический список**

1. Гал Ж. Некоторые особенности гобийских саксаульников Монгольской Народной Республики // Проблемы освоения пустынь. 1971. № 3. С. 21-27.
2. Захарова О.С. Актиномицеты рода *Actinomadura* в почвах разных типов. Автореф. дисс...к.б.н. М.: МГУ. 2003. 22 с.
3. Звягинцев Д.Г., Зенова Г.М. Экология актиномицетов. М.: ГЕОС. 2001. 257 с.
4. Зенова Г.М. Почвенные актиномицеты редких родов М. Изд-во МГУ. 2000. 81 с.
5. Норовсурэн Ж. Почвенные актиномицеты редких родов в основных экосистемах Монголии. Автореф. дисс...к.б.н. М. 2001. 21 с.

- 6.Норовсурэн Ж., Шульга-Михайлова Н.В., Зенова Г.М., Звягинцев Д.Г. Актиномицеты в почвах Монголии. //Почвоведение. – 2002. - № 2. - С. 198-204/
- 7.Норовсурэн Ж. Закономерности географического распространения актиномицетов в почвах Монголии. Монограф // М.: Изд- во: РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева. 2009. 170 С.
- 8.Bergey's Manual of Determinative Bacteriology / Eds. J. A. Holt, N. R. Krieg, Peter H. A. Smath, J. T. Stanley, S. T. Williams. Baltimore: Williams & Wilkins Co., 1994.
- 9.Hasegawa T., Takizawa M., Takida S. A rapid analysis for chemical grouping of aerobic actinomycetes. //J. Gen. Appl. Microbiol. 1983. V. 29. P. 319 -322.
- 10.Khaulenbek A., Ihanbai Kh., Batkhuu N. Saxaul forest in Mongolia Ecosystem, resources, values. Ulaanbaatar January. 2018.
- 11.The Prokaryotes. A Handbook on the Biology of Bacteria Third Edition Vol 3: Archaea. Bacteria: Firmicutes, Actinomycetes Martin Dworkin, Stanley Falkow, Eugene Rosenberg, Karl-Heinz Schleifer, Erko Stackebrandt. springer.com. 2006. DOI:10.1007/0-387-30743-5.
- 12.Tsetseg B., Kudo T., Daram D. and Enkh-Amalan J. Preliminary results on isolation of actinomycetes of rare genera from Mongolian soils. // ISBA'97. Abstract book. Beijing. 1997.

УДК: 633.63:632:631.8

## **ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ СЕЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА СВЕКЛЫ СТОЛОВОЙ К БОЛЕЗНЯМ ХРАНЕНИЯ В УСЛОВИЯХ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

***Ветрова Светлана Александровна**, кандидат с.-х. наук, с.н.с. лаборатории селекции и семеноводства столовых корнеплодов ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства»*

***Козарь Елена Георгиевна**, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории иммунитета и защиты растений ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства»*

***Мухина Ксения Сергеевна**, м.н.с. лаборатории селекции и семеноводства столовых корнеплодов ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства»*

***Аннотация.** В результате трехлетней фитопатологической оценки селекционного материала свеклы столовой, отобраны перспективные *ms*- и *tf*-линии, среди которых наибольший интерес с точки зрения сочетания стабильной по годам устойчивости к болезням хранения с комплексом других хозяйственно ценных признаков представляют линии №№ 513, 448, 453, которые включены в селекционный процесс создания трехлинейных гибридов F1 свеклы столовой на основе ЦМС.*

***Ключевые слова:** свекла столовая, линия, корнеплод, хранение, кагатные гнили, устойчивость, отбор.*



В современной селекции свеклы столовой актуальным направлением является повышение устойчивости сортов и гибридов к возбудителям наиболее вредоносных болезней, а также к их комплексу, что обусловлено значительными потерями урожая в поле и при хранении, снижающими экономическую и хозяйственную оценку возделываемых сортов [1]. В последние годы наблюдается ухудшение фитопатологической обстановки, что связано с нарастанием агрессивности местных рас патогенов, а также интродуцированием новых рас, источниками которых являются импортный семенной материал зарубежной селекции и ввозимая товарная продукция. В условиях Московской области наибольшие потери урожая свеклы столовой отмечаются во время длительного хранения. При несоблюдении оптимальных условий в разные годы они могут достигать 25-60% и более. В этот период патоконкомплекс пораженных корнеплодов представлен широким спектром возбудителей (до 75% всей микрофлоры специфичной для свеклы), состав и соотношение которых меняется в зависимости от года, сорта и места выращивания [2]. Использование химических препаратов при борьбе с болезнями зачастую неэффективно или неприемлемо, в связи с чем, большое значение в интегрированной системе защиты, имеет использование существующих и выведение новых устойчивых к болезням хранения сортов и гибридов. Это позволяет снизить пестицидные нагрузки и избежать больших потерь урожая [3]. Важным этапом при создании таких сортов и гибридов является многократная оценка разнообразного селекционного материала, и поиск источников со стабильной устойчивостью к кагатным гнилям в сочетании с требуемым комплексом хозяйственно ценных признаков.

Фитосанитарный мониторинг распространенности болезней при хранении корнеплодов свеклы столовой, идентификацию выделенных возбудителей проводили в 2017-2019 годах на базе лаборатории селекции и семеноводства столовых корнеплодов и иммунитета и защиты растений ФГБНУ ФНЦО согласно общепринятым методикам. Было изучено 150 стерильных ms-линий А и 127 фертильных mf -линий В (закрепители стерильности), полученных из сортовых и гибридных популяций отечественного и иностранного происхождения. Всего было проанализировано около 4000 корнеплодов этих селекционных линий.

В результате фитопатологической экспертизы корнеплодов свеклы столовой с признаками поражения было выявлено, что в большинстве случаев на пораженных корнеплодах одновременно присутствовали несколько видов возбудителей (смешанные гнили). Основу патогенного комплекса микозных гнилей составляли грибы из родов: *Fusarium* spp. (фузариоз), *Phoma* spp. (фомоз), *Alternaria* spp. (черная сухая гниль), *Botrytis* spp. (серая гниль), *Sclerotinia* (белая гниль), *Penicill* spp., *Cladosporium* spp. Их соотношение в структуре патоконкомплекса менялось в зависимости от года исследований. В 2018 году доминирующим видом в составе фитокомплекса были грибы из рода *Phoma* spp., а в 2017 и 2019 годах преобладали грибы рода *Fusarium* spp. (рис.1).

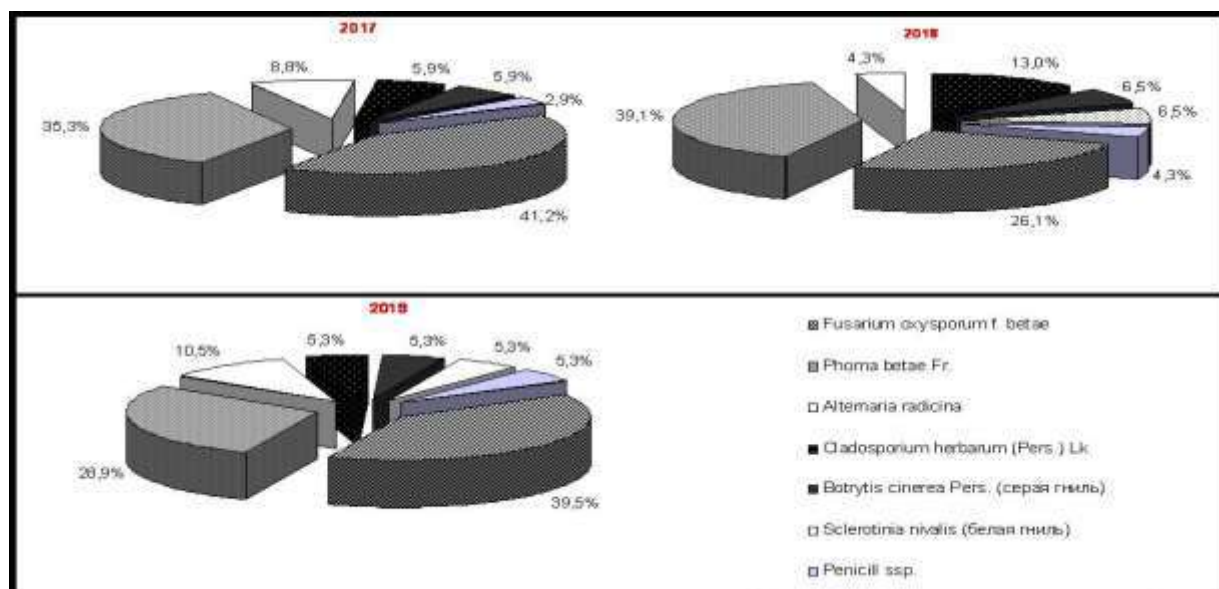


Рисунок 1 - Структура патогенного комплекса кагатных гнилей, выделенного из пораженных корнеплодов свеклы столовой (2017-2019гг.)

В 2019 году среди образцов южного происхождения впервые были также обнаружены единичные корнеплоды с симптомами поражения сосудистой системы бактериальной этиологии. Из них были выделены бактерии *Pseudomonas syringae* pv. *artata* и *Pectobacterium carotovorum* pv. *betavasculorum*. Видовой статус изолятов бактерий, определенный по морфологическим, биохимическим признакам и патогенности, подтвержден с помощью молекулярного маркирования в ООО ИЦ «ФитоИнженерия» под руководством доктора биологических наук А.Н. Игнатова.

Известно, что большинство возбудителей кагатных гнилей относятся к неспециализированным патогенам, устойчивость к которым во многом определяется неспецифическими защитными реакциями растений при инфицировании. Этот тип устойчивости имеет сложный генетический контроль, обусловленный взаимодействием ряда независимо наследуемых генов в сочетании со многими второстепенными. При этом, многие возбудители гнилей продуцируют патотоксины, механизм генетического контроля устойчивости к которым отличается от устойчивости к самому патогену. Считается, что эти два механизма наследуются различно и независимо, в первом случае-ядерными генами, во втором-цитоплазматическими, что осложняет селекцию на комплексную устойчивость [4].

По результатам фитопатологической оценки исследований линейный материал свеклы столовой был ранжирован на четыре основные группы в зависимости от показателя распространенности (P) болезни в образце: I - практически устойчивые (P=0%); II – относительно устойчивые (P=1-20%), III - средневосприимчивые (P=21-50%) и IV – восприимчивые (P=51-85%). При этом отмечено, что частота встречаемости смешанных инфекций в группе восприимчивых образцов существенно выше, чем в группе относительно устойчивых. Наибольшее число линий отнесены к I группе устойчивости, доля которых в общей совокупности изученных образцов увеличилась с 50% в 2017 году до 69% в 2019 году. В 2019

году также отмечено снижение доли восприимчивых генотипов по сравнению с 2017 годом. Увеличение числа практически устойчивых образцов в ряду поколений может быть обусловлено рядом факторов, в том числе и ежегодным напряженным отбором устойчивых генотипов в пределах каждой селекционной линии, а так же обязательной браковкой линий с высокой распространенностью патогенов (табл. 1).

Таблица 1

Распределение селекционных линий по группам устойчивости к кагатным гнилям корнеплодов в общей совокупности изученных образцов в разные годы исследований (2017-2019гг.)

Группа устойчивости	Доля образцов в разных группах устойчивости, %		
	2017	2018	2019
I	50,8	62,9	68,5
II	28,7	24,2	12,0
III	14,8	8,1	15,2
IV	5,7	4,8	4,3

В пределах отдельных выборок линейного материала, согласно их использования в селекционном процессе, также наиболее многочисленной, не зависимо от года исследований, как среди стерильных, так и среди фертильных линий закрепителей стерильности, оказалась I группа устойчивости. В 2017 году число практически устойчивых генотипов в обеих группах составляло около половины изученных, а в 2019 году благодаря направленному отбору уже более 70%, при этом в разных выборках по годам была сравнимой, что нельзя сказать о II группе относительно устойчивых (рис. 2).

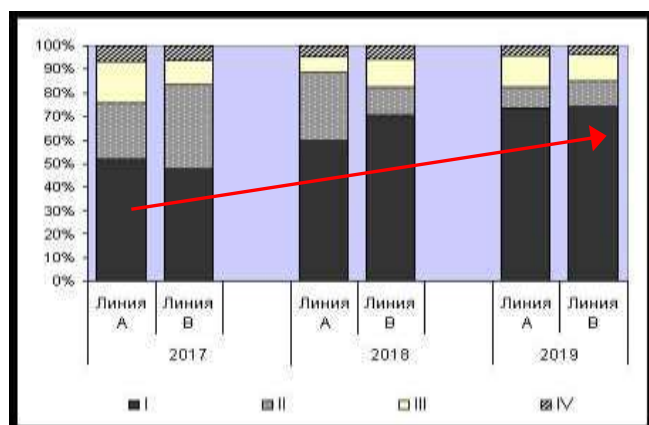


Рисунок 2 - Распределение ms-линий А и mf-линий В (закрепителей стерильности) по группам устойчивости в разные годы исследований (2017-2019гг.)

В 2017 году их доля среди инбредных mf-линий была больше на 10% относительно исходной выборки ms-линий, в следствие чего, по-видимому, в следующем потомстве стерильных линий (2018 год) наблюдали увеличение числа относительно устойчивых генотипов среди стерильных линий, полученных при опылении ms-форм инбредными линиями закрепителями. Значительное снижение числа относительно устойчивых образцов среди фертильных линий, вероятно, произошло после проведения сестринских скрещиваний с целью их поддержания и размножения. Это привело к снятию инбредной депрессии за счет повышения

уровня гетерогенности генома потомств и появлению более устойчивых генотипов в результате перераспределения генов резистентности.

Дальнейший целенаправленный отбор наиболее устойчивых генотипов среди и mf-линий, после проведения повторного инбридинга, и ms-линий, полученных на их основе, привел к выравниванию структуры их потомств по устойчивости корнеплодов к кагатным гнилям корнеплодов (2019 год). По всей совокупности изученных образцов доля пораженных болезнями корнеплодов составила менее 10% от общего числа проанализированных, что свидетельствует о низкой степени инфицированности созданного селекционного линейного материала свеклы столовой в целом.

В результате проведенной оценки, был выделен перспективный селекционный материал, среди которого наибольший интерес с точки зрения сочетания стабильной по годам устойчивости с комплексом других хозяйственно ценных признаков представляют линии №№ 513, 448, 453, доля которых в общей совокупности проанализированных образцов составила 11%. Их краткая характеристика по признакам корнеплода представлена в таблице 2.

Таблица 2

Характеристика перспективных линий свеклы столовой по комплексу хозяйственно значимых признаков корнеплода, выделенных по устойчивости к кагатным гнилям (2019 год)

№ 2018	Направление селекции	Индекс формы		Диаметр головки		Соотношение диаметра головки к диаметру корнеплода		Средняя масса товарного корнеплода		Доля в массе растения, %	Товарность, %
		о.е.	V%	см	V%	%	V%	г	V, %		
513	mf линия В	1,4	7	3,0	10	46	11	153	22,4	63	80
448	ms линия А	1,1	9	2,2	12	42	20	143	18,6	66	80
453	ms линия А	1,1	10	1,7	11	34	15	188	22,9	63	83

Все три линии имеют высокую всхожесть семян (95-100%), прямостоячую листовую розетку, выровнены по форме и величине головки корнеплодов, характеризуются интенсивно красной окраской мякоти без ярко выраженных колец, высокой товарностью корнеплодов со средней массой 143-188 г. В настоящее время они включены в селекционный процесс создания трехлинейных гибридов F1 свеклы столовой на основе ЦМС.

### Библиографический список

1. Степанов В.А., Федорова М.И., Ветрова С.А., Заячковский В.А., Заячковская Т.В., Вюртц Т.С. Новый сортимент для селекции овощных корнеплодов и технологии его поддержания // Овощи России. – 2018. – №2(40). – С. 28-31.
2. Свиридов А.В. Защита корнеплодов сахарной свеклы от клубчатой гнили // Защита и карантин растений. – 2014. - №5. – С. 25-30.
3. Стогниенко О.И., Мелькумова Е.А., Корниенко А.В. Церкоспороз сахарной свеклы и методы снижения его вредоносности. – Воронеж: ООО «Антарес». - 2016. – 170с.
4. Селиванова Г.А., Смирнов М.А. Видовой состав возбудителей клубчатой гнили маточной сахарной свеклы при хранении // Сахар. – 2019 - №8. – С.22-25.

УДК 632.936.2

### ФЕРОМОННЫЙ МОНИТОРИНГ ЯБЛОННОЙ ПЛОДОЖОРКИ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕГИОНА РФ

*Дмитриева Светлана Валерьевна, инженер кафедры защиты растений  
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (s.v.dmitriyeva@yandex.ru)*

*Митюшев Илья Михайлович, доцент кафедры защиты растений ФГБОУ  
ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (mitushev@mail.ru)*

*Аннотация: В статье приведены результаты феромонного мониторинга и полевого скрининга новых феромонных препаратов яблонной плодожорки *Cydia pomonella* L., проведенных в 2017-2018 гг.*

*Ключевые слова: яблоня, яблонная плодожорка, феромоны, динамика лёта*

Яблонная плодожорка – *Cydia pomonella* L. (Lepidoptera: Tortricidae) имеет первостепенное значение среди чешуекрылых вредителей-карпофагов яблони в России, при отсутствии защитных мероприятий она способна повреждать от 80 до 100 % плодов [3, 4]. Для сигнализации обработок инсектицидами и контроля её численности широко используют феромонные ловушки [1, 2, 5]. Этот способ мониторинга имеет значительные преимущества по сравнению другими методами учета, поскольку позволяет контролировать динамику численности вредителя даже при относительно низкой плотности популяции. Эффективность мониторинга в большой степени зависит от таких факторов, как характеристики используемых ловушек и феромонных препаратов [2].

В 2017-2018 гг. мы проводили феромонный мониторинг и полевой скрининг новых феромонных препаратов яблонной плодожорки. Исследования проводили в Мичуринском саду Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К.А. Тимирязева. Для наблюдений за динамикой лёта яблонной плодожорки использовались феромонные препараты производства Всероссийского НИИ химических средств защиты растений (г. Москва) и АО «Щелково Агрохим» (Московская область, г. Щелково). Использовались клеевые ловушки дельтообразной формы типа «Атракон А», изготовленные из прозрачного пластика, площадь клеевого вкладыша – 184см<sup>2</sup>. Использовались диспенсеры трех видов –

фольгапленовые и типа «Трубка» (ВНИИХСЗР) и резиновые (ЗАО «Щелково Агрохим»); фольгапленовые диспенсеры и диспенсеры типа «Трубка» размещались под сводом ловушки и не заменялись в течение всего сезона, резиновые – на середине клеевого вкладыша, их заменяли в середине сезона. Ловушки размещали в саду в конце цветения плодовых, с юго-западной стороны дерева на высоте примерно 1,7 м. Ловушки просматривались раз в неделю, при необходимости обслуживались. Клеевые вкладыши заменяли по мере загрязнения, как правило, через 3-4 недели. Повторность опыта – 5 кратная, размещение ловушек – рендомизированное.

В 2017 г. были испытаны 4 варианта фольгапленовых диспенсеров, различающихся содержанием феромона, толщиной мембраны и растворителями.

Динамика лёта самцов яблонной плодовой жорки в феромонные ловушки в целом характеризовалась низкой эффективностью, что, по всей видимости, связано с экстремально неблагоприятными погодными условиями вегетационного сезона: дефицитом тепла и избытком осадков.

Среди испытанных препаратов наибольшую аттрактивность продемонстрировал диспенсер ЯП-4-2018 с увеличенной дозой кодлемона, в среднем на 1 ловушку с этим диспенсером за сезон было отловлено 15,2 самцов яблонной плодовой жорки. В целом, слабый лёт продолжался с начала июня до 3 декады августа, на 1 ловушку за неделю отлавливалось не более 0,5-2,5 самца.

В 2018 г. были испытаны 2 варианта фольгапленовых диспенсеров, 2 варианта резиновых диспенсеров и 1 вариант диспенсера типа «Трубка» (таблица 1).

Таблица 1

**Состав и аттрактивность различных феромонных препаратов яблонной плодовой жорки (2018 г.)**

Вариант	Тип диспенсера	Толщина мембраны, мкм	Содержание кодлемона, мг	Наличие минорных компонентов	Растворитель	Средний улов на 1 ловушку за сезон, экз. ( $x \pm Sd$ )
ЯП-1-2018	Резиновый	–	1	-	гексан	6,2±2,17
ЯП-2-2018	Резиновый	–	1	+	гексан	6,4±4,62
ЯП-3-2018	Фольгапленовый	200	2	-	изопропанол	34,4±45,20
ЯП-4-2018	Фольгапленовый	200	2	+	изопропанол	1,4±2,61
ЯП-5-2018	Трубка	–	2	-	гексан	9,6±4,16

Динамика лёта самцов яблонной плодовой жорки в феромонные ловушки в целом характеризовалась высокой эффективностью. Наибольшую аттрактивность продемонстрировал диспенсер ЯП-4-2018 с увеличенной дозой кодлемона, в среднем на 1 ловушку с этим диспенсером за сезон было отловлено 34,4 самцов яблонной плодовой жорки. В целом, лёт продолжался с начала июня до 2 декады сентября, на 1 ловушку за неделю отлавливалось не более 0,8-6,4 самца (рисунок 1).

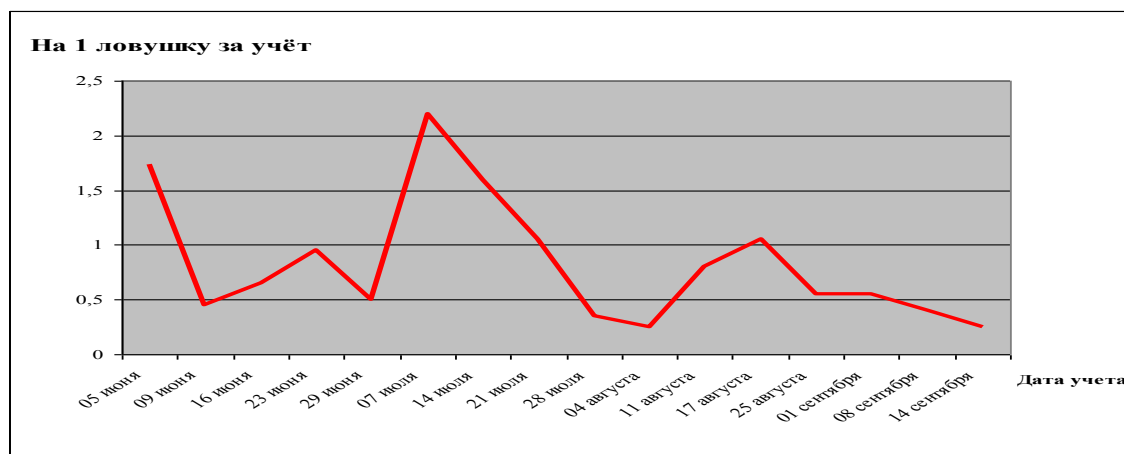


Рисунок 1 - Динамика лёта самцов яблонной плодовой мошки в феромонные ловушки (Мичуринский сад РГАУ-МСХА, 2018 г.)

Динамика лёта бабочек яблонной плодовой мошки в садах Центрального региона отличается нестабильностью. Так, в 2017 г. отмечался очень слабый лёт, который продолжался с начала июня до 3 декады августа, на 1 ловушку за неделю отлавливалось не более 0,5-2,5 самцов. В 2018 г. лёт продолжался с начала июня до 2 декады сентября, на 1 ловушку за неделю отлавливалось до 6,4 самцов.

Среди испытанных в 2018 г. препаратов, наибольшую эффективность показал фольгапленовый диспенсер с увеличенной дозой кодлемона (вариант ЯП-3-2018). При этом введение минорных компонентов не оказало влияния на привлекательность ловушки, напротив, аналогичный диспенсер с минорными компонентами практически не привлекал самцов.

### Библиографический список

1. Митюшев И.М. Особенности применения синтетических половых феромонов для мониторинга яблонной плодовой мошки в условиях Центра России // Главный агроном. 2007. № 5. С. 19-21.
2. Митюшев И.М. Феромоны насекомых и их применение в защите растений: Учебное пособие / М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2015. 124 с.
3. Третьяков Н.Н. Защита растений от вредителей: Учебник / Н.Н. Третьяков, В.В. Исаичев, Ю.А. Захваткин, В.В. Гриценко, В.М. Соломатин, С.Н. Кручина, И.М. Митюшев, С.В. Исаичев; Под ред. проф. Н.Н. Третьякова и проф. В.В. Исаичева. 2-е изд., перераб. и доп. СПб.: Издательство «Лань», 2012. 528 с.
4. Третьяков Н.Н., Митюшев И.М. Защита плодовых культур от вредителей: Учебное пособие / Н.Н. Третьяков, И.М. Митюшев М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2012. 143 с.
5. Witzgall P., Stelinski L., Gut L., Thomson D. Codling moth management and chemical ecology // Annual Rev. Entomol. 2008. 53. P. 503-522.
6. Благодарности. Авторы выражают благодарность и признательность сотрудникам АО «Щелково Агрохим» к.х.н. Н.В. Вендило, к.б.н. В.А. Плетневу, Ю.Б. Пятновой, руководству и сотрудникам Мичуринского сада РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, студентам-дипломникам, оказавшим значительную помощь при проведении учетов в 2017 г.

**РАСШИРЕНИЕ ИНВАЗИВНОГО АРЕАЛА КОРИЧНЕВО-МРАМОРНОГО  
КЛОПА *HALYOMORPHA HALYS* STÅL В СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ  
КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ РОССИИ**

*Митюшев Илья Михайлович, доцент кафедры защиты растений, ФГБОУ  
ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

**Аннотация:** Приводятся новые данные об инвазивном ареале коричнево-мраморного клопа *Halyomorpha halys* Stål в России. Впервые сообщается о находках вредителя в северной части Краснодарского края, на территории г. Ейск. Впервые для России отмечено питание *H. halys* на грецком орехе, магонии падуболистной, камписе укореняющемся, клецевине обыкновенной, ясене пенсильванском.

**Ключевые слова:** *Halyomorpha halys*, коричнево-мраморный клоп, *Insecta*, *Hemiptera*, *Pentatomidae*, инвазивные виды, насекомые, вредители, карантин растений, Краснодарский край, Ейск

Полужесткокрылые, или клопы, – *Hemiptera*, – крупный отряд насекомых с неполным превращением, включающий более 40 тыс. видов [1]. Многие клопы – фитофаги, среди представителей этой трофической группы отмечены хозяйственно важные вредители сельскохозяйственных и лесных растений; особую опасность для сельского хозяйства России представляют инвазивные виды полужесткокрылых. Коричнево-мраморный, или мраморный, клоп *Halyomorpha halys* Stål, 1858 (*Insecta*: *Hemiptera*: *Pentatomidae*) – опасный многоядный вредитель растений восточноазиатского происхождения. Он способен питаться на более чем 300 видах растений: из наиболее сильно повреждаемых сельскохозяйственных культур указывают яблоню, грушу, персик, черешню, цитрусовые, лещину, хурму, виноград, сою, кукурузу, рис, томаты и перец. Вредитель также способен питаться на широком круге декоративных и лесных растений. Имаго и нимфы *H. halys* питаются на листьях и плодах, вызывая образование некротических пятен и опробкование поврежденных участков, а также вдавлений на плодах; поврежденные плоды преждевременно опадают. На плодовых, субтропических, зерновых и зернобобовых культурах отмечают значительное снижение урожайности. В местах массового размножения *H. halys* имеет также статус досаждающего вредителя: клопы, забираясь в больших количествах в жилища и хозяйственные постройки на зимовку, вызывают беспокойство у населения.

Естественный ареал *H. halys* охватывает территорию Китая, Японии, Северной и Южной Кореи, Тайваня. Вторичный ареал вредителя начал формироваться в 90-х гг. XX века. В 1996 г. клоп был впервые завезен из Китая в США, где впоследствии стал серьезным вредителем широкого круга сельскохозяйственных, декоративных и лесных растений; в настоящее время *H. halys* отмечен здесь в 46 штатах. В 2010 г. вредитель был впервые отмечен в Канаде, где в настоящее время распространился в 4 провинциях. В Европе *H. halys* впервые был выявлен в 2004 г. в Швейцарии и Лихтенштейне. В настоящее время вредитель отмечен



Германии, Греции (первое обнаружение в 2011 г.), Франции, Италии (2012 г.) Венгрии (2013 г.), Румынии (2014 г.), Сербии, Австрии, Абхазии (2015 г.), Болгарии, Грузии, Казахстане, Словакии (2016 г.), Словении, Турции, Хорватии (2017 г.), Албании, Мальте, Польше, Чехии (2018 г.) [2, 3].

На территории Российской Федерации коричнево-мраморный клоп был впервые выявлен в 2014 г. на территории г. Сочи, при проведении рекогносцировочного энтомологического обследования [4]. В районе г. Сочи *H. halys* потенциально способен перезимовывать и давать 2 поколения за сезон; в этой зоне для него прогнозируется высокая вредоносность. На остальной территории Краснодарского края, а также в республике Крым, Ставропольском крае и Ростовской области клоп *H. halys* потенциально может перезимовывать и развиваться в 1-2 поколениях за сезон. В случае его адаптации здесь прогнозируется вредоносность от слабой до умеренной. Коричнево-мраморный клоп включен в Единый перечень карантинных объектов Евразийского экономического союза, вступивший в силу с 1 июля 2017 г.

В настоящее время происходит формирование инвазивного ареала коричнево-мраморного клопа в России: он распространился в южной и центральной зонах Краснодарского края, отмечен на территории республики Крым. Сообщений об обнаружении устойчивых популяций вредителя в северной части Краснодарского края до настоящего времени не было.

С целью уточнения границ инвазивного ареала *H. halys*, нами в июле-августе 2019 г. было проведено энтомологическое обследование декоративных насаждений г. Ейск, самого северного городского поселения Краснодарского края. Город Ейск расположен на берегу Таганрогского залива, является важным курортом; здесь также находится морской порт, из которого осуществляют международные морские перевозки. Климат г. Ейск характеризуют как умеренно-континентальный, с мягкой зимой и жарким летом. Сумма эффективных температура (более 10 °С) за период с мая по сентябрь составляет здесь порядка 1650-1700 °С.

Методика обследования предполагала визуальный мониторинг декоративных цветочных растений, кустарников и деревьев. При этом необходимо фиксировать количество обнаруженных особей вредителя, стадии развития (яйцо, возраст нимф, имаго), заселенную часть растения, наличие повреждений. По возможности, необходимо собирать обнаруженных насекомых или проводить их макрофотосъемку. Результаты проведенного мониторинга приведены в табл. 1. Из представленных данных видно, что различные стадии развития *H. halys* были обнаружены на широком круге декоративных растений, что указывает на то, что на территории г. Ейск уже сформировалась устойчивая популяция вредителя. Анализ полученных данных и литературных источников (наиболее полная сводка о трофических связях *H. halys* приведена Б.А. Борисовым и др., 2019 [5]) показал, что впервые для территории России выявлено питание клопа *H. halys* на грецком орехе – *Juglans regia* L., магонии падуболистной – *Mahonia aquifolium* (Pursh) Nuttall, камписе укореняющемся – *Campsis radicans* (L.) Seemann, клещевине обыкновенной – *Ricinus communis* L. и ясене пенсильванском – *Fraxinus pennsylvanica* Marshall (табл 1.)

**Результаты энтомологического обследования декоративных насаждений с целью обнаружения клопа *Halyomorpha halys* Stål (г. Ейск, 2019 г.)**

Дата учета	Вид растения	Обнаруженные стадии <i>H. halys</i> (экз.), место обнаружения	Место сбора, тип насаждений
21 июля	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	1 нимфа IV возраста на стене дома, близ дерева; на плодах <i>A. platanoides</i> собрано 1 имаго и 5 личинок V возраста. На тротуаре близ дерева отмечены экзувии нимф старших возрастов.	Ул. Первомайская, одиночные деревья между жилым многоэтажным домом и проезжей частью.
22 июля		1 нимфа V возраста на стене дома; на плодах <i>A. platanoides</i> собрано 3 имаго.	
27 июля	<i>Catalpa bignonioides</i> Walter	1 имаго, на листе.	Ул. Первомайская, одиночное дерево у частного жилого дома.
27 июля	<i>Juglans regia</i> L.	1 имаго, на орехе.	Ул. Ясенская, одиночные деревья у жилого многоэтажного дома.
28 июля	<i>Ailanthus altissima</i> (Miller) Swingle	1 нимфа III возраста, 1 имаго, на плодах.	Центральный городской пляж, одиночные деревья в рекреационной зоне.
28 июля	<i>Campsis radicans</i> (L.) Seemann	2 нимфы III возраста, 1 нимфа II возраста, на бутонах и листьях.	Ул. Ясенская, живая изгородь у забора частного жилого дома.
31 июля	<i>Cercis siliquastrum</i> L.	1 нимфа II возраста, 1 нимфа IV возраста, на плодах.	Приморская набережная Таганрогского залива, одиночные деревья в рекреационной зоне.
1 августа	<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Marshall	1 нимфа III возраста, 3 имаго, на плодах и листьях.	Приморская набережная Таганрогского залива, одиночные деревья на пустыре.
4 августа	<i>Catalpa bignonioides</i> Walter	2 нимфы II возраста, 1 нимфа V возраста, 2 нимфы III возраста, на плодах и листьях.	Ул. Седина, одиночное дерево у жилого многоэтажного дома.
	<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Marshall	1 имаго, 16 личинок I возраста, отродившиеся из яиц, на листе.	Приморская набережная Таганрогского залива, одиночные деревья на пустыре.
	<i>Cercis siliquastrum</i> L.	2 нимфы II возраста, на плодах.	Приморская набережная Таганрогского залива, одиночные деревья в рекреационной зоне.

5 августа	<i>Ricinus communis</i> L.	1 нимфа IV возраста, на листьях.	Ул. Ясенская, одиночные растения у жилого многоэтажного дома.
	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	3 имаго, на плодах.	Ул. Первомайская, одиночные деревья между жилым многоэтажным домом и проезжей частью.
	<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Marshall	1 нимфа V возраста, на листьях.	Парк имени И.М. Поддубного, деревья в рекреационной зоне.
	<i>Mahonia aquifolium</i> (Pursh) Nuttall	2 нимфы V возраста, на плодах.	Парк имени И.М. Поддубного, посадки у памятника И.М. Поддубному.
	<i>Gleditsia triacanthos</i> L.	3 имаго, 1 нимфа IV возраста.	Парк имени И.М. Поддубного, деревья в рекреационной зоне.
9 августа	<i>Syringa vulgaris</i> L.	21 нимфа II возраста, 1 нимфа III возраста.	Ул. Ясенская, одиночные деревья у жилого многоэтажного дома.
13 августа	<i>Catalpa bignonioides</i> Walter	Более 10 нимф IV-V возрастов.	Ул. Мира, центр города, одиночные деревья.

В связи с первым обнаружением коричнево-мраморного клопа в северной части Краснодарского края, считаем необходимым проведение широкомасштабного фитосанитарного мониторинга агроценозов в этой зоне, в первую очередь, многолетних плодовых насаждений, посевов овощных и бахчевых культур, с целью уточнения границ ареала вредителя и оценки его вредоносности на данных культурах. Учитывая способность вредителя распространяться на значительные расстояния с различными транспортными средствами и грузами, в ближайшее время можно ожидать его интродукцию и акклиматизацию на территории юга Ростовской области.

### Библиографический список

1. Захваткин Ю.А., Митюшев И.М., Третьяков Н.Н. Биология насекомых: Учебное пособие. – М.: Книжный дом «Либроком» / URSS, 2013. – 392 с.
2. Карпун Н.Н., Гребенников К.А., Проценко В.Е., Айба Л.Я., Борисов Б.А., Митюшев И.М., Жимерикин В.Н., Пономарев В.Л., Чекмарев П.А., Долженко В.И., Каракотов С.Д., Малько А.М., Говоров Д.Н., Штундюк Д.А., Живых А.В., Сапожников А.Я., Абасов М.М., Мазурин Е.С., Исмаилов В.Я., Евдокимов А.Б. Коричнево-мраморный клоп *Halyomorpha halys* Stål на юге России: насколько велика опасность? // Защита и карантин растений. – 2018. – № 3. – С. 23-25.
3. Карпун Н.Н., Гребенников К.А., Проценко В.Е., Айба Л.Я., Борисов Б.А., Митюшев И.М., Жимерикин В.Н., Пономарев В.Л., Чекмарев П.А., Долженко В.И., Каракотов С.Д., Малько А.М., Говоров Д.Н., Штундюк Д.А., Живых А.В., Сапожников А.Я., Абасов М.М., Мазурин Е.С., Исмаилов В.Я., Евдокимов А.Б.

Коричнево-мраморный клоп *Halyomorpha halys* Stål в России: распространение, биология, идентификация, меры борьбы. – М., 2018. – 28 с.

4. Митюшев И.М. Первый случай обнаружения клопа *Halyomorpha halys* Stål на территории Российской Федерации // Мониторинг и биологические методы контроля вредителей и патогенов древесных растений: от теории к практике. Материалы Всероссийской конференции с международным участием. Москва, 18-22 апреля 2016 г. – Красноярск: ИЛ СО РАН, 2016. – С. 147-148.

5. Борисов Б.А., Карпун Н.Н., Проценко В.Е. Новые данные о трофических связях инвазионного коричнево-мраморного клопа *Halyomorpha halys* Stål (Heteroptera: Pentatomidae) в субтропической зоне черноморского побережья Кавказа // Мониторинг и биологические методы контроля вредителей и патогенов древесных растений: от теории к практике. Материалы Второй Всероссийской конференции с международным участием. Москва, 22-26 апреля 2019 г. – Москва-Красноярск: ИЛ СО РАН, 2019. – С. 33-35.

УДК 633.174:631.52.

## СОЗДАНИЕ И ИЗУЧЕНИЕ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ СУДАНСКОЙ ТРАВЫ В УСЛОВИЯХ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

*Вертикова Елена Александровна, доцент кафедры генетики, селекции и семеноводства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

**Аннотация:** В результате изучения исходного материала создан сорт суданской травы *Евгения* и получено 8 патентов на селекционные линии, которые рекомендовано использовать в селекционных программах для создания высокоурожайных сортов суданской травы и гибридов кормового направления использования в условиях Нижнего Поволжья.

**Ключевые слова:** сорт, линия, суданская трава, урожайность биомассы.

Саратовская область является одним из ведущих аграрных регионов России [1]. Для устойчивого производства продукции животноводства в регионе необходимо развитие племенного животноводства, и как следствие, совершенствование кормовой базы [3]. Повысить уровень кормопроизводства возможно за счет выращивания засухоустойчивых, адаптированных к местным условиям культур [4].

Для зоны рискованного земледелия Саратовской области суданскую траву следует рассматривать как перспективную универсальную кормовую культуру [1]. Благодаря своей засухоустойчивости и относительно невысокими требованиями к почвенному плодородию, суданская трава формирует высокие и стабильные урожаи кормовой массы, которую в одинаковой мере можно использовать как для приготовления сена, сенажа, травяной муки, силоса и зерносенажа, на зеленую массу, подкормку и выпас. Суданская трава является прекрасным компонентом для возделывания в смешанных посевах с зернобобовыми, капустными культурами, кукурузой и подсолнечником [2]. Особую ценность культура представляет во второй половине лета, как надежный источник зеленых кормов [3].

Однако, несмотря на отмеченные достоинства и преимущества, широкого производственного внедрения суданской травы в условиях Нижнего Поволжья и в частности Саратовской области не наблюдается. Это связано, прежде всего, как с отсутствием конкурентноспособных сортов суданской травы, так и с недостаточно развитым семеноводством данной культуры.

С целью создания высокопродуктивных сортов суданской травы, обладающих повышенной питательной ценностью и адаптированных к условиям Нижнего Поволжья проводили многолетние исследования по изучению исходного материала и вовлечению его в селекционный процесс.

**Материал и методы исследований.** Полевые и лабораторные эксперименты проводили по методике Б.А. Доспехова и в соответствии с методикой лаборатории сорго ВНИИР им. Н.И. Вавилова. Биологический контроль за ростом и развитием растений в опытах осуществляли по методике Ф.М. Куерман. Для характеристики признаков использовали методику Госсортсети и «Широкий унифицированный классификатор признаков сорго». Полученные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа с множественными сравнениями частных средних по тесту Дункана, а также методом корреляционного анализа с помощью программ статистического и биометрико-генетического анализа в растениеводстве и селекции «Agros» версии 2.09.

В течение многих лет изучали коллекцию селекционных линий суданской травы, полученных различными методами. Селекционный материал выделен в разные годы из гибридных потомств, полученных в результате внутривидовых межсортных и межвидовых скрещиваний. В качестве стандартов использовали лучшие районированные сорта суданской травы Зональская 6, Саратовская 1183, Юбилейная 20.

Полевые исследования проводили на опытном поле УНПЦ «Поволжье» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ.

**Результаты исследований и их обсуждение.** При подборе перспективных селекционных линий суданской травы необходимо учитывать признаки растений, характеризующие модель сортов травянистого сорго для условий выращивания в Нижнем Поволжье.

Подобная модель разрабатывалась в результате многолетних лабораторных и полевых исследований на основе изучения селекционных и коллекционных образцов суданской травы. Полученные данные ежегодно уточнялись, благодаря чему модель сорта суданской травы стала наиболее точно отображать запросы сельскохозяйственного производства (табл.). Важной характеристикой, отмеченной в модели сорта, является скороспелость (101,7-102,7 суток) и высота растения (191,0-201,0 см). Урожайность зеленой массы у новых конкурентноспособных сортов суданской травы рекомендована на уровне 31,6-34,6 т/га.

По результатам проведенных исследований создан (авторы сорта: Вертикова Е.А., Жужукин В.И., Морозов Е.В., Семин Д.С., Субботин А.Г., Горбунов В.С., Гаршин А.Ю., Кибальник О.П., Куколева С.С. Старчак В.И.) и внедрён в сельскохозяйственное производство сорт суданской травы Евгения (патент № 9740), отвечающий параметрам модели сорта. Сорт включен в Государственный реестр се-

лекционных достижений, допущенных к использованию с 2018 года по Уральскому (9) региону [5].

Таблица

**Параметры модели сорта суданской травы в Нижнем Поволжье**

№	Признаки	Параметры модели
1	Биологические особенности	
2	Вегетационный период, сутки	101,7-102,7
3	Холодоустойчивость	высокая
4	Засухоустойчивость	высокая
5	Реакция на фотопериод	слабая
6	Устойчивость к вредителям	средняя
7	Устойчивость к болезням	высокая
8	Полегаемость, %	5
9	Структура урожайности зеленой массы	
10	Урожайность зеленой массы, т/га	31,6-34,6
11	Высота растений, см	191,0-201,0
12	Кустистость, стебл.	3,5-4,5
13	Количество листьев, шт.	10,0-13,0
14	Облиственность, %	
15	– при первом укосе	27,0-32,0
16	– при втором укосе	40,0-51,0
17	Толщина стебля, мм	0,5
18	Характер сердцевины стебля	сочная
19	Качество зеленой массы	
20	Содержание сахаров, %	10,2-13,2
21	Содержание каротина, мг/кг	202,0-252,0
22	Содержание белка, %	9,1-18,1
23	Содержание клетчатки, %	69,3
24	Содержание жира, %	46,2
25	Безазотистые экстрактивные вещества, %	73,1

Сорт отличается высокой урожайностью, устойчивостью к полеганию и экономически рентабельным семеноводством. Сено, силос и сенаж высокого качества поедается всеми группами крупного рогатого скота.

Высокая урожайность зелёной массы сорта Евгения осенью позволяет решить проблему обеспечения качественными зелёными кормами в поздний период. Сорт не полегает и отмечена минимальная ломкость побегов. Наиболее высокое качество зелёной массы получают при скашивании в фазу вымётывания. Качество зелёной массы обеспечивается тонкостебельностью и высокой облиственностью.

Новый сорт или гибрид, обладая улучшенными качествами и биологическими свойствами, повышенной урожайностью и адаптированный к местным условиям только тогда будет востребован в сельскохозяйственном производстве, если его выращивание будет экономически обосновано.

В результате научных исследований доказано, что использование новых высокопродуктивных сортов суданской травы, имеющих меньшую себестоимость зеленой массы является одним из путей удешевления производимой продукции. Производственные испытания перспективного сорта суданской травы Евгения

показали, что уровень рентабельности его выращивания превышает эффективность выращивания районированного сорта Зональская 6 и составляет 45,5 %.

По результатам проведенных исследований в 2019 году получены патенты и включены в Государственный реестр охраняемых селекционных достижений 8 лучших родительских форм синтетической популяции суданской травы сорта Евгения: МЕВ-17/2015 (патент № 10643), МЕВ-19/2015 (патент № 10644), МЕВ-21/2015 (патент № 10645), МЕВ-23/2015 (патент № 10646), МЕВ-25/2015 (патент № 10647), МЕВ-27/2015 (патент № 10648), МЕВ-29/2015 (патент № 10649), МЕВ-31/2015 (патент № 10650).

Комплексное изучение селекционного материала суданской травы позволило выявить лучшие селекционные линии: Л-165/ЕВ, Л-269/ЕВ, Л-245/ЕВ, Л-246/ЕВ и Л-240/ЕВ, которые рекомендуется включить в селекционные программы по созданию сортов, характеризующихся высокой питательностью и энергетической ценностью зелёной массы, что является важным аспектом для успешного развития кормопроизводства региона. Селекционные линии Л-165/ЕВ и Л-240/ЕВ, которые отличаются высокой урожайностью и качеством зелёной массы, планируется передать на Государственное сортоиспытание.

#### **Библиографический список**

1. Вертикова, Е.А. Изучение исходного материала для селекции суданской травы в условиях Нижнего Поволжья / Е.А. Вертикова, В.И. Жужукин, С.С. Куколева // Аграрный научный журнал. – 2017. – № 12. – С. 12-17.

2. Вертикова, Е.А. Изучение исходного материала для селекции зерно-кормовых культур / Е.А. Вертикова // Аграрный научный журнал. – 2018. – № 3. – С. 3-8.

3. Лобачев, Ю.В., Результаты селекции кормовых культур в условиях Поволжья // Морозов Е.В, Вертикова Е.А. // Международный журнал экспериментального образования 2014. – № 5-2. – С.68-69.

4. Морозов Е.В. Изучение исходного материала для селекции сорговых культур в условиях Нижнего Поволжья / Е.В. Морозов, Е.А. Вертикова // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова, Саратов № 8. – 2013. – С. 15-9.

5. Патент на селекционное достижение № 9740. РФ. Сорт суданской травы Евгения. Заявка № 68881. Приоритет от 30.11.2015 г. Патентообладатель ФГБНУ Российский НИПТИ Сорго и кукурузы, ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ. Авторы сорта: Вертикова Е.А., Жужукин В.И., Морозов Е.В., Семин Д.С., Субботин А.Г., Горбунов В.С., Гаршин А.Ю., Кибальник О.П., Куколева С.С. Старчак В.И. Зарегистрировано в Государственном реестре селекционных достижений, допущенных к использованию 19.04.2018 г.

УДК 633.174:631.52.

## **ОЦЕНКА РЕПРОДУКТИВНОЙ СПОСОБНОСТИ ОБЫКНОВЕННОЙ ЗЛАКОВОЙ ТЛИ (*SCHIZAPHIS GRAMINUM RONDANI, 1852*) НА СОРТО- ОБРАЗЦАХ ЯРОВОЙ ТРИТИКАЛЕ (*TRITICOSECALE WITTM & CAMUS*) В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ**

*Голиванов Ярослав Юрьевич, ассистент кафедры генетики, селекции и семеноводства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

**Аннотация:** в работе дана оценка репродуктивной способности обыкновенной злаковой тли на различных сортообразцах яровой тритикале.

**Ключевые слова:** тритикале, тля, репродуктивная способность.

Яровая тритикале с увеличением занимаемых ею площадей подтверждает, что она может быть подвержена многим болезням и вредителям, которые опасны для пшеницы и других зерновых культур. В связи с этим, наряду с повышением урожайности, качества хлебопекарных качеств, устойчивости к неблагоприятным факторам важным направлением селекции тритикале является селекция на устойчивость к болезням и вредителям [1, 2]. Увеличение ареалов сосущих насекомых, в частности тли, делает актуальной проблему устойчивости к ним зерновых культур. Тли (сем. Aphididae) являются наиболее эффективными переносчиками вирусов и играют важную роль в формировании их видового состава на пшенице и других злаках [3]. Обыкновенная злаковая тля переносит вирусы жёлтой карликовости ячменя и мозаики костра безостого [3].

В связи с этим целью данного исследования являлось изучение сортообразцов яровой тритикале на предмет предпочтительности тлей или наоборот. Задачей исследования была: оценка репродуктивных показателей тли на растениях в условиях лабораторного опыта.

Исследования выполнены на кафедре генетики, биотехнологии, селекции и семеноводства РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева в лаборатории искусственного климата.

Объектами исследования стали следующие сортообразцы яровой тритикале из коллекции кафедры генетики, биотехнологии, селекции и семеноводства РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева: П2-16-20, П-13-5-2, Дублет, 8-35-5, Legalo, Укро, С85, 09086, Соловей Харьковский, 08888, Grego, RIL202R75, С224, Гребешок, П2-16-5, 09306, Ярило, v17150, Лена 1270, 08857, с239, с231, с95, 9086, 8844, v20-140, Степная 51, pl25e-72, с99, л8665, pl520484, 13-5-13, с259, с238, 8821, Степная 62, Греб, Праг 418, R20-5138, 09302, 32-2-4, Rili30r22-2, N20-140, Wanad, Памяти Мережко, 08880, Праг 551, 09306, Ril 202R-751-62, 08833, Gandro, Abaco, Арта 59, 08844, С32-18-5, 08888, 08821, 25AD20, Лана, С242.



И обыкновенная злаковая тля (*Schizaphis graminum*) (Рис. 1), предоставленная нам организацией ЗАО «Матвеевское».



Рисунок 1 - Обыкновенная злаковая тля на листе ячменя

Тлю содержали по методике Белошапкина [4] с модификациями. Колонию обыкновенной злаковой тли содержали в контейнерах объемом 45 литров с субстратом из нейтрализованного верхового торфа, с боковой вентиляцией, на проростках ячменя. Новые растения подсаживали дважды в неделю. Температурный режим 24-30°C.

Опыт проводили в 3х кратной повторности, каждая повторность включала в себя 3 пластиковых контейнера по 250 мл, в каждом контейнере по 3 растения и на каждом растении по одной тле. В опыте использовались 3х дневные проростки тритикале. Подсчет производился без учета 3 изначальных особей. Всего было проанализировано 60 генотипов яровой тритикале.

Анализ численности тли показал дифференциацию сортообразцов яровой тритикале по количеству особей (рис. 2). Образцы 8-35-5, 08833, 08844, 32-2-4, 04302, Ril202R75, Соловей Харьковский, P125E72, Ril202R751-62 и Abaco оказались непригодными для размножения тли. С другой стороны, сортообразцы П13-5-2 и П2-16-20 показали наивысшие результаты по количеству потомства у наскомого, количество новых особей тли превысило, за тот же промежуток времени, более чем в 10 раз. Возможно, это связано с тем, что эти линии наиболее высоки в значении количества белка[5]. Наличие полиморфизма позволяет провести гибридологический анализ для выяснения как наследуются гены устойчивости к злаковой тле.

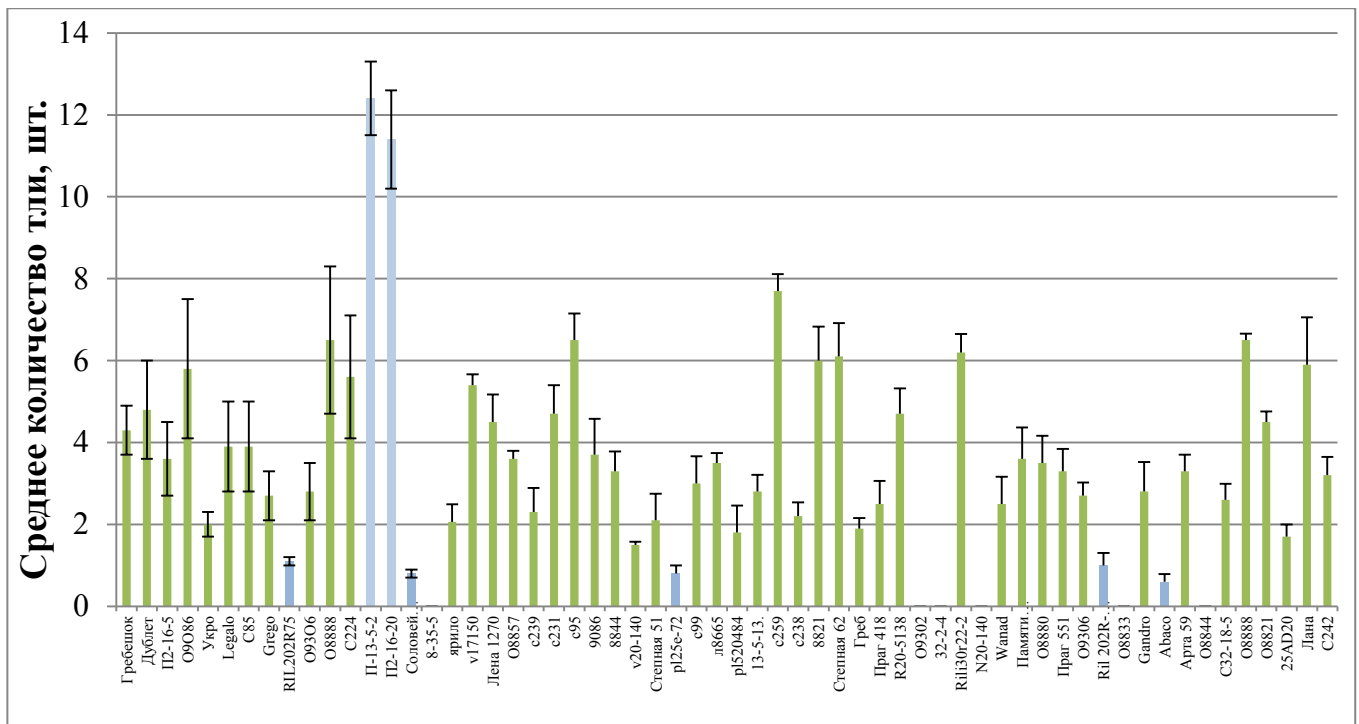


Рисунок 2 - График численности тли на генотипах яровой тритикале

Наличие полиморфизма позволяет провести гибридологический анализ для выяснения как наследуются гены устойчивости к злаковой тле.

### Библиографический список

1. Гриб С.И. Тритикале – ценная зернофуражная культура /С.И. Гриб, Т.М. Булавина, Ю.Ф. Хаткевич // Вестник семеноводства СНГ. – 2009.-№1.- С.17-19.
- 2.Гриб С.И., Буштевич В.Н., Булавина Т.М. Яровое тритикале: основные преимущества и особенности технологии возделывания / Гриб С.И., Буштевич В.Н., Булавина Т.М. // «Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси»: Сб. науч. матер. - Минск: «ИВЦ Минфина», 2007. - С.139 – 142.
- 3.Бей-Биенко Г.Я. Насекомые и клещи Вредители сельскохозяйственных культур [Раздел книги] // Насекомые и клещи Вредители сельскохозяйственных культур. - Ленинград : Наука, 1972. - Т. 1.
- 4.Белешапкин, С.П. Биоэкологические особенности злаковых тлей в связи с оценкой устойчивости растений // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. – М. – 1987. – 16 с.
- 5.Голубев К.С., Коршунов А.В., Турбаев А.Ж., Гуцин А.В., Большакова Л.С., Соловьев А.А. В сборнике: ВАВИЛОВСКИЕ ЧТЕНИЯ -2016 сборник статей международной научно-практической конференции, посвященной 129-й годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова. 2016. С. 101-103.

## ГОРМОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ РЕГУЛЯЦИИ ПОЛЯРНОГО РОСТА МУЖСКОГО ГАМЕТОФИТА ПЕТУНИИ: РОЛЬ ЭТИЛЕНА И АБК

*Захарова Екатерина Владимировна, доцент кафедры генетики, селекции и семеноводства ФГБОУ ВПО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, ведущий научный сотрудник лаборатории маркерной и геномной селекции растений ФГБНУ ВНИИСБ*

*Скоробогатова Ирина Витальевна, старший научный сотрудник Центра молекулярной биотехнологии ФГБОУ ВПО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева*

*Ковалева Лидия Валентиновна, ведущий научный сотрудник лаборатории природных и синтетических регуляторов роста растений ИФР им. К.А.Тимирязева РАН*

**Аннотация.** Получены данные о включении АБК в осморегуляцию прорастающего *in vitro* мужского гаметофита петунии (*Petunia hybrida* L.). Установлено, что АБК снимает не только ингибиторный эффект ингибитора синтеза АБК – флуридона, но и блокатора рецепторов этилена – 1-метилциклопропена и ингибитора синтеза 1-аминоциклопропан1-карбоновой кислоты (АЦК) – аминоксиуксусной кислоты (АОК) на *in vitro* прорастание и рост пыльцевой трубки (ПТ), в то время как этрел блокирует ингибиторный эффект флуридона на рост ПТ. Полученные результаты дали основание полагать, что АБК участвует в осморегуляции мужского гаметофита петунии, взаимодействуя с этиленом в ходе прогамной фазы оплодотворения.

**Ключевые слова.** *Petunia hybrida*, мужской гаметофит, прорастание,  $K^+$ -каналы, АБК, этилен.

В регуляции прорастания пыльцевых зерен (ПЗ) и роста ПТ петунии участвуют основные пять групп фитогормонов: гиббереллины, цитокинины, АБК, ИУК и этилен [1]. Недавно нами было установлено, что этилен контролирует прорастание ПЗ и рост ПТ, взаимодействуя с ИУК – ключевым регулятором клеточной поляризации и морфогенеза и одним из факторов, модулирующих биосинтез этилена на уровне экспрессии генов АЦК-синтазы [2] и через актиновый цитоскелет [3].

Цель данного исследования состояла в проверке гипотезы о том, что этилен регулирует прорастание и рост мужского гаметофита петунии в ходе прогамной фазы оплодотворения, взаимодействуя наряду с ИУК, также с АБК – стрессовым гормоном, способным контролировать водный статус растительных клеток.

**Материалы и методы. Растительный материал.** Вегетативно размноженные растения петунии (*Petunia hybrida* L.) выращивали в почвенной культуре при естественном освещении в оранжерее.

**Культивирование пыльцы.** В сосуд объемом 15 мл помещали 2 мг пыльцы, 2 мл среды культивирования, содержащей 0.4 М сахарозы и 1.6 мМ  $H_3BO_3$ , АБК в концентрации 5 мкМ, 10 мМ флуридон, 10 мМ АОК и этрел (конечное разведение 1:100000). Такие же концентрации указанных соединений использованы в опытных вариантах АОК + АБК и флуридон + этрел. Концентрации АБК и этрела были выбраны на основании собственных опубликованных данных, концентрации флуридона и АОК выбраны по результатам предварительных опытов.

**Обработка 1-МСП.** В пузырек помещали 2 мг пыльцы и закрывали пробкой, после чего с помощью шприца в него вводили необходимое количество 1-МСП (50 нл/л, концентрация выбрана по результатам предварительных опытов), а через 1 или 3 ч таким же образом вводили 2 мл среды. Инкубацию проводили в термостате при 25–26°C, проводя анализ исследуемых проб через каждый час. О степени прорастания ПЗ и росте ПТ судили по количеству проросших ПЗ, произвольно отобранных и наблюдаемых в 10 полях ( $n = 200$ ) микроскопа.

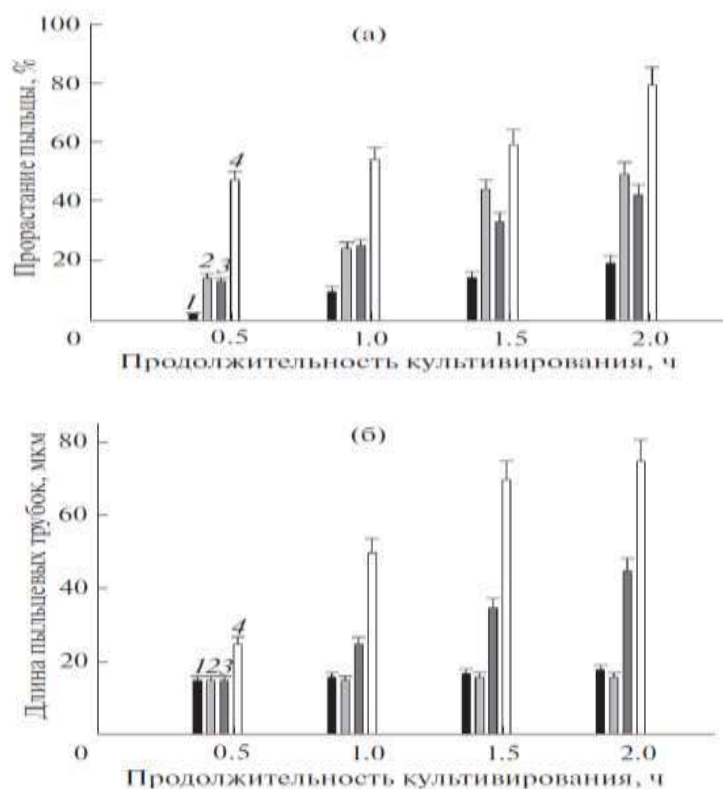


Рисунок 1 - Эффект АБК на прорастание пыльцевых зерен (ПЗ) (а) и рост пыльцевых трубок (ПТ) (б) петунии на воде и среде, содержащей 0.3 М сахарозу + 1.6 мМ  $H_3BO_3$ . 1 – вода; 2 – вода + АБК; 3 – сахароза +  $H_3BO_3$ ; 4 – сахароза +  $H_3BO_3$  + АБК. Представлены средние арифметические и их стандартные отклонения из 3 независимых опытов, каждый из которых проведен в 2–3 кратной биологической повторяемости ( $n = 6–10$ ).

**Результаты. Эффекты экзогенной АБК на *in vitro* прорастание ПЗ и рост ПТ.** Пыльца петунии прорастает на воде, однако длина ПТ остается постоянной в течение 2 ч и составляет 15–20 мкм (рис. 1а; табл.1). Внесение в суспензию пыльцы АБК приводило к двукратной стимуляции процесса прорастания ПЗ. При культивировании пыльцы на среде, содержащей 0.4 М сахарозу и 1.6 мМ

H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>, АБК стимулировала как прорастание ПЗ, так и рост ПТ (рис. 1а, б; табл. 1). Флуридон полностью ингибировал прорастание ПЗ на воде и частично на среде культивирования, в то время как в присутствии АБК его ингибиторный эффект не проявлялся.

В ходе ингибиторного анализа установлено, что ТЕА-Сl, известный ингибитор K<sup>+</sup> каналов клеточных мембран, ингибирует прорастание ПЗ, культивируемых на среде, содержащей 0.4 М сахарозу и 1.6 мМ H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> (табл. 2). При совместном внесении в среду АБК с ТЕА-Сl наблюдали снятие его ингибиторного эффекта и стимуляцию роста ПТ. Эти результаты о включении ионов K<sup>+</sup> в реализацию стимулирующего действия АБК на транспорт воды в прорастающем мужском гаметофите петунии позволяют высказать предположение о возможном механизме участия в ростовом процессе данного фитогормона. Мы полагаем, что АБК стимулирует прорастание ПЗ и рост ПТ, активируя K<sup>+</sup>-каналы.

Таблица 1

**Влияние АБК (5 мкМ) и флуридона (10 мМ) на *in vitro* рост пыльцевых трубок (ПТ) петунии на воде и среде культивирования, содержащей 0.4 М сахарозу и 1.6 мМ H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>**

Вариант	Длина ПТ, мкм	
	1 ч культивирования	2 ч культивирования
Вода (контроль)	15 ± 0.9	22.9 ± 1.9
Вода + АБК	13 ± 0.7	23.1 ± 2.1
Вода + флуридон	0	0
Вода + флуридон + АБК	12.5 ± 0.5	27.1 ± 2.2
Среда (контроль)	89.5 ± 5.5	235 ± 12.5
Среда + АБК	147.5 ± 13.1	365 ± 23.1
Среда + флуридон	18 ± 0.9	202.1 ± 13.4
Среда + флуридон + АБК	40 ± 2.2	282.5 ± 11.7

Таблица 2

**Влияние ТЕА-Сl, ингибитора K<sup>+</sup>-каналов, на *in vitro* рост пыльцевых трубок (ПТ) петунии на среде культивирования, содержащей 0.4 М сахарозу и 1.6 мМ H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>**

Вариант	Длина ПТ, мкм	
	1 ч культивирования	2 ч культивирования
Контроль	56.3 ± 0.3	147.8 ± 0.6
АБК 5 мкМ	91.5 ± 13.1	226.3 ± 23.1
ТЕА-Сl 20 мМ	0	0
ТЕА-Сl 20мМ + АБК 5мкМ	91.7 ± 0.7	165.2 ± 1.8

В ходе ингибиторного анализа установлено, что ТЕА-Сl, известный ингибитор K<sup>+</sup> каналов клеточных мембран, ингибирует прорастание ПЗ, культивируемых на среде, содержащей 0.4 М сахарозу и 1.6 мМ H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> (табл. 2). При совместном внесении в среду АБК с ТЕА-Сl наблюдали снятие его ингибиторного эффекта и стимуляцию роста ПТ. Эти результаты о включении ионов K<sup>+</sup> в реализацию стимулирующего действия АБК на транспорт воды в прорастающем мужском гаме-

тофите петунии позволяют высказать предположение о возможном механизме участия в ростовом процессе данного фитогормона. Мы полагаем, что АБК стимулирует прорастание ПЗ и рост ПТ, активируя  $K^+$ -каналы в ПМ.

Полученные результаты о роли ионов  $K^+$  в создании, как мы полагаем, трансмембранного осмотического градиента, обуславливающего транспорт воды в прорастающем мужском гаметофите, позволили нам сформулировать гипотезу, объясняющую возможную роль АБК в этом процессе, основанную на активации ими  $K^+$ -каналов, функционирующих, как известно, в ПМ ПТ. Мы полагаем, что АБК стимулирует прорастание ПЗ и рост ПТ, активируя открывание  $K^+$ -каналов в ПМ ПТ, и такая интерпретация механизма действия гормона подтверждается блокированием в его присутствии ингибиторного действия ТЕА-С1 на рост ПТ (табл. 2).

Данные, полученные при изучении роли этилена в процессах прорастания, роста и развития мужского гаметофита петунии, позволили нам заключить, что этот гормон выступает в роли регулятора гаметофитно-спорофитных взаимодействий в системе пыльца-пестик. Для выполнения такого широкого круга функций этиленовый ответ должен строго регулироваться на различных уровнях, от синтеза гормона до передачи его сигнала. При этом под строгим контролем должна находиться, вероятно, и транскрипция соответствующих генов. Известно, что АЦК-синтаза и АЦК-оксидаза кодируются мультигенными семействами, члены которых дифференцированным образом регулируются на уровне транскрипции программами развития, гормональными сигналами и различными индукторами синтеза этилена.

В заключение следует отметить, что, хотя каждый из фитогормонов, вероятно, необходим для успешной реализации процессов формирования и растяжения ПТ, функциональное назначение любого из них отличается своей уникальностью, поскольку они, очевидно, определенным образом интегрированы в общую сигнальную сеть прорастающего мужского гаметофита. В этой сети АЦК может занимать особое положение, связанное с тем фактом, что биосинтез этилена, скорее всего, тесно сопряжен с сигнальными путями других фитогормонов, участвующих в регуляции прогамной фазы оплодотворения у петунии.

### **Библиографический список**

1. Kovaleva L., Zakharova E. Hormonal status of the pollen-pistil system at the progamic phase of fertilization after compatible and incompatible pollination in *Petunia hybrida* L. // Sex. Plant Reprod. 2003. V. 16. P.191–196.

2. Ковалева Л.В., Захарова Е.В., Воронков А.С., Тимофеева Г.В. Взаимодействие этилена и ауксина в прорастающем мужском гаметофите в ходе гормональной регуляции прогамной фазы оплодотворения у петунии // Онтогенез. 2016. Т. 47. С. 138–151.

3. Ковалева Л.В., Воронков А.С., Захарова Е.В. Роль ауксина и цитокинина в регуляции актинового цитоскелета прорастающего *in vitro* мужского гаметофита петунии // Физиология растений. 2015. Т. 62. С. 179–186.

## **ФОРМИРОВАНИЕ «ЗЕЛЕННЫХ НАВЫКОВ» В ПОДГОТОВКЕ АГРОНОМА: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ**

*Панфилова Ольга Федоровна, доцент кафедры физиологии растений, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Пильщикова Наталия Владимировна, доцент кафедры физиологии растений, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

**Аннотация:** Показана необходимость целенаправленной ориентации аграрного образования на биологически обоснованные производство и потребление. Обсуждается эффективность использования электронной информационно-образовательной среды в формировании наряду с профессиональными компетенциями личностных и социальных навыков.

**Ключевые слова:** аграрное образование, адаптивное земледелие, зеленые навыки, электронная информационно-образовательная среда, устойчивое развитие.

В резолюции «Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года», принятой Генеральной ассамблеей ООН, в качестве четвертой цели записано «Обеспечить всеохватное и справедливое качественное образование и поощрять возможность обучения на протяжении всей жизни для всех» [1]. Все принятые цели, обеспечивающие в комплексе сбалансированность трех компонентов устойчивого развития – экономического, социального и экологического, входят в предметное поле образования. Отведенное образованию одно из первых мест не случайно. Для того чтобы преобразовать наш мир и сохранить планету для будущего должны вырасти поколения с экологическим мышлением, навыками предвидения и ответственности за принимаемые решения. Как отмечает А.Д. Урсул, «образование в интересах устойчивого развития становится не только предпосылкой достижения устойчивого развития (УР), но и приоритетным его средством» [4]. Именно образование должно обеспечить выход из пока углубляющегося глобального кризиса, способствовать сохранению и развитию цивилизации. Перед образованием в интересах устойчивого развития стоит задача освоения новых смыслов взаимодействия человека, общества и природы на уровне изменения образа жизни и стиля профессиональной деятельности.

В ноябре 2019 года в Москве прошли 2 крупных экологических форума. Это Всероссийская конференция по экологическому образованию «От экологического образования к экологии будущего», которую проводили Неправительственный экологический фонд В.И. Вернадского и Всероссийское общество охраны природы. Второй очень представительный с международным участием – «Общее будущее 2019». Эти мероприятия четко продемонстрировали глобальные политические решения, масштабную работу крупного бизнеса, широкое волонтерское движение и явное отставание образования.

Особое место в общей системе знаний занимают биологические и агрономические науки. XXI век выдвигает человечеству требование глубокого понимания генетических законов развития и устойчивости живых систем. Суть экологического кризиса – не столько в загрязнении среды, сколько в подрыве способности биосферы к самовосстановлению и самосохранению. У человечества нет иного выхода, кроме системной экологизации своего хозяйства и образа жизни. Решение этой сложной задачи возможно только на основе целенаправленной ориентации науки и образования на качественно новое природопользование – биологически обоснованную организацию жизни и деятельности человека в условиях антропогенных ландшафтов [3].

Сельское хозяйство как главный пользователь запасов пресной воды и земельных ресурсов среди других видов деятельности человека отличается наиболее высокой нагрузкой на биосферу. Устойчивое развитие может быть достигнуто только на базовых принципах «зеленой» экономики и адаптивного земледелия, при которых воздействие на окружающую среду остается в пределах хозяйственной емкости биосферы. «Зеленая» экономика должна избавить будущие поколения от значительных экологических рисков и ресурсных ограничений. Особую важность имеют методы контроля и уменьшение скоростей сокращения биоразнообразия – живой фабрики нашей планеты, создание низкоуглеродных технологий, в которых альтернативная энергетика должна стать одним из важнейших элементов. Сокращение негативного действия растениеводства на биосферу может быть достигнуто биосферной парадигмой природопользования, исходящей из приоритета экологических функций ландшафтов и почв, использованием прецизионных технологий, учетом реальных потребностей культуры в удобрениях на протяжении вегетации, созданием принципиально новых, высокоэффективных и экологически безопасных средств защиты растений.

Стоят задачи биологизации и экологизации растениеводства с ориентацией на эффективное использование природных ресурсов и сохранение равновесия биосферы. Если химико-технологическая система земледелия использует в основном достижения прикладных наук, то адаптивная система основывается на фундаментальных знаниях биоценологии, экологической генетики, физиологии, агроэкологии и других научных направлений. Это повышает требования к теоретической подготовке в агрономическом образовании. Становится очевидным, что поиск возможных путей и вариантов решения экологических проблем может быть основан только на фундаментальных научных знаниях о законах функционирования биосферы, частью которой является человек [2].

Современный экологический кризис надо рассматривать не как трагедию, а как начало преобразований, поиск новых путей развития цивилизации. Ведущая роль в этом принадлежит вузовской науке и образованию. Нисколько не умаляя значение академической науки, надо понимать, что необходимый деятельностный подход на основе знаний можно сформировать только в том случае, если у студентов есть возможность заниматься исследовательской работой, участвовать в научных семинарах и конференциях.

Предстоит большая работа по модернизации образования. Преподаватель перестает быть носителем знаний, его задача организовать и повысить эффектив-



ность самостоятельной работы студентов, обеспечить междисциплинарные связи, создавать проектно-созидательные модели обучения с тем, чтобы способствовать выработке персонализированных навыков студента. Но это требует не только высокой квалификации преподавателя, но и много времени. В этой связи аудиторная нагрузка преподавателя перестает быть количественным показателем деятельности.

При этом необходимо иметь в виду, что выпускнику недостаточно владеть определенной суммой знаний. Ему предстоит работать в быстро меняющихся условиях. Появились понятия «работа в условиях неопределенности», «разнонаправленные тенденции», «шок новизны». Шока не должно быть. За годы учебы студент должен выработать навыки принятия решений, предвидения последствий своей деятельности, ответственности за принимаемые решения и мотивированной уверенности в их целесообразности.

ОУР должно иметь системный характер и распространяться на все образовательные дисциплины и курсы, а главное – формировать междисциплинарное образовательное пространство. Здесь не обойтись без учебно-методических комиссий по направлениям и профилям подготовки студентов.

При этом акценты смещаются из области усвоения суммы знаний в область развивающего мышления, сферу творчества – овладения методами принятия решений и опережающего антикризисного моделирования ситуаций, переориентацию на более продуктивные средства обучения для получения новых образовательных результатов. Задача преподавателя – интеграция традиционных и электронных средств и способов обучения, то есть технология смешанного обучения (Blended Learning).

Аудиторные занятия еще долго сохраняют свою ценность. Студенты предпочитают «говорящей голове» живого лектора, работающего в конкретной аудитории совместно с аудиторией. В качестве дополнительной информации для интересующихся студентов можно рекомендовать презентации с пояснительным текстом, записи лекций ведущих ученых мира, научные интернет-конференции, вебинары.

На лабораторных занятиях студент осваивает методы, которые могут быть полезны для диагностики состояния агроценозов, оценки селекционного материала, физиологической характеристики хранящейся продукции. Однако оснащение кафедры и ограниченность времени не позволяют студентам познакомиться с современными методами лабораторных исследований. Здесь на помощь могут прийти видео-фильмы, созданные в ведущих лабораториях мира.

Онлайн составляющая позволяет не только персонализировать единую программу, но и организовать взаимодействие студент-преподаватель, студент-студент. Онлайн среда обеспечивает разные траектории освоения материала студентами и возможность преподавателя более оперативно корректировать курс. Для современного молодого человека большое значение имеет социальная популярность, успех среди сверстников. Взаимное рецензирование эссе, разработка квестов, игр, презентаций открывают широкие возможности эффективного использования современных средств коммуникации. Студентов надо шире привле-

к формированию учебного материала. Это повышает значимость и мотивированность их работы.

В рамках программы SUSDEV на кафедре физиологии растений разработаны и используется Электронная информационно-образовательная среда, включающая формирование «зеленых навыков» сельскохозяйственной деятельности и рационального природопользования.

Сценарий ЭУМК включает представление дисциплины, преподавателей, новостной форум, связь с преподавателем. ЭУМК разделен на модули, построенные по общему плану: методические указания по изучению, теоретический материал, презентация, контрольные вопросы и задания.

Практические задания включают выполнение кейс-задач. Их тематика связана с фотосинтетической продуктивностью растений, продукционным процессом конкретных сельскохозяйственных культур, ценотическим взаимодействием растений в посевах, взаимодействием культурных и сорных растений, анализом динамики прохождения этапов органогенеза для установления сроков агротехнических мероприятий, повышением эффективности использования воды и элементов минерального питания сельскохозяйственными культурами в конкретных условиях среды, формированием и функционированием корневой системы как ведущему фактору эффективного использования почвенных ресурсов, физиологическими основами предотвращения зимних повреждений озимых культур, физиологическими основами применения синтетических регуляторов с антистрессовым действием.

Творческие задания состоят в ознакомлении с интернет ресурсами материалов симпозиумов и научно-практических конференций, обзорными статьями по актуальным проблемам и достижениям физиологии растений и их практическим использованием. Студенты представляют эссе по одной из выбранных тем.

В самостоятельной работе студентов также особое внимание уделяется формированию «зеленых навыков»: сокращению расходования энергии, воды, материальных средств на производство сельскохозяйственной продукции, влиянию факторов на процессы жизнедеятельности и возможному действию использованных приемов на биосферу.

Педагогическая стратегия вуза должна способствовать тому, чтобы из стен выходили не просто хорошие профессионалы, а люди с высокими стандартами социальных и моральных ценностей, экологическим мировоззрением и культурой. Это имеет особое значение в аграрном образовании. Для специалиста сельского хозяйства работа и дом часто не разделимы в пространстве и времени.

Работа в этих направлениях позволяет использовать современные технологии в адаптивном аграрном образовании, предполагающем формирование наряду с профессиональными компетенциями личностных и социальных навыков. Высокий профессионализм выпускников на основе знаний фундаментальных дисциплин, разумного понимания своего места и роли в биосфере позволит решать проблему продовольственной безопасности нашей страны и сохранить планету для будущих поколений.

### Библиографический список

1. Генеральная ассамблея ООН. Декларация от 25 сентября 2015 года. Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года. <http://docs.cntd.ru/document/420355765>.
2. Панфилова О.Ф., Пильщикова Н.В. Формирование эколого-ориентированного мировоззрения и экологической культуре в аграрном вузе. // Сб. Экологическое образование в интересах устойчивого развития. Материалы ежегодной научно-практической конференции. Т. 2. – М.: Академия МНЭПУ, 2016. – С. 243-249.
3. Панфилова О.Ф., Пильщикова Н.В. Экологическая физиология растений как теоретическая основа рационального земледелия. // Сб. Актуальные проблемы экологии и природопользования в современных условиях Материалы Международной научно-практической конференции. – Киров: Вятская государственная сельскохозяйственная академия, 2018. – С. 180-184.
4. Урсул А.Д. Перспективы образования в контексте стратегии устойчивого развития. // Сб. Экологическое образование сегодня. Взгляд в будущее. Материалы и доклады V Всероссийской научно-практической конференции по экологическому образованию. Под общ. ред. В.А. Грачева, Т. 2. – М.: Фонд имени В.И. Вернадского, 2018. – С. 232-253.

УДК 581.524.13

### ИНТРОДУКЦИЯ ЧУЖЕРОДНЫХ РАСТЕНИЙ И ВНЕДРЕНИЕ ИХ В ЭКОСИСТЕМЫ

*Ларикова Юлия Сергеевна, доцент, к.б.н. ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Скороходова Анастасия Николаевна, н.с. ФГБНУ ФНАЦ ВИМ, ассистент ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Аннотация:* Рассмотрены основные процессы, фазы и этапы интродукции видов. Описаны явления между растениями в естественных и формируемых человеком растительных сообществах. Описана роль инвазивных видов в экосистеме.

*Ключевые слова:* интродукция, аллелопатические взаимодействия, инвазия, натурализация, инвайдеры.

В некоторых недавних исследованиях описаны различные процессы и фазы, которые могут быть идентифицированы при вторжении в новый регион с помощью интродуцированных видов. Этот подход оказался важным для получения общих сведений по различным аспектам экологии инвазий. Но подход потеряет часть своей ценности, если нечетко определены этапы вторжения. Чужеродные растения – это виды растений в данном ареале, присутствие которых связано с преднамеренным или случайным введением в результате человеческой деятельности (т.е. интродукции). Случайные чужеродные виды могут успешно произрастать и даже иногда размножаться в определенном ареале, но не могут образовывать новых популяций [1].

Натурализация начинается тогда, когда экологические барьеры не препятствуют выживанию индивидуумов (видов) и когда устраняются различные барьеры, мешающие воспроизводству. Вид можно считать успешно натурализованным после преодоления экологического, географического и репродуктивного барьеров [5].

Интродукция означает, что растение преодолело при участии человека, достаточно обширный географический барьер. Многие интродуцированные виды выживают случайно. Такие виды могут воспроизводиться, но не могут поддерживать свои популяции в течение длительного периода времени. Поэтому случайные виды должны повторно интродуцироваться для их закрепления (выживания) [5].

Инвазия, т.е. распространение в районах, удаленных от мест интродукции, требует чтобы внедренные растения также преодолевали барьеры для расселения в пределах нового региона и могли адаптироваться к абиотическим и биотическим факторам среды во внедряемом растительном сообществе. Но многие виды могут вторгаться в нарушенные или полуокультуренные сообщества.

Инвазивные виды растений представляют угрозу по всему миру, что негативно сказывается на биоразнообразии и предполагает экономические затраты для ликвидации последствий их внедрения. В настоящее время опасный инвазивный вид (натурализовавшийся интродуцент) - Клен ясенелистный (*Acer negundo*). Представляет серьезную и постоянно увеличивающуюся угрозу биологическому разнообразию. Из-за своей очень высокой экологической пластичности является одним из самых агрессивных древесных сорняков в лесной зоне Евразии [4].

Среди множеств гипотез, объясняющих успешное внедрение инвазивных видов, наибольшим признанием пользуется «гипотеза нового оружия», под которым понимается аллелопатическая активность внедряющегося в лесную экосистему инвазивного вида (инвайдера). Инвазивные виды могут использовать этот механизм против местных видов, которые не сталкивались с ним процессе эволюции. Таким образом, у растений аллелопатия представляет собой «новое оружие», и выделяемые ими во внешнюю среду биохимические вещества (аллелохимикалии), которые обеспечивают им преимущества против местных видов. Предполагается, что некоторые инвайдеры трансформировались, в связи с чем, стали обладать новым биохимическим «оружием», которое функционирует как необычайно мощное аллелопатическое средство или как медиатор (посредник) новых микробных взаимодействий между растениями и почвой [3]. Также аллелопатия может оказывать косвенное воздействие на другие растения при различных взаимоотношениях. Аллелопатический эффект может зависеть от вида растения, возраста растения, этапа онтогенеза, обеспеченностью элементами минерального питания. Таким образом, определение «нового оружия» ограничено биохимическими веществами, выделяемыми из инвазивных растений, и которые влияют на местные растения и природную биоту почвы таким образом, что это неблагоприятно сказывается на местных видах [1].

Некоторые инвазивные виды вторгаются в экосистемы других регионов, оказывая видоспецифические, биохимические воздействия на представителей местной флоры, на сообщества почвенных микроорганизмов [4]. В Северной Америке агрессивными захватчиками являются Василек рейнский (*Centaurea maculosa*) и Василек раскидистый (*Centaurea diffusa*), которые продуцируют химические вещества с эффектами, согласующиеся с гипотезой «оружия». Оба вида могут образовывать сукцессии и выделять мощный корневой экссудат с антирастительным и

антимикробным действием. Оба вида Василька и их аллелохимикалии оказывают более сильное воздействие на виды, произрастающие в регионах Северной Америки, чем на виды в своих традиционных местах обитания [5].

Наряду с прямой конверсией земель инвазивные виды являются наиболее серьезными угрозами для биоразнообразия. Инвазивные виды изменяют ландшафты и основные экосистемные процессы. Они уменьшают биоразнообразие и наносят ущерб инфраструктуре. В урбанизированной и фрагментированной области инвазивные виды угрожают остающимся местам обитания, здоровью и благополучию человека.

По оценкам экофизиологов, от 50 до 80 % инвазивных видов растений могут классифицироваться как захватчики территории или сорняки, в зависимости от фактического воздействия и восприятия человека: Утесник европейский (*Ulex europaeus*), который занимает необрабатываемые земли и малодоступные места, берега рек [5]; Дремлик зимовниковый (*Epiractis helleborine*); Дербенник трехприцветковый (*Lythrum tribracteatum*); Велеция жесткая (*Velesia rigida*). Остальные виды являются «доброкачественными инвайдерами», чье экологическое или экономическое воздействие выходит за пределы практического обнаружения в большинстве ситуаций [1].

В настоящее время исследования аллелопатических соединений показали, что некоторые виды растений могут действовать прямо или косвенно на своих соседей. Прямое воздействие происходит через контакт корня, где химическое вещество, выделяемое в ризосферу одного растения, может воздействовать на другое, а уже после оно разлагается на другие химические вещества. Существует также два косвенных пути воздействия [2]. Это когда соседнее растение подвергается воздействию модифицированного химического экссудата и наконец, когда воздействия аллелохимикалия на растение является модификация почвенной экосистемы. Происходит это, когда аллелохимикалий влияет на микробные популяции или наличие питательных веществ, что в последствие угнетает растение.

### **Библиографический список**

1. Кондратьев, М.Н. Экофизиология семян. Формирование фитоценозов / М.Н. Кондратьев, Ю.С. Ларикова. – М.: РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, 2011. – 278 с.
2. Демина, О.С. Роль корневых выделений в ризосфере растений / О.С. Демина, Ю.С. Ларикова, М.Н. Кондратьев // Годичное собрание общества физиологов растений России «Сигнальные системы растений: от рецептора до ответной реакции организма» СПб: Изд-во Санкт-Петербургского государственного университета. – 2016. – С.372-373.
3. Демина О.С. Эффект корневых выделений культурных растений на рост сорных видов / О.С. Демина, М.Н. Кондратьев, Ю.С. Ларикова // Природа. – №1. - 2018. – С.59-64.
4. Бударин, С.Н. Роль инвазивности растительных видов при внедрении в естественные и агроэкосистемы / С.Н. Бударин, М.Н. Кондратьев, Ю.С. Ларикова, В.А. Зверева // Тобольск научный. – 2013. – С.128-132.
5. Кондратьев, М.Н. Взаимосвязи и взаимоотношения в растительных сообществах / М.Н. Кондратьев, Г.А.Карпова, Ю.С. Ларикова. – М.: РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, 2014. – 299 с.

## ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА МАКР НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАССАДЫ САЛАТА АЙСБЕРГ

*Яковлева Ольга Сергеевна, доцент, к.б.н. ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени  
К.А. Тимирязева*

*Скабёлкина Ирина Александровна, инженер. ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА  
имени К.А. Тимирязева*

*Анисимов Александр Алексеевич, ассистент ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА  
имени К.А. Тимирязева*

*Аннотация: Показано действие препарата МАКР на некоторые физиологические показатели молодых растений салата Айсберг*

*Ключевые слова: салат, зеленные культуры, стимуляторы роста, препарат МАКР*

МАКР - это медно-аммиачный препарат фунгицидного действия, который используют в том числе и как удобрение. Этот препарат предлагают использовать от насекомых вредителей и болезней (антракноз, септариоз, пятнистость, филлостиктоз, гнили). Как удобрение МАКР особенно эффективен на торфяных почвах, где наблюдается недостаток меди. Его используют на плодовых и овощных культурах.

Эксперимент проводился в полевых условиях в индивидуальном хозяйстве в Старицком районе Тверской области. Почвенно-климатические условия были типичными для данного региона. Рассада выращивалась в неотапливаемой теплице кассетным способом. В качестве субстрата использовался нейтрализованный торф Агробалт с полным набором питательных элементов.

Объект исследования – салат Айсберг сорт Даймонт. Это сорт среднеранний (50-55 дней), кочанный, устойчивый к стрелкованию, универсальный, достаточно холодостойкий. Популярен для открытого грунта.

Опрыскивание рассады проводилось в фазу появления второго настоящего листа.

Схема опыта была следующей:

1. МАКР 0,002 л/га рассады
2. МАКР 0,008 л/га рассады
3. МАКР 0,015 л/га рассады
4. МАКР 0,025 л/га рассады
5. Контроль (без обработки)

В возрасте 20 дней в эксперименте снимались следующие показатели: нарастание сырой и сухой биомассы, площадь листьев, содержание фотосинтетических пигментов, нитратов и стабильность плазмолитических мембран по выходу электролитов.

В результате опыта было установлено, что повышение дозы препарата приводило к увеличению массы наземной части растения салата. Так, при обработке

растений 0,002л/га МАКР сырая масса листьев увеличивалась на 18 % по сравнению с контролем. Повышение дозы препарата приводило к дальнейшему нарастанию биомассы (таблица 1).

Таблица 1

Влияние препарата МАКР на ростовые показатели рассады салата Айсберг (20 день вегетации)

Вариант	Масса листьев, г/раст.		S листьев, см <sup>2</sup> /раст.	УППЛ, мг/см <sup>2</sup>
	сырая	сухая		
1.МАКР 0,002л/га	2,34±0,41	0,35±0,03	56,01±2,1	6,3±0,7
2.МАКР 0,008л/га	2,50±0,19	0,41±0,08	62,12±3,3	6,6±0,5
3.МАКР 0,015л/га	2,65±0,22	0,42±0,05	62,93±5,4	6,7±0,3
4.МАКР 0,025л/га	3,08±0,27	0,45±0,12	77,32±6,2	5,8±0,5
5.Контроль	1,99±0,17	0,23±0,05	50,43±3,5	4,6±0,2

Сухая биомасса листьев увеличивалась в значительно больших размерах. Обработка уже минимальной дозой МАКР приводило к повышению сухой биомассы на 35% , а большие дозы могли увеличить почти в 2 раза.

Площадь листьев тоже возрастала, но меньших размерах. Низкая доза препарата МАКР приводила к увеличению ассимиляционной поверхности только на 11%, а высокие дозы данного препарата способствовали нарастанию площади листьев почти в 1,5 раза.

Обработка рассады салата Айсберг медно-амиачный препаратом не приводило к значительному увеличению нитратов в наземной части растений.

Под действием обработки молодых растений салата препаратом МАКР несколько увеличивалось содержание фотосинтетических пигментов (хлорофиллов и каротиноидов) и стабильность плазмолитических мембран.

Таким образом, при использовании МАКР на рассаду салата Айсберг в неотапливаемой теплице любые исследуемые дозы приводили к увеличению биометрические и физиологические показатели, но наилучшие результаты были получены при дозировке препарата 0,025 мл/га.

### Библиографический список

1. Tarakanov I., Yakovleva O., Konovalova I., Paliutina G., Anisimov A. Light-emitting diodes: on the way to combinatorial lighting technologies for basic research and crop production / Acta Horticulturae. 2012. Т. 956. С. 171-178.

2. Анисимов А.А. Влияние узкополосного красно-синего освещения на ростовые процессы и фотосинтетический аппарат растений колеуса блюме *coleus blumei* benth / Перспективы развития АПК в работах молодых учёных. Сборник материалов региональной научно-практической конференции молодых учёных. Министерство сельского хозяйства РФ ФГБОУ ВПО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья». 2014. С. 8-12.

## ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ АЛЛЕЛОПАТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ РАСТЕНИЙ МИСКАНТУСА КИТАЙСКОГО (*MISCANTHUS SINENSIS*)

*Анисимов Александр Алексеевич, ассистент ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Медведков Максим Станиславович, инженер ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Скороходова Анастасия Николаевна, н.с. ФГБНУ ФНАЦ ВИМ, ассистент ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

**Аннотация:** рассмотрена потенциальная аллелопатическая активность растений мискантуса китайского при воздействии на прорастающие семена редиса.

**Ключевые слова:** аллелопатия, биогербициды, мискантус, мискантус китайский, редис

Мискантус – род многолетних травянистых растений семейства мятликовые. Благодаря наличию С-4 типа фотосинтеза способны образовывать большое количество хозяйственно-ценной биомассы, которая может быть использована для нужд биоэкономики [1].

В наземной части растений мискантуса китайского обнаружены биологически активные соединения фенольной природы, для которые могут выступать в роли аллелохимикалий. Это позволяет предположить наличие аллелопатической активности у мискантуса [2].

В качестве объекта исследования использовали растения мискантуса китайского 7-го года жизни, выращенные на территории Полевой опытной станции РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева в рамках многолетнего полевого опыта по изучению различных генотипов мискантуса.

При оценке степени засорённости делянок мискантуса было обнаружено, что преобладающие сорные растения относятся к семейству мятликовых, в то время как внутри делянки почти полностью отсутствовали сорные растения семейства капустные. Это позволило предположить, что аллелопатическое воздействие мискантуса будет проявляться прежде всего на растениях данного семейства.

В качестве объектов, на которых испытывали аллелопатическое воздействие, выбрали растения редиса сорт Чародей.

Растения проращивали по методике ГОСТ 12038-84.

Из растений мискантуса получали вытяжку путём экстрагирования горячей (90°C) дистиллированной водой веществ из 100 г. воздушно-сухой биомассы листьев мискантуса китайского.

Схема опыта:

1. Контроль – дистиллированная вода;
2. Разбавление вытяжки в 2 раза;



### 3. Концентрированная вытяжка из мискантуса.

На рисунке 1 представлены растения редиса, выращенные при различной концентрации вытяжки из мискантуса.



Рисунок 1 - Влияние вытяжки из мискантуса китайского на проростки редиса (Слева направо: вода, разбавление вытяжки в 2 раза, концентрированная вытяжка)

Можно отметить усиление ингибирующего действия вытяжки из мискантуса по мере увеличения её концентрации.

На рисунке 2 представлено влияние вытяжки из листьев мискантуса китайского на биометрические показатели проростков редиса. Можно отметить существенное ингибирование длины надземной и подземной части растений мискантуса вытяжкой из листьев мискантуса китайского, причём имеет место линейная зависимость степени ингибирования ростовых процессов и концентрации вытяжки.

По результатам проведённого исследования можно утверждать, что для растений мискантуса свойственны аллелопатические механизмы взаимодействия с другими растениями. Кроме того, аллелохимикалии листьев растений мискантуса китайского подавляют ростовые процессы растений редиса.

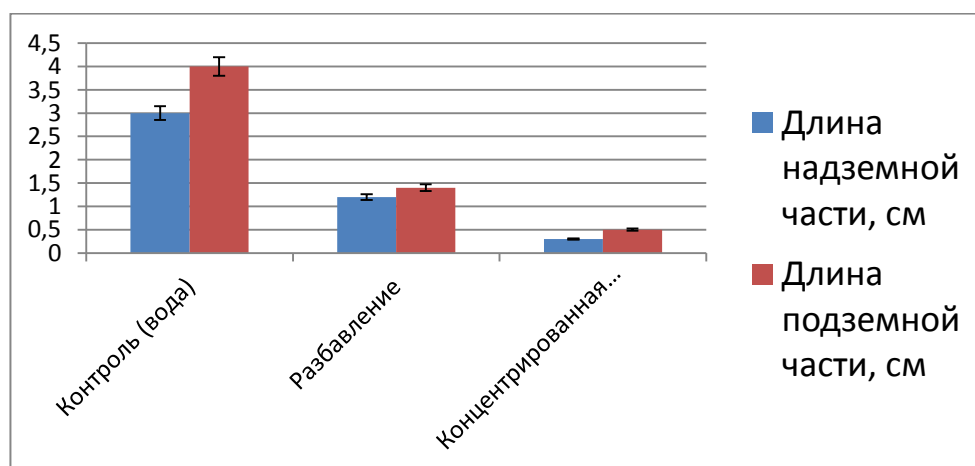


Рисунок 1. - Влияние вытяжки из листьев мискантуса китайского на биометрические показатели проростков редиса, 7 день от начала прорастания

Изучение аллелопатического взаимодействия растений мискантуса с другими видами культурных и сорных растений представляет интерес для дальнейшего изучения.

#### **Библиографический список**

1. Анисимов А.А., Тараканов И.Г., Хохлов Н.Ф. Продукционный процесс мискантуса (*Miscanthus spp.*) в средней полосе России/ Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур Сборник статей по материалам XIII Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры растениеводства. 2019. С. 24-28.

2. Водолазский В.С., Давыдова А.Н., Анисимов А.А. Потенциальная аллелопатическая активность растений *miscanthus spp* / Экспериментальная биология растений: фундаментальные и прикладные аспекты Научная конференция и школа молодых ученых. Ответственный редактор В.В. Кузнецов. 2017. С. 129.

3. Анисимов А.А., Хохлов Н.Ф., Тараканов И.Г. Физиологические особенности продукционного процесса различных видов мискантуса/ Современные аспекты структурно-функциональной биологии растений: от молекул до экосистем Всероссийская научная конференция с международным участием. IV чтения, посвященные памяти профессора Ефремова Степана Ивановича . 2017. С.53-59.

4. Анисимов А.А., Хохлов Н.Ф., Тараканов И.Г. Особенности формирования элементов продуктивности различных видов мискантуса/ Доклады ТСХА Материалы Международной научной конференции. 2017. С. 31-33.

## ФАКУЛЬТЕТ ЗООТЕХНИИ И БИОЛОГИИ

УДК 636.295

### **РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ТОНКОЙ (МЯГКОЙ) ВЕРБЛЮЖЕЙ ШЕРСТИ**

*Абуов Галымжан Сеитұлы, старший научный сотрудник отдела верблюдоводства ТОО «Юго-Западный научно-исследовательский институт животноводства и растениеводства», г. Шымкент, Казахстан*

**Аннотация:** Разработана уникальная технология производства верблюжьей шерсти от верблюдов породы арвана и казахский бактриан.

**Ключевые слова:** верблюжья шерсть, тонина, рентабельность.

При исследовании тонины остевых волокон верблюдов разных половозрастных групп установлены пределы варьирования от 51 до 100 мкм. На основе объективной оценки – измерения остевых волокон с использованием электронного цифрового штангенциркуля, установлены критерии отбора верблюдов разных половозрастных групп по шерстной продуктивности для производства тонкой – мягкой шерсти (I класс) в пределах от 50 до 60 мкм.

Разработана технология производства тонкой шерсти (пух) от разных половозрастных групп верблюдов на основе установленных критериев отбора остевых волокон по тонине от 50 до 60 мкм в зависимости от половозрастных групп и пород в хозяйствах юго-западного региона Казахстана, в частности Арыс-Туркестанской (к/х «Усенова Н.», «Сыздыкбеков А.» и к/х «Гулмайра»), Приаральской (ТОО «Куландинский» и к/х «Корган-НБ»), Прикаспийской (ТОО «Дастан Ата» и ТОО «Жана-тан»), Мангистауской (ТОО «Карагантубек»), Прибалхашской (ТОО «Казбек-Бек») и Каратау-Мойынкумской (к/х «Багдат» и СПК «Каракур») зонах.

В результате использования данной технологии сформированы желательные типы животных по качеству шерстной продуктивности (табл. 1).

В 11-ти базовых хозяйствах с общим поголовьем 6917 голов с использованием соответствующих критериев отбора остевых волокон по тонине сформированы особи желательных типов в количестве 1786 голов, что составляет 25,8% от всего поголовья. При этом наибольший показатель по желательному типу имеют производители – 29,3%, и наименьший верблюдоматки – 23,7%, ремонтный молодняк занимает промежуточное положение – 27,7%.

Желательные типы по качеству шерстной продуктивности в зависимости от породной принадлежности особей различий не имеют. Например, у породы арвана желательные типы составляют среди производителей 31,4%, верблюдоматок - 24,8% и ремонтного молодняка - 27,6%, тогда как у породы казахский бактриан эти показатели соответственно составляют 28,1%, 23,3% и 27,8%.

Таблица 1

**Формирование желательных типов по качеству шерстной продуктивности на основе критериев отбора остевых волокон по тонине в различных зонах юго-западного региона**

Зоны верблюдо-водства	Базовые хозяйства	Общее поголовье	Желательный тип, %	Из них								
				производители			верблюдоматки			ремонтный молодняк		
				пого-ловье	желательный тип, 50-60 мкм	%	пого-ловье	желательный тип, 50-60 мкм	%	пого-ловье	желательный тип, 50-60 мкм	%
Арыс-Туркестанская	к/х «Сыздыкбеков А.»	380	29,2	8	2	25,0	217	62	28,6	155	47	30,3
	к/х «Усенов Н.»	750	24,7	9	3	33,3	360	84	23,3	381	98	25,7
	к/х «Гулмайра»	345	26,3	7	3	42,8	150	34	22,7	188	54	28,7
Мангистауская	ТОО «Карагартубек»	250	26,4	6	2	33,3	145	36	24,8	99	28	28,3
Приаральская	к/х «Корган-НБ»	280	26,4	5	1	20,0	150	38	25,3	125	35	28,0
	<b>Всего арвана</b>	<b>2005</b>	<b>26,3</b>	<b>35</b>	<b>11</b>	<b>31,4</b>	<b>1022</b>	<b>254</b>	<b>24,8</b>	<b>948</b>	<b>262</b>	<b>27,6</b>
	ТОО «Куландинский»	1850	26,4	14	4	28,6	850	192	22,6	986	293	29,7
Прикаспийская	ТОО «Жана-Тан»	762	25,6	9	2	22,2	300	71	23,7	453	121	26,7
	ТОО «Дастан-ата»	550	26,5	7	2	28,6	250	63	25,2	293	81	27,6
Каратау-Мойынкумская	к/х «Багдат»	520	24,0	8	3	37,5	320	73	22,8	192	49	25,5
	СПК «Каракур»	780	24,7	10	3	30,0	370	87	23,5	400	103	25,8
Прибалхашская	ТООШӨА «Казбек-Бек»	450	24,9	9	2	22,2	250	59	23,6	191	51	26,7
	<b>Всего бактриан</b>	<b>4912</b>	<b>25,6</b>	<b>57</b>	<b>16</b>	<b>28,1</b>	<b>2340</b>	<b>545</b>	<b>23,3</b>	<b>2515</b>	<b>698</b>	<b>27,8</b>
<b>Всего</b>		<b>6917</b>	<b>25,8</b>	<b>92</b>	<b>27</b>	<b>29,3</b>	<b>3362</b>	<b>799</b>	<b>23,7</b>	<b>3463</b>	<b>960</b>	<b>27,7</b>

Среди 11-ти базовых хозяйств желательные типы верблюдоматок и ремонтного молодняка по породе арвана выше у особей к/х «Сыздыкбеков А.», что соответственно составляет 28,6% и 30,3%, а среди породы казахский бактриан эти категории выше у особей ТОО «Дастан -ата», что соответственно составляет 25,2% и 27,6%. При этом, низкокласные категории шерсти верблюдов (II, III и IV классы) являются не желательными.

Таким образом, использование технологии производства тонкой верблюжьей шерсти показало, что во всех популяциях верблюдов юго-западного региона Казахстана сравнительно низкий удельный вес особей с высокими желательными шерстными качествами.

Для производства качественной верблюжьей шерсти рекомендуем широко использовать разработанную нами технологию во всех стадах с применением производителей желательных типов по шерстной продуктивности на низкопродуктивных по шерстной продуктивности верблюдоматках и с последующим отбором желательных типов в селекционные стада.

Таблица 2

### Экономическая эффективность производства верблюжьей шерсти

Показатели	Арвана					
	к/х «Сыздыкбеков А.»	к/х «Усенов Н.»	к/х «Гулмайра»	ТОО «Карагантубек»	к/х «Корган-НБ»	
n	50	50	50	50	50	
Настриг шерсти, кг	3,4	3,7	3,3	3,6	3,9	
Себестоимость 1 кг шерсти, тн	450	450	450	550	500	
Выручка, тенге	1530	1665	1485	1980	1950	
Всего затрат пир настриг шерсти, тн	700	700	700	900	700	
Прибыль, тенге	830	965	785	1080	1250	
Рентабельность шерсти, %	<b>118,5</b>	<b>137,8</b>	<b>112,1</b>	<b>120,0</b>	<b>178,5</b>	
Показатели	Казахский бактриан					
	ТОО «Куландинский»	ТОО «Жанатан»	ТОО «Дастан Ата»	к/х «Багдат»	СПК «Каракур»	ТОО ШЭА «Казбек-Бек»
n	50	50	50	50	50	50
Настриг шерсти, кг	6,9	7,8	6,7	7,5	7,6	7,2
Себестоимость 1 кг шерсти, тн	650	750	750	550	550	500
Выручка, тенге	4485	5850	5025	4125	4180	3600
Всего затрат пир настриг шерсти, тн	900	900	900	700	600	600
Прибыль, тенге	3585	4950	4125	3425	3580	3000
Рентабельность шерсти, %	<b>398,3</b>	<b>550,0</b>	<b>458,3</b>	<b>489,3</b>	<b>596,6</b>	<b>500,0</b>

Высокорентабельно производство верблюжьей шерсти от казахского бактриана 398,3-590,6%, в сравнении от арвана 112,1-178,5% (табл. 2).

В целом от верблюдиц желательного типа рентабельно производить верблюжье молоко и верблюжью шерсть независимо от породной принадлежности.

Рекомендуем расширить ареал разведения верблюдов желательного продуктивного типа, отличающиеся стабильностью селекционных признаков.

### **Библиографический список**

1. Баймуканов, Д.А. Шерстная продуктивность верблюдов казахского бактриана / Д.А. Баймуканов, М. Ермаханов // Доклады ТСХА: Сборник статей. Вып. 291. Ч. V. – М.: Издательство РГАУ-МСХА, 2019. – С.31-35.

2. Баймуканов, Д.А. Селекционно-генетический мониторинг верблюдов группы дромедар южно-казахстанской популяции / Д.А. Баймуканов, А. Баймуканов, М. Тоханов, Ю.А. Юлдашбаев, Д.А. Дошанов // Вестник Национальной академии наук Республики Казахстан. – Алматы. – №5. – С. 55-68.

УДК 626.22

## **ВЛИЯНИЕ ЛИНЕЙНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК В ТОО «БЕК+»**

*Айтжанова Индира Нурлановна, старший преподаватель кафедры технологии производства продуктов животноводства КГУ имени А. Байтурсынова*  
*Абенова Жазирайым Муратбековна, преподаватель кафедры технологии переработки продуктов животноводства, КГУ имени А. Байтурсынова*  
*Сердалиева Асель, магистрант 1-го года обучения кафедры технология производства продуктов животноводства КГУ имени А. Байтурсынова*

*Аннотация:* В данной статье проведен анализ стада ТОО «Бек+». Целью исследований было изучение молочной продуктивности коров-первотелок голштинской породы и определение путей дальнейшего совершенствования стада.

*Ключевые слова:* генотип, молочная продуктивность, удой, жир, белок.

В любой отрасли производства продукции животноводства основной целью является достижение наивысшей продуктивности скота. 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. Для развития молочного скотоводства в соответствии с программами развития животноводства в Рес-

публике Казахстан в различных регионах нашей страны были созданы несколько десятков 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 (Третьяков Е.А., 2000; Ханифатуллин А.С., 2005; Басонов А.О., 2005; Никифорова Л., 2007).

Объектом исследований являются коровы-первотелки голштинской породы.

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 содержит все необходимые для организма питательные вещества в легкоусвояемой форме. По научно обоснованным данным, 30-40 % калорийности всей потребляемой людьми пищи должно приходиться на молоко и молочные продукты.

Нами проводилось изучение продуктивных качеств коров-первотелок разных линий на животных хозяйства «Бек+» Федоровского района Костанайской области.

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.

*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

Примечание: здесь и далее - P < 0,05

Обработка данных по 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 удою за лактацию коров разных линий приведены в таблице 1.

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 коров разных линий**

Линии	n	Жирность молока, %		Произведено молочного жира, кг	
		M±m	Cv	M±m	Cv
Вис Бек Айдиал	15	3,77±0,2	1,2	437,9±2,3	2,6
Рефлекшн Адмирал	15	3,75±0,6	0,9	409,4±3,8	3,8
Рефлекшн Соверинг	15	3,50±1,1	2,0	382,2±1,9	2,0

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.

Таблица 3

**Показатели белкомолочности коров разных линий**

Линии	n	Содержание белка в молоке, %		Произведено молочного белка в молоке, кг	
		M±m	Cv	M±m	Cv
Вис Бек Айдиал	15	2,27±1,3	2,8	275,5±2,0	3,2
Рефлекшн Адмирал	15	1,99±2,4	3,7	212,5±1,8	3,6
Рефлекшн Соверинг	15	2,08±2,7	3,6	233,3±1,9	2,9



Содержание белка в молоке коров анализируемых линий голштинского скота было на уровне 1,99-2,27 % (табл. 3).

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. - 48 с.

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. -24 с.

УДК 636.1.82

### **ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА КОРМОВ НА МОДЕЛЬНОЙ ФЕРМЕ**

*Алдабергенов Нур Анварбекович, старший научный сотрудник сектора специализации с.-х. формировании ТОО «КазНИИ экономики АПК и развития сельских территорий», г. Алматы, Казахстан*

*Салханова Сауле Насибеденовна, старший преподаватель кафедры физиологии, морфологии и биохимии имени академика Н.У. Базановой НАО «Казахский национальный аграрный университет», г. Алматы, Казахстан*

**Тасмагамбет Амандык Туракулы**, ассоциированный профессор кафедры физиологии, морфологии и биохимии имени академика Н.У. Базановой НАО «Казахский национальный аграрный университет», г. Алматы, Казахстан

**Аннотация:** Определена экономическая эффективность производства кормов в ИП «Каримов» Алматинской области. Общая питательность кормов по хозяйству достигает 65 076 ц кормовых единиц или 54 ц кормовых единиц с гектара кормовой пашни.

**Ключевые слова:** корма, эффективность, модельная ферма, рентабельность.

Хозяйство ИП «Каримов» расположено в Коксуйском районе Алматинской области. Оно специализируется на производстве молока и молочная ферма по типу относится к промышленной. Данное предприятие участвует в бюджетной программе «Трансферт и адаптация технологии по автоматизации технологических процессов производства продукции животноводства». Было закуплено 398 гол. нетелей из Германии чистопородные гольштейн. Кроме того, приобретено оборудование, обеспечивающее автоматизацию технологических процессов, ветеринарные препараты и вакцины. Площадь фермы всего 3 га, на которой расположены коровник, телятник и склады для кормов. Ферма практически полностью автоматизирована, в связи с чем количество работников минимальное (25 человек). За процессом доения наблюдают операторы, а доят коров – роботы-дояры. Доение происходит не по расписанию, а на добровольно-инстинктивной основе.

Таблица 1

### Характеристика земельных угодий и производства кормов в ИП «Каримов»

Наименование	Площадь, га	Урожайность, ц/га	Валовой сбор	
			всего, ц	ц, к. ед
Посевная площадь	1 506			
Зерновые	729	39,8	29 030	35 435
в т.ч. яровой ячмень	550	30	16 500	18 645
кукуруза на зерно	179	70	12 530	16 790
Кукуруза на силос	267	400	106 800	18 156
Подсолнечник на зерно	100	22	2000 жмыха	2 140
Сахарная свекла	300	300	90 000	-
Люцерна на сено	70	150	10 500	5 355
Люцерна под покров ячменя	40	175	7 000	3 990

Особенностью ведения молочного производства данного хозяйства является отсутствие земельных ресурсов, поэтому для выращивания кормовых культур используются арендуемые земли в других хозяйствах, что естественно отражается на себестоимости кормов. В таблице 1 отражена посевная площадь и набор сельскохозяйственных культур, служащих основой производства кормов. В структуре посевных площадей доля зерновых культур составляет 48,4 %, которые являются концентрированным кормом в питании животных. Кукуруза на силос занимает в

структуре посевов 17,7 %, многолетние травы на сено - 4,6 %, люцерна под покров ячменя - 2,6 % и подсолнечник на зерно - 6,6 %, являющийся поставщиком 2000 ц жмыха. Общая питательность кормов по хозяйству достигает 65 076 ц кормовых единиц или 54 ц кормовых единиц с гектара кормовой пашни. В целом обеспечивается потребность высокопродуктивного скота в кормах и при этом ещё имеется возможность продажи отдельных видов кормов, с целью приобретения других видов или для взаимобмена.

Таблица 2

**Себестоимость заготовленных кормов в ИП «Каримов»**

Наименование	Объём, ц	Стоимость, млн. тенге	Себестоимость 1ц, тенге
Силос	8 400	9,0	1 071
Сенаж	23 520	50,5	2 146
Сено	2 570	6,9	2 678
Кукуруза на зерно	3 574	18,3	5 117
Ячмень	1 981	8,3	4 210
покупные корма			
Соевый шрот	3 978	70,1	17 622
Итого	-	163,1	-

В таблице 2 отражены объёмы и стоимость заготовленных кормов в ИП «Каримов», а также покупных. Анализируя себестоимость кормов, отмечаем их высокие показатели, в особенности по сенажу и сену. Это обусловлено более высокими затратами на возделывание кормовых культур на отдалённых участках арендуемых земель и более низкой урожайностью выращиваемых культур. В исследуемом хозяйстве поголовье крупного рогатого скота достигает 750 гол., в том числе коровы 400 гол., из них дойные 330 гол. Средний годовой удой на дойную корову составляет 9 000 кг, а на фуражную корову соответственно 7 425 кг. Валовое производство молока достигает 29700 ц, а объём реализации на перерабатывающее предприятие составляет 25700 ц. Уровень товарности достаточно высок - 86,5 %.

Себестоимость сырого молока достигает 10 324 тенге/ц, а цена реализации с учётом субсидий в размере 20 тенге за литр реализуемого на перерабатывающее предприятие сырого молока 14 400 тенге/ц. Общие затраты молочной фермы, с учётом общехозяйственных расходов составили 360 000 тыс. тенге. При валовом доходе от реализации молока 370 080 тыс. тенге уровень рентабельности хозяйства составил лишь 2,8 %. Хотя реализация сырого молока приносит прибыль в размере 63 457,2 или индекс доходности доходит до 1, 206. Однако с учётом затрат на содержание сухостойных коров, нетелей и тёлочек всех возрастов, а также молодняка, прибыль в целом по исследуемому модельному хозяйству сокращается до 10 080 тыс. тенге.

Учитывая, что данное модельное хозяйство использует новые технологии, отмечаем более высокие затраты на амортизацию, на ветеринарные препараты, которые в структуре затрат занимают соответственно 18,0 и 3,6 %.

Затраты на содержание сухостойных коров по данным хозяйства и главы предприятия составляет 100 тыс. тенге на одну голову.

Затраты на содержание молочного скота от рождения до отёла по исследуемому модельному хозяйству не отражены в отчётности и, следовательно, нам не представлены. Исходя из проведённых нами расчётов в среднем на одну голову от рождения до отёла приходится 134 000 тенге.

Исследования проведены по целевой научно-технической программе: «Трансферт и адаптация технологий по автоматизации технологических процессов производства молока на базе модельных молочных ферм содержащие 100 и более дойных коров» (ИРН BR06349618).

### **Библиографический список**

1. Анализ развития рынка молока и молочной продукции государств членов Таможенного союза и Единого экономического пространства // Электронный ресурс. <http://www.eurasiancommission.org>.
2. Статистика сельского, лесного и рыбного хозяйства в Республике Казахстан за 2018 г., Комитет по статистике МНЭ РК, <http://stat.gov.kz>.

УДК 636.295.296

## **БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ ВЕРБЛЮЖАТ В МОЛОЧНЫЙ ПЕРИОД**

*Алибаев Нурадин Нажмединович, профессор, главный научный сотрудник отдела верблюдоводства ТОО «Юго-Западный научно-исследовательский институт животноводства и растениеводства», г. Шымкент, Казахстан*

***Аннотация:** Изучены закономерности роста и развития верблюжат в молочный период при внедрении инновационной технологии их выращивания. Установлены преимущества инновационной технологии выращивания верблюжат породы арвана и казахский бактриан.*

***Ключевые слова:** верблюжата, живая масса, упитанность, сохранность.*

Совершенствование технологии выращивания верблюжат является актуальной проблемой в биологии верблюдов [1].

В условиях промышленного производства верблюжьего молока не все хозяйства соблюдают технологии содержания и выращивания молодняка [2, 3].

Проведенный комплексный анализ эффективности инновационных технологий выращивания верблюжат в молочный период позволил установить, что, у верблюжат арвана от рождения до трехмесячного возраста живая масса увеличивается в 2-3 раза [4]. Причем, верблюжата опытных групп достоверно превосходили верблюжат контрольной группы по среднесуточному приросту живой массы во всех базовых хозяйствах, независимо от зоны их разведения. Аналогичная закономерность выявлена у верблюжат казахского бактриан.

Таблица 1

## Динамика живой массы верблюжат в молочный период

Зоны верблюдо- водства	Базовые хозяйства	Группы	n	Живая масса		Прирост			
				при рождении, кг	в 6-месяч-ном воз-разсте, кг	абсолютн ый, кг	среднесуто ч-ный, г	относитель -ный, кг	
Арыс-Туркестанская	к/х «Сыз- дык-беков А.»	Арвана							
		I опытная	15	33,2±0,5	150,4±7,3	117,2	651,1	353,0	
		II опытная	15	32,7±0,8	165,7±4,7	132,7	737,2	495,0	
	Традиционная	15	34,1±0,6	138,1±5,5	104,0	577,7	305,0		
		к/х «Усе- нов Н.»	I опытная	15	32,5±0,7	155,8±6,1	123,3	685,0	379,3
			II опытная	15	29,8±0,4	163,1±5,2	133,3	740,6	447,3
	Традиционная		15	31,9±0,7	129,9±4,2	98,0	544,4	307,2	
	к/х «Гул- май-ра»	I опытная	15	30,4±1,1	142,8±5,9	112,4	624,4	369,7	
		II опытная	15	32,2±0,9	159,2±3,5	127,0	705,5	394,4	
		Традиционная	15	31,4±1,7	131,6±4,3	100,2	556,7	319,1	
	Ман- ги- ста-	ТОО «Карагант убек»	I опытная	15	31,4±0,8	156,2±6,8	124,8	693,3	397,4
			II опытная	15	33,8±1,1	171,3±5,2	137,5	763,9	406,8
Традиционная			15	32,5±1,6	142,9±4,1	110,4	613,3	339,7	
Приаральская	к/х «Кор- ган-НБ»	I опытная	15	32,7±0,6	142,3±5,5	109,6	608,9	335,1	
		II опытная	15	33,2±1,4	171,2±4,7	138,0	766,7	415,7	
		Традиционная	15	31,7±1,8	131,9±5,1	100,2	556,7	316,1	
	Казахский бактриан								
	ТОО «Кулан- динский»	I опытная	15	38,2±2,2	174,3±8,2	136,1	756,1	356,2	
		II опытная	15	33,9±1,8	182,1±6,5	148,2	823,3	437,2	
		Традиционная	15	34,5±3,7	157,1±7,3	122,6	681,1	355,3	

Продолжение таблицы 1

Прикаспийская	ТОО «Жана- Тан»	I опытная	15	36,5±1,8	167,1±7,4	130,6	725,5	357,8
		II опытная	15	36,2±1,3	178,6±6,2	142,4	791,1	393,3
		Традиционная	15	37,8±2,1	149,5±5,3	111,7	620,5	295,5
	ТОО «Дастан Ата»	I опытная	15	37,2±2,5	168,5±6,3	131,3	728,3	352,9
		II опытная	15	38,5±3,2	182,9±7,8	144,4	802,2	375,0
		Традиционная	15	36,9±2,9	151,5±5,7	114,6	636,7	310,6
Каратау- мойынкумская	к/х «Баг- дат»	I опытная	15	35,8±2,3	160,8±6,9	124,6	692,2	344,1
		II опытная	15	32,5±3,7	188,3±6,4	155,8	865,6	479,4
		Традиционная	15	37,3±3,1	144,1±7,2	106,8	593,3	286,3
	СПК «Ка- ра-кур»	I опытная	15	36,2±1,9	160,8±6,9	124,6	692,2	344,1
		II опытная	15	31,8±2,6	183,5±7,2	151,7	842,8	477,0
		Традиционная	15	34,6±2,1	151,4±6,5	116,8	648,8	337,6
При- бал- хашс-	ТОО «ШӨА Казбек- Бек»	I опытная	15	35,2±2,2	165,4±5,5	130,2	723,3	369,8
		II опытная	15	33,7±4,6	179,5±6,1	145,8	810,0	432,6
		Традиционная	15	36,5±3,8	152,3±7,6	115,8	643,3	317,3

В традиционной технологии выращивания верблюжат в молочный период произвольно-беспорядочный подсос вымени верблюдиц сохраняется до 6 месяцев. При этом, как в контрольной, так и в опытной группах учитывали надой молока, сохранность и упитанность молодняка в различных вариантах их выращивания (табл. 1, 2).

Технология выращивания верблюжат с подсосом сосков передних долей вымени у верблюдоматок позволяет получать высокие среднесуточные приросты живой массы. При проведении второго опыта, когда верблюжата находились на подсосе сосков задней долей вымени установлено незначительное увеличение среднесуточного прироста живой массы (табл. 2) от рождения до шестимесячного возраста.

Установлен более интенсивный рост от рождения до шестимесячного возраста у верблюжат II-ой опытной группы в сравнении с I-ой опытной группой и традиционной группой. В частности при выращивании верблюжат арвана при традиционной технологии среднесуточные приросты живой массы достоверно ниже в сравнении с I-ой и II-ой опытными группами.

Верблюжата арвана первой опытной группы превосходили сверстниц, выращенных при традиционной технологии в к/х «Сыздыкбеков А.» на 12,7%, в к/х «Усенов Н.» - 25,8%, в к/х «Гулмайра» - 12,2%, в ТОО «Карагантубек» -13,0%, в к/х«Корган- НБ» - 9,4%.

Установлено, что верблюжата второй опытной группы достоверно превосходили верблюжат, выращенных при традиционной технологии по абсолютному приросту в к/х «Сыздыкбеков А.» на 27,6%, к/х «Усенов Н.» - 36,0%, к/х «Гулмайра» - 26,7%, ТОО «Карагантубек» -24,5%, к/х«Корган- НБ» - 37,7%. Исследования показали, что использование подсоса сосков задних долей вымени в технологии выращивания верблюжат оказалось более эффективной в сравнении с подсосом сосков передних долей вымени.

Изучая развитие верблюжат породы казахский бактриан, установлено, что в условиях ТОО «Куландинский» при традиционной технологии выращивания изученное поголовье уступает сверстникам I-ой группы по коэффициенту роста и среднему суточному приросту на 4,2%, II -ой опытной группы на 13,55. Такая же закономерность наблюдается в других верблюдоводческих хозяйствах по разведению верблюдов породы казахский бактриан.

Внедрение новой технологии выращивания верблюжат позволило увеличить абсолютный прирост живой массы в условиях ТОО «Жана-Тан» на 16,9% в I-ой группе и на 27,5% во II-ой опытной группе.

Коэффициент прироста живой массы также высок у верблюжат I-ой и II-ой опытной групп в сравнении со сверстниками, выращенными при традиционной технологии наблюдаются в ТОО «Дастан Ата», к/х «Багдат», СПК«Каракур» и ТОО «ШӘА Казбек-Бек».

Таблица 2

**Упитанность и сохранность верблюжат в 6-месячном возрасте молочного периода**

Зоны	Хозяйство	Группы	Упитанность				Сохранность %
			n	высшая	средняя	ниже- средняя	
Арыс-Туркестанская	к/х «Усенов Н.»	Арвана					
		I опытная	15	60,0	40,0	-	100,0
		II опытная	15	80,0	20,0	-	100,0
	к/х «Сыздык-беков А»	контр	15	33,3	53,3	13,4	86,6
		I опытная	15	53,3	46,7	-	100,0
		II опытная	15	66,7	33,3	-	100,0
	к/х «Гулмай-ра»	контр	15	40,0	53,3	6,7	93,3
		I опытная	15	73,3	26,7	-	100,0
		II опытная	15	86,7	13,3	-	100,0
Мангистауская	ТОО «Карагантубек»	контр	15	53,3	33,3	13,4	86,6
		I опытная	15	40,0	60,0	-	100,0
		II опытная	15	66,7	33,3	-	100,0
Приаральская	к/х «Корган-НБ»	контр	15	33,3	66,7	-	100,0
		I опытная	15	26,7	66,6	6,7	93,3
		II опытная	15	53,3	46,7	-	100,0
	Казахский бактриан						
	ТОО «Куландинский»	контр	15	20,0	66,6	13,4	86,6
		I опытная	15	46,7	53,3	-	100,0
II опытная		15	60,0	40,0	-	100,0	
Прикаспийская	ТОО «Жанатан»	контр	15	33,3	60,0	6,7	93,3
		I опытная	15	46,7	53,3	-	100,0
		II опытная	15	60,0	40,0	-	100,0
	ТОО «Дастан Ата»	контр	15	20,0	73,3	6,7	93,3
		I опытная	15	40,0	60,0	-	100,0
		II опытная	15	53,3	46,7	-	100,0
Кара-тау-Мойын-кумская	к/х «Багдат»	контр	15	20,0	80,0	-	100,0
		I опытная	15	46,7	53,3	-	100,0
		II опытная	15	60,0	40,0	-	100,0
	СПК «Каракур»	контр	15	26,6	60,0	13,4	86,6
		I опытная	15	73,3	26,7	-	100,0
		II опытная	15	86,7	13,3	-	100,0
Прибалхашская	ТОО «ШЭА Казбек-Бек»	контр	15	33,3	60,0	6,7	93,3
		I опытная	15	60,0	40,0	-	100,0
		II опытная	15	73,3	26,7	-	100,0

Установлено, что среди верблюжат 11-ти базовых хозяйств 6-ти зон верблюдоводства по высшей упитанности отличались особи II-ой опытной группы (53,3-86,7%) которые находились на подсосе задней доли вымени одного соска дойных верблюдиц, чем особи I-ой опытной (40,0-73,3%) и контрольной групп (20,0-40,0%), где верблюжата находились на подсосе передней доли вымени одного соска и произвольного подсоса вымени верблюдиц.

В контрольной группе установлены особи с нижесредней упитанностью в пределах от 6,7 до 13,4%, что отразилось в сохранности молодняка.

В целом новая технология выращивания верблюжат оказалось более эффективной в сравнении с традиционной технологией. Причем лучше реагировали верблюжата породы казахский бактриан, в сравнении с арвана.

*Исследования проведены согласно программе целевого финансирования Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан на 2018-2020 г.г. по проекту «Производство продукции верблюдоводства».*

### **Библиографический список**

1. Баймуканов, Д.А. Совершенствование технологии выращивания верблюжат в молочный период / Д.А. Баймуканов, Н.Н. Алибаев // Доклады ТСХА: Сборник статей. - Вып. 291. - Ч. V. – М.: Издательство РГАУ-МСХА, 2019. – С. 27-31.
2. Баймуканов, Д.А. Казахский бактриан молочного направления продуктивности / Д.А. Баймуканов, Н.Н. Алибаев, А. Баймуканов, М. Ермаханов, Г. Абуов // Аграрная наука. - 2019. - № 4. – С. 38-42.
3. Баймуканов, А. Характеристика верблюдов Арвана / А. Баймуканов, Д.А. Баймуканов, Д.А. Дошанов // Интенсивные технологии производства продукции животноводства: Сб. ст. Межд. науч. – практ. конф. г. Пенза. 17–18 мая 2015 г. – Пенза: Пензенская государственная сельхозакадемия. – 2015. – С. 92-97.
4. Баймуканов, А. Технология содержания и кормления верблюдов / А. Баймуканов, Д.А. Баймуканов, Б.С. Турумбетов, М. Ермаханов // Актуальные вопросы развития животноводства в современных условиях: Сборник трудов международной научной конференции. – М.: РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, 2015. – С. 20-25.

УДК 636.295/296

### **ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ВЕРБЛЮЖАТ**

*Алибаев Нурадин Нажмединович, профессор, главный научный сотрудник отдела верблюдоводства ТОО «Юго-Западный научно-исследовательский институт животноводства и растениеводства», г. Шымкент, Казахстан*

*Джанাবেкова Гульмира Кумискалиевна, профессор, заведующий кафедры физиологии, морфологии и биохимии имени академика Н.У. Базановой НАО «Казахский национальный аграрный университет», г. Алматы, Казахстан*

*Жылкышыбаева Меруерт Мэликовна, ассоциированный профессор кафедры физиологии, морфологии и биохимии имени академика Н.У. Базановой НАО «Казахский национальный аграрный университет», г. Алматы, Казахстан*

**Аннотация:** *Разработана инновационная технология выращивания верблюжат в молочный период. Предложенная технология позволяет получать верблюжатам больше молока от верблюдоматок, что способствует ускорению роста и развития до шестимесячного возраста.*



**Ключевые слова:** верблюжата, технология, выращивание, скороспелость.

Верблюдоводство в Республике Казахстан динамично развивается в юго-западном регионе Казахстана [1, 2, 3]. Актуальной проблемой остается выращивание верблюжат в молочный и постмолочный периоды [4].

Исходя из этого проведены масштабные исследования по разработке инновационных технологии выращивания верблюжат от рождения до шестимесячного возраста.

Верблюжата до 10 дневного возраста, в молочивный период верблюдиц, как в опытных группах, так и в контрольной группах, произвольно высасывали все соски вымени верблюдиц .

В дальнейшем в I опытной группе с 11-по 30 дней верблюжатам дали высосать полностью 2 соска передней доли и со второго месяца до 6 месяцев исключительно давали на подсос 1 сосок передней доли.

Во II опытной группе с 11-по 30 дней верблюжатам давали высосать полностью 2 соска задней доли и со второго месяца до 6 месяцев исключительно давали на выпаивание 1 сосок задней доли.

В традиционной технологии выращивания верблюжат в молочный период произвольно - беспорядочный подсос вымени верблюдиц сохраняется до 6 месяцев.

При этом, как в контрольной, так и в опытной группах учитывали надой молока сохранность и упитанность молодняка в различных вариантах их выращивания.

В 11 хозяйствах юго-западного региона Казахстана для разработки технологии производства повышения их молочной продуктивности проведены научно-хозяйственные опыты, на двух подопытных группах дойных верблюдиц, в каждом хозяйстве выбраны по 15 голов (таблица 1, 2).

По результатам научно-исследовательских работ определены оптимальные технологии повышения молочной продуктивности верблюдиц и выращивания верблюжат в молочной период.

В молочный период в технологии выращивания верблюжат породы арвана и казахский бактриан установлена общая закономерность, касательно получения товарного молока от дойных верблюдоматок.

Установлено, что количество молока продуцируемое сосками передней доли (правый, левый) одинаково. Суммарный удой товарного молока от сосков передней доли составляет у арвана 3,3-5,4 кг, казахского бактриан 1,5-1,8 кг, что достоверно выше в сранении с традиционной технологией (произвольный подсос вымени арвана 1,2-2,0 кг и казахский бактриан 0,9-1,2 кг).

Предложенная технология позволяет получают верблюжатам больше товарного молока у верблюдоматок в частности, у породы арвана к/х «Усенов Н.» и к/х «Сыздыкбеков А.» на получают верблюжатам товарное молоко для потребления в ТОО «Куландинский» и ТОО «Дастан Ата» на 50,0%, ТОО «Жана-Тан» на 27,2%, к/х «Багдат» на 33,3%, СПК«Каракур» на 30,0%, ТОО «ШӘА Казбек-Бек» на 33,3% больше чем при тодиционной технологии выращивания.

Предлагаемая технология позволяет верблюжатам увеличить потребления товарного молока от дойных верблюдоматок, что способствует иннтенсивному развитию верблюжат в постэмбриональный в молочный период.

Таблица 1

## Технология выращивания верблюжат в молочный период (в кг)

Зоны верблюдоводства	Порода	Базовое хозяйство	Выращивания верблюжат в молочный период									
			1-опыт									
			n	11-30 дней						с 2 ес. до 6 мес.	n	Традиционная технология
				Соски передней доли				Всего	1-сосок передней доли			
				правый		левый						
утром	вечером	утром		вечером								
Арыс-Туркестанская	арвана	к/х «Усенов Н.»	15	1,3	1,2	1,4	1,3	5,2	2,6	15	1,9	
		к/х «Сыздыкбеков А.»	15	1,4	1,3	1,4	1,3	5,4	2,8	15	2,0	
		к/х «Гулмайра»	15	1,2	1,0	1,1	1,1	4,4	2,2	15	1,5	
Мангистауская		ТОО «Карагандубек»	15	0,9	0,7	1,0	0,9	3,5	1,8	15	1,2	
Приаральская		к/х «Корган-НБ»	15	0,8	0,6	1,0	0,8	3,2	1,7	15	1,3	
Прикаспийская	бактриан	ТОО «Куландинский»	15	0,4	0,3	0,5	0,4	1,6	1,5	15	1,0	
		ТОО «Жана-Тан»	15	0,4	0,4	0,5	0,4	1,7	1,4	15	1,1	
		ТОО «Дастан Ата»	15	0,5	0,4	0,4	0,3	1,6	1,5	15	1,0	
Каратау-мойынкумская		к/х «Багдат»	15	0,6	0,4	0,5	0,3	1,8	1,6	15	1,2	
		СПК «Каракур»	15	0,5	0,4	0,4	0,4	1,7	1,3	15	1,0	
Прибалхашская		ТОО «ШӘА Казбек-Бек»	15	0,4	0,3	0,4	0,4	1,5	1,2	15	0,9	

Таблица 2

## Технология выращивания верблюжат в молочный период (в кг)

Зоны верблюдоводства	Порода	Базовое хозяйство	Выращивания верблюжат в молочный период									
			2-опыт									
			п	11-30 дней						с 2 мес. до 6 мес.	п	Традиционная технология
				Соски задней доли				Всего	1-сосок задней доли			
				правый		левый						
утром	вечером	утром		вечером								
Арыс-Туркестанская	арвана	к/х «Усенов Н.»	15	1,4	1,3	1,4	1,3	5,4	2,8	15	1,9	
		к/х «Сыздыкбеков А.»	15	1,5	1,4	1,5	1,3	5,7	2,9	15	2,0	
		к/х «Гулмайра»	15	1,2	1,0	1,2	1,1	4,5	2,3	15	1,5	
Мангистауская		ТОО «Карагантубек»	15	0,9	0,8	1,0	0,9	3,6	1,9	15	1,2	
Приаральская		к/х «Корган-НБ»	15	0,8	0,7	1,0	0,8	3,3	1,7	15	1,3	
Прикаспийская	бактриан	ТОО «Куландинский»	15	0,5	0,4	0,4	0,4	1,7	1,4	15	1,0	
		ТОО «Жана-Тан»	15	0,6	0,4	0,5	0,3	1,8	1,5	15	1,1	
		ТОО «Дастан Ата»	15	0,4	0,4	0,5	0,4	1,7	1,4	15	1,0	
Каратау-мойынкумская		к/х «Багдат»	15	0,6	0,4	0,5	0,4	1,9	1,6	15	1,2	
		СПК «Каракур»	15	0,5	0,4	0,5	0,4	1,8	1,5	15	1,0	
Прибалхашская		ТОО «ШӨА Казбек-Бек»	15	0,4	0,3	0,5	0,4	1,6	1,3	15	0,9	

При проведении второго опыта, когда верблюжата находились на подсосе сосков задней долей вымени установлено незначительное увеличение потребления молока в сравнении с первым опытом. Однако, общие закономерности в продуцировании молока установленный в первом опыте прослеживается и во втором опыте.

В целом на основании проведенных технологических опытов считаем возможным практиковать в технологии выращивания верблюжат в молочный период подсос сосков как передней, так и задней доли вымени.

36,8%- 40,0%, к/х «Гулмайра» 46,6% и ТОО «Карагантубек» на 50,0%, к/х «Корган- НБ» на 30,7% по сравнению с верблюжатами выращенные традиционной технологией.

От верблюдоматок казахского бактриана использование в технологии выращивания верблюжат подсоса сосков передних долей вымени позволяет

*Исследования проведены согласно программе целевого финансирования Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан на 2018-2020 г.г. по проекту «Производство продукции верблюдоводства».*

### **Библиографический список**

1. Baimukhanov, D.A. Breeding and genetic monitoring of dromedary group camels of south - kazakhstan population / D.A. Baimukhanov, A. Baimukhanov, M. Tokhanov, U.A. Uldashbaev, D. Doshanov // Bulletin of national academy of sciences of the Republic of Kazakhstan. – Almaty. – Volume 5, Number 363 (2016). - Pp 14-27.

2. Баймуканов, Д.А. Продуктивность верблюдов дромедаров казахского типа F<sub>4</sub> / Д.А. Баймуканов, А. Баймуканов, Ю.А. Юлдашбаев, К. Исхан, О. Алиханов, Д. Дошанов // Доклады Национальной академии наук Республики Казахстан. – Алматы, 2017. - № 4. – С 74 – 84.

3. Баймуканов, Д.А. Генетика продуктивного профиля верблюдов разных генотипов казахстанской популяции / Д.А. Баймуканов, А. Баймуканов, О. Алиханов, Д.А. Дошанов, К.Ж. Исхан, Д.С. Сарсенбай // Вестник Национальной академии наук Республики Казахстан. - №1. - Алматы: Ғылым, -2018. – С. 125-161.

4. Баймуканов, Д.А. Удой молока верблюдоматок аравана и казахский бактриан в зависимости от технологии выращивания верблюжат / Д.А. Баймуканов, Н.Н. Алибаев, А. Баймуканов, С.Д. Монгуш, М.Н. Ермаханов, Г.С. Абуов // Вестник Тувинского государственного университета. - Выпуск 2. Естественные и сельскохозяйственные науки. - №2 (45). - <https://doi.org/10.24411/2077-5326-2019-10004>. – Кызыл: ТувГУ, 2019. - С. 31-40.

## СРАВНЕНИЕ СИСТЕМ ФИЛЬТРАЦИИ ВОЗДУХА ОТ ВИРУСА РРСС С РАСПОЛОЖЕНИЕМ ФИЛЬТРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ В КАМЕРЕ ВОЗДУХОПОДГОТОВКИ ИЛИ ВО ВНЕШНЕМ МОДУЛЕ

*Архипцев Александр Валерьевич, доцент кафедры автоматизации и механизации животноводства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Путан Алексей Александрович, учебный мастер кафедры автомобильный транспорт ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Аннотация:* В статье рассмотрена работа системы фильтрации воздуха от вируса РРСС на 98% с расположением фильтрующих элементов во внешнем модуле. Сделано сравнение 2-х систем фильтрации воздуха от вируса РРСС: системы с расположением фильтрующих элементов в камере воздухоподготовки и системы с расположением фильтрующих элементов во внешнем модуле. Сделаны выводы по работоспособности 2-х систем.

*Ключевые слова:* Биобезопасность, свиноводство, фильтрация, кассеты охлаждения, вирус РРСС, вентиляция.

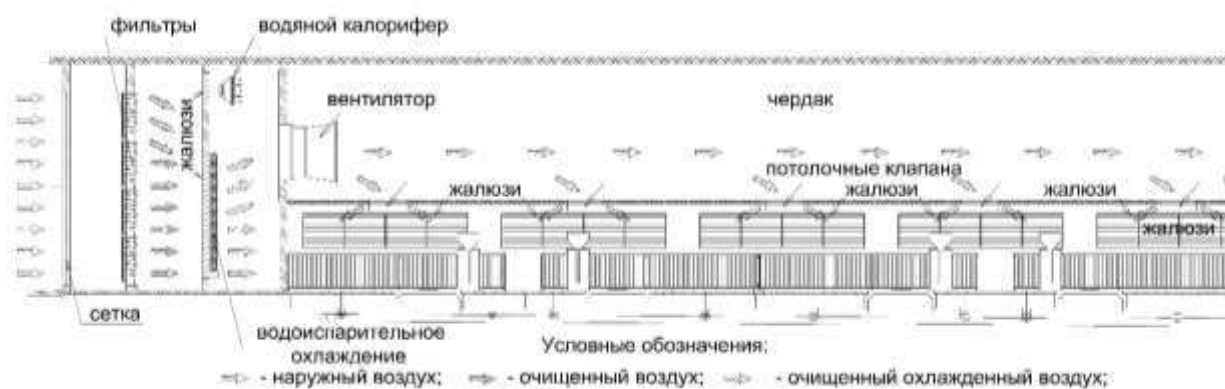
В последнее время вопрос повышения биобезопасности свиноводческих комплексов остаётся актуальным. Причина тому встречающиеся на территории России очаги вирусов: репродуктивно-респираторный синдром (РРСС свиней) и африканская чума свиней (АЧС). В России, хоть и регистрируются случаи заболеваний от этих вирусов, но они не наносят такого вреда, как ближайшим соседям. К примеру, в Китае за 13 месяцев с сентября 2018 г. по октябрь 2019 сократилось количество свиноматок на 38,9% [1]. Специалисты, проводившие анализ такой ситуации, называют одной из главных причин сокращение маточного поголовья из-за АЧС, низкую биобезопасность свиноводческих комплексов: отсутствие сан-пропускников, дезбарьеров, ветеринарных разрывов, собственных комбикормовых заводов, отсутствие требований по биобезопасности к персоналу или неполное их соблюдение и т.д. [2, 3].

В России довольно высокий уровень биобезопасности на всех комплексах, занимающихся промышленным производством свинины. Как правило, на них выполнены все рекомендации, прописанные в РД-АПК 1.10.02.04-12. Но, несмотря на соблюдение всех рекомендаций, регистрируются очаги заболеваний РРСС и АЧС на территории России.

Дальнейшее повышение биобезопасности свиноводческих комплексов возможно за счёт фильтрации приточного воздуха. Так как полная фильтрация воздуха довольно дорогая опция и следует фильтры рассчитывать из максимального воздухообмена, а он рассчитывается из летнего воздухообмена, то применяют фильтрацию воздуха, в первую очередь, на наиболее ответственном участке, на хрячнике. Но, желательно ставить фильтры приточного воздуха на всех технологических участках. Фильтры приточного воздуха, как правило, ставят при новом строительстве. Размещение «узлов» фильтрации предполагается либо в пристрой-

ках, либо в отдельных модулях. Желательно, чтоб такие «узлы» фильтрации были размещены компактно. При этом, необходимо решить вопрос, как обеспечить равномерное распределение приточного воздуха, чтоб избежать «застойных» зон вентиляции, равномерное распределение воздуха по помещению, подогрев приточного воздуха в зимнее время и охлаждение приточного воздуха в летнее.

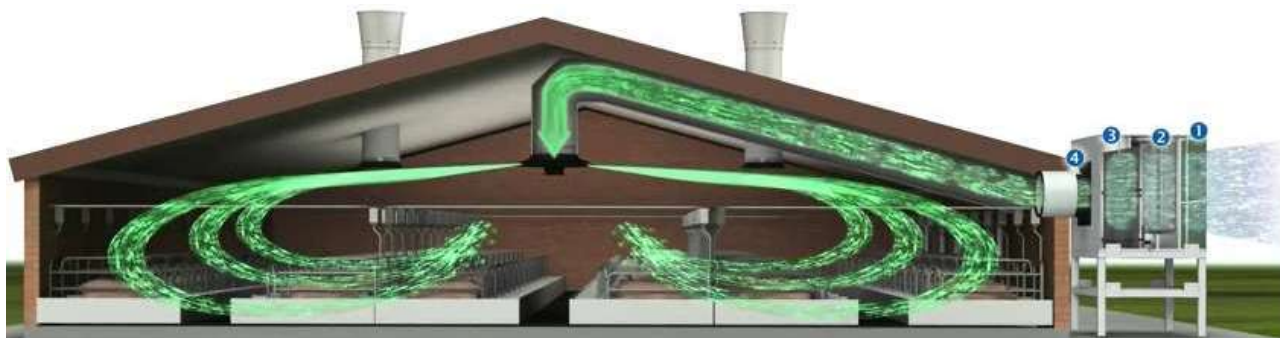
Один из вариантов фильтрации воздуха был описан в статье: «Анализ системы вентиляции с избыточным давлением для охлаждения (или нагрева) приточного воздуха и его фильтрация» [4]. Описанный способ фильтрации воздуха предполагает строительство пристройки для подготовки воздуха, в которой осуществляется: фильтрация воздуха от вируса РРСС, охлаждение воздуха, нагрев его и нагнетание воздуха в секцию под избыточным давлением (Рис. 1.). Распределение воздуха по секции осуществляется через клапана расположенные в подшивном потолке. Система вентиляции работает под избыточным давлением и поддержание избыточного давления в секции осуществляется за счёт работы жалюзи, которые стоят на окнах. Такая схема фильтрации воздуха имеет ряд недостатков: необходимость камера воздухо-подготовки, сложность управления системой и поддержания избыточного давления в секции. Так же, могут возникнуть сложности при эксплуатации такой системы в холодное время года: воздух, выходя через жалюзи на улицу, содержит много влаги и при резком охлаждении воздуха на жалюзи будет образовываться конденсат. Конденсат на жалюзи при охлаждении превратится в лёд, что приведёт к невозможности работы жалюзи и выходу из строя системы избыточного давления, что приведёт к невозможности гарантировать подачу в секцию только отфильтрованного воздуха.



**Рисунок 1 - Принципиальная схема работы системы вентиляции с фильтрацией воздуха в камере воздухоподготовки**

Альтернативой такой схеме подачи воздуха будет схема с расположением фильтрующего элемента в отдельном модуле расположенном вне здания (Рис. 2.). Модуль фильтрации содержит: 1 - предварительный фильтр от крупных частиц и птиц и насекомых; 2 - фильтр обеспечивающий фильтрацию воздуха от вируса РРСС; 3 - пластиковые кассеты охлаждения типа Pad-Cooling; 4 - нагнетающий вентилятор, работающий от частотного регулирования. Очищенный от вируса РРСС свежий воздух подаётся по теплоизолированной трубе в центр помещения, где равномерно распределяется по всей секции. Свежий воздух распределяется по секции принудительно за счёт работы вентилятора расположенного на выходе из теплоизолированной трубы. Распределяясь по секции, свежий воздух смешивает-

ся с воздухом секции, если тепла не хватает, то включаются газовые теплогенераторы открытого горения расположенные в секции и восполняют теплодефицит. Вытяжка грязного воздуха осуществляется вытяжными шахтами, которые расположены равномерно по всей секции. В вытяжных шахтах установлены вентиляторы, работающие от частотного регулирования. Величина воздухообмена регулируется блоком автоматики работающем от показаний 3-х датчиков: температуры, относительной влажности и датчика перепада давления. Фильтрующие элементы, которые ставятся на входе воздуха, фильтруют его воздуха от вируса РРСС на 98 % [5].



**Рисунок 2 - Система с фильтрацией воздуха во внешнем модуле:**

1 - первичный фильтр от птиц и крупных насекомых; 2 - фильтр воздуха от вируса РРСС с эффективностью 98%; 3 - Пластиковые кассеты охлаждения типа Rad-Cooling; 4 - Осевой вентилятор

Основные комплектующие системы вентиляции с фильтрацией воздуха во внешнем модуле представлены в таблице 1.

Преимущества системы с фильтрацией воздуха от вируса РРСС расположенной во внешнем модуле:

1. Очистка воздуха от вируса РРСС на 98%.
2. Снижение вероятности респираторных заболеваний за счёт работы системы под избыточным давлением и исключения подсосов воздуха с улицы и сквозняков.
3. Подготовка воздуха с оптимальной температурой перед подачей его в зону обитания животных. Внешний модуль позволяет очистить воздух от вируса РРСС и в летнее время охладить его. В зимнее время, воздух будет нагреваться непосредственно в секции, смешиваясь с воздухом помещения.
4. В случае отключения электричества система перейдёт в аварийный режим работы, вытяжные шахты откроют заслонки и обеспечат естественную шахтную вентиляцию.
5. В зависимости от величины воздухообмена может быть поставлено соответствующее количество фильтрующих модулей производительностью кратной 10 000 м<sup>3</sup>/ч или 20 000 м<sup>3</sup>/ч [5].

Таблица 1

### Комплектующие системы вентиляции с фильтрацией воздуха во внешнем модуле

Внешний вид оборудования	Описание оборудования	Внешний вид оборудования	Описание оборудования
	Сетка предотвращает проникновения птиц в камеру воздухоподготовки. Размер 5x5 мм.		Сделанный на основе минеральной ваты. Фильтрует воздух от вируса РРСС
	Пластиковые кассеты охлаждения типа Pad-Cooling. Охлаждают приточный воздух за счёт испарения воды.		Теплогенератор открытого горения обеспечивает нагрев воздуха за счёт сжигания газа.
	Узел распределения воздуха по помещению. Обеспечивает дополнительное смешивание свежего воздуха и воздуха помещения		Утеплённый воздуховод.
	Вентилятор приточного воздуха работающий от частотного регулирования.		Контроллер. Обеспечивает управление системой микроклимата помещения.

Проведём сравнение двух систем вентиляции с фильтрацией воздуха от РРСС. Одна система предполагает использование камеры воздухоподготовки с фильтрацией воздуха, вторая внешний модуль в котором располагаются фильтры воздуха и пластиковые кассеты охлаждения (табл. 2).

Таблица 2

### Сравнение двух систем вентиляции с фильтрацией воздуха от РРСС

Параметр	Система с фильтрацией воздуха в камере воздухоподготовки	Система с фильтрацией воздуха во внешнем модуле
Степень фильтрации воздуха от вируса РРСС	98%	98%
Принцип работы системы вентиляции	под избыточным давлением	под избыточным давлением
Управление воздухообменом	автоматическое	автоматическое
Необходимость строительства камеры подготовки воздуха	требуется	нет
Необходимость подшивного потолка и клапанов для распределения воздуха	требуется	нет
Возможность работать при отрицательной температуре наружного воздуха	не желательно	да

#### Выводы:

Качество фильтрации воздуха, от вируса РРСС на 98% с системой вентиляции под избыточным давлением, не зависит от места расположения фильтров: во внешнем модуле или в камере воздухоподготовки.



1. Обе системы фильтрации воздуха работают под избыточным давлением. Использование системы вентиляции под давлением позволяет снизить вероятность появления респираторных заболеваний у животных от сквозняков.

2. Система вентиляции с фильтрацией воздуха в камере воздухоподготовки чувствительна к температуре наружного воздуха ниже нуля и её эксплуатация при температуре ниже нуля не желательна.

3. Обслуживание системы с фильтрацией воздуха расположенной во внешней модуле проще, при условии, что используется несколько модулей для одной секции. Модули могут последовательно отключаться и обслуживаться.

### **Библиографический список**

1. <https://www.genesus.com/ru/genesus-global-market-report-china-oct-2019/>

2. Игнаткин, И.Ю. Технологические решения, обеспечивающие снижение потерь кормов и повышение сохранности поголовья / М.Г. Курячий, И.Ю. Игнаткин, А.А. Путан, А.М. Бондарев, А.В. Архипцев // Инновации в сельском хозяйстве. - 2014. - № 5 (10). - С. 124-128.

3. Архипцев, А.В. Обоснование и применение методики автоматизированного подбора оборудования для содержания свиней на откорме при проектировании свиноводческих ферм / А.В. Архипцев, А.В. Сафонов // Вестник НГИЭИ. - 2019. - № 1 (92). - С. 16-30.

4. Архипцев, А.В. Анализ системы вентиляции с избыточным давлением для охлаждения (или нагрева) приточного воздуха и его фильтрация / А.В. Архипцев, А.А. Путан // В сборнике: Материалы международной научной конференции молодых учёных и специалистов, посвящённой 150-летию А.В. Леонтовича. - 2019. - С. 444-448.

5. <https://www.reventa.de/ru/produkty/svinovodcheskikhpomeshchenii/filtr-pritochnogo-vozdukha/airprotec-modulnyi-filtr/#content>.

УДК 631.22

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОПЕРЕЧНЫХ РАЗРЕЗОВ ЗДАНИЙ УЧАСТКА ОПОРОСА СВИНОВОДЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

*Архипцев Александр Валерьевич, доцент кафедры автоматизации и механизации животноводства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Путан Алексей Александрович, учебный мастер кафедры тракторов и автомобилей ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

**Аннотация:** Разработан оптимальный вариант ширины здания свиноводческого предприятия на участке опороса с продольным расположением станков. По результатам исследований была определена ширина 50 м, применена трехпролетная конструкция здания.

**Ключевые слова:** расстановка станков, проектирование свинокомплексов, участок опороса, содержание свиней, каркас.

Рассматривая этапы возрождения свиноводства в России. Можно выделить 2005 год, производство свинины составляло 420 тыс. т в убойном весе при доле 28% промышленного производства от общего. При этом производителя интересовало только два вопроса, сколько стоит оборудование и сколько стоит строительство. Производители понимали, что опираться на опыт СССР уже невозможно. Производители того времени (2005 года) были первопроходцами, за что им отдельная благодарность! Вторым этапом можно выделить скачек 2013 года, производство свинины составляло 2041 тыс. т в убойном весе при доле 72% промышленного производства от общего потребления. Данный скачек обусловлен полученным опытом, глубоким видением проблем, вопросов (эффективное использование производственных площадей, биобезопасность).

Рассмотрим конфигурации товарных свиноккомплексов [1, 2]:

- Трехплощадочная конфигурация – отдельно расположена площадка репродуктора, отдельно расположена площадка дорастивания, отдельно расположена площадка откорма.

- Двухплощадочная конфигурация – отдельно расположена площадка репродуктора в которую входит так же дорастивание, отдельно расположена площадка откорма.

- Одноплощадочная конфигурация, он же моноблок – на одной площадке расположен репродуктор, дорастивание, откорм.

Сравнение одноплощадочных и двухплощадочных конфигураций, по укрупнённым показателям (площадь строительства и стоимость), показывает, что одноплощадочная схема требует меньше производственных площадей на 1,65 м<sup>2</sup>/гол. свиноматки. При этом увеличиваются требования к персоналу.

- «W2F» или «wean-to-finish» (отъем-откорм) – несколько площадок откорма внутри холдинга принимают поросят отъёмышей на дорастивание и последующий откорм с нескольких репродукторов при этом совмещают участки дорастивания и откорма. Поросята после отъёма от свиноматки ставятся на участок и снимаются при достижении убойного веса. При этом исключается операция перегона поросят на участок откорма.

Вопрос выбора конфигурации сводится к критериям для каждого определённого случая: - наличие земли для строительства; - количество персонала и его гибкое использование; производительность площадок; - единовременная постановка животных на площадке; - наличие служб реагирования; - перевозка животных; контроль здоровья животных; возможность обмена инфекциями; климат местности; выполнение экологических требований; мойка скотовозов; перегон животных по галереи и внутриплощадочным транспортом; стресс животных; уменьшении инфраструктуры площадок; биобезопасность; мотивация, контроль; обучение персонала; карантин и акклиматизация животных; количество циклов выращивания синицы и многие другие [3, 4].

Но, возвращаясь к вопросу стоимости строительства и эффективному использованию площадей, рассмотрим варианты применения строительных конструкций технологии строительство.

Рамный каркас (рис. 1а) – основной несущий элемент полурама РПС-24 «клюшка». Преимущества: отсутствие внутренних опор, что позволяет распола-

гать станки, как поперёк здания, так и вдоль; малое количество стыков, долговечность и стойкость к условиям эксплуатации, низкая стоимость, скорость возведения каркаса при строительстве. Недостатки рамной схемы: большой вес несущих элементов и неудобные для перевозки размеры; усилия распора, возникающие в фундаментах и другие.

Стойчно-балочный каркас (рис. 1б) – основные несущие элементы – это колонны и ферма. Преимущества: простота конструкций, их стыков и сопряжений; небольшой размер и вес монтажных элементов; неограниченное количество пролётов в здании. Недостатки: наличие внутренних опор, что затрудняет применение технологий; снижает универсальность здания; большой расход строительных материалов на единицу площади и большая застройка на одно скотоместо; большое количество стыков; и другое.

Рассмотрим варианты применения строительных конструкций для строительства свиноводческих предприятий. Критерии: расстановка станков опороса; движения людей и животных; мойка помещений; трассировка коммуникаций; затраты на обеспечение микроклимата.

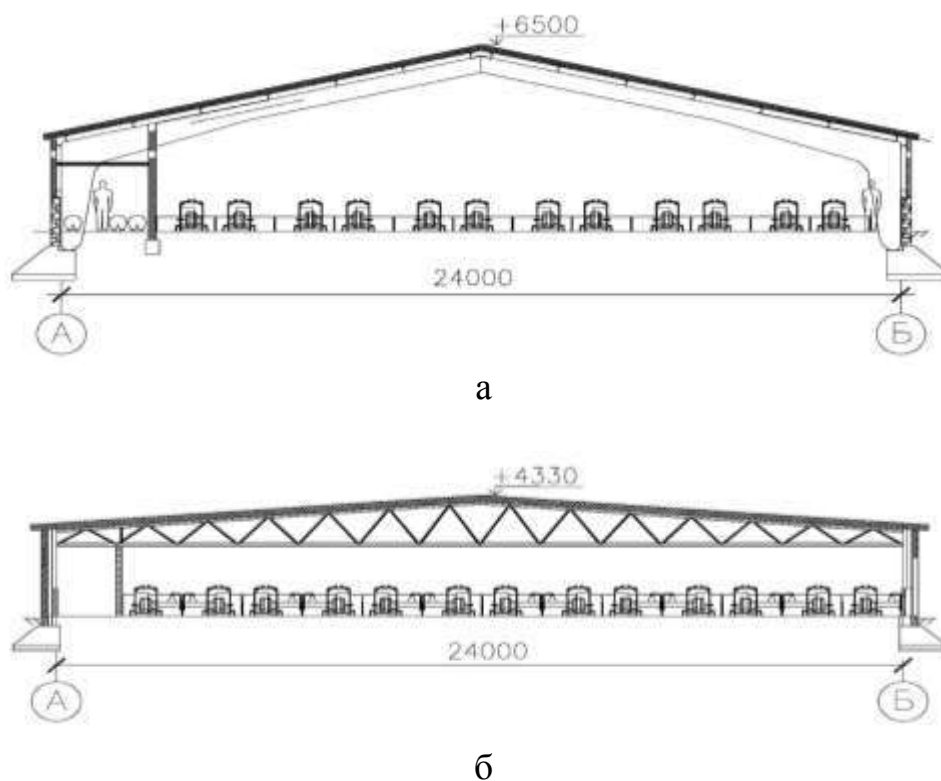


Рисунок 1 – Поперечный разрез здания 24 метра участка опороса:  
а – рамный каркас; б – стойчно-балочный каркас

При этом удельная стоимость каркаса с фундаментами и земляными работами на 19% меньше при возведении рамного каркаса.

Последующая задача состоит в подборе оптимальной конструкции каркаса свиноводческого здания с учётом применяемой системы вентиляции, региона расположения СК, стоимости строительных конструкций в регионе строительства и другие [5].

Для сравнительного анализа была составлена сводная таблица 1.

Сводная таблица оценки критериев строительных конструкций

Критерии	Рамным каркас	Стойчно-балочный каркас
Расстановка станков	Оптимально вдоль здания	Вдоль и поперёк здания
Движение людей	Затруднено движение людей, опасность при прогоне животных, необходимость увеличивать проходы	Проход (коридор) соответствует технологическим и пожарным нормам
Движение животных	Затруднено из-за выступающих частей конструкций	Свободное движение животных
Мойка помещений	Образование застойных зон, увеличивается нагрузка на оператора	Застойные зоны сведены к минимуму
Трассировка коммуникаций	Перерасход крепёжных элементов, не стандартный крепёж	Стандартный крепёж. Крепление к низу фермы
Потолок	Значительные затраты на крепёжные материалы	Крепление потолка к ферме
Затраты на обеспечение микроклимата	Увеличенный расход теплоносителя для обогрева, увеличивается стоимость системы вентиляции	-
Обработка конструкций антикоррозийным, огнезащитным и противопожарным составом	не нужно	нужно
Вентиляция	Не значительно	Наличие ферм затрудняет движение воздуха
Использование пролёта здания	С каждой стороны сокращение ширины здания на 0,5 м	Полное использование
Угол ската крыши	В соответствии с конструктивным полурамы	Не менее 10%
Организация охлаждения воздуха с применение кассет Pad-Cooling	Возможно: - продольный туннель - поперечный туннель	Возможно: - продольный туннель - поперечный туннель

На рисунке показан поперечный разрез участка опороса шириной 50 метров и центральной галереей.

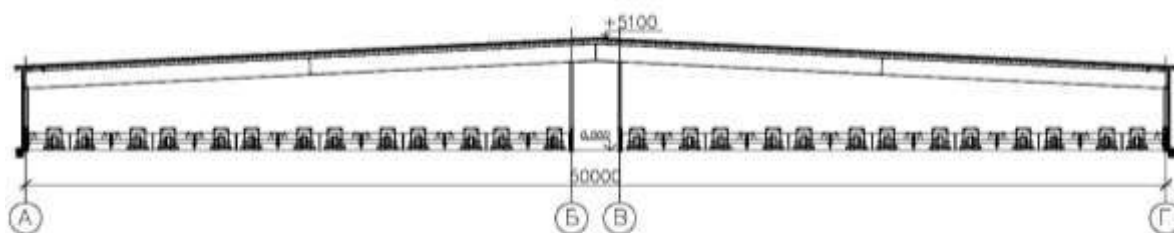


Рисунок 2 – Поперечный разрез здания со стойчно-балочным каркасом шириной 50 м

В сравнении с рамным каркасом «клюшка» на 24 м, стоимость каркаса из металла на 50 м дорожке на 11,5%. При этом:

- промежуточные колонны позволяют организовать центральную галерею, что повышает компактность технологических участков (Удобно работать со стадом, сокращение времени мойки и дезинфекции, сокращение количества галерей, сокращение длины коммуникаций и другое);

- оптимальная высота и ширина помещения позволяет уменьшить затраты (постоянные и переменные) на отопление и вентиляцию;

Важно! Необходимо провести дополнительные исследования применения ширины здания 50 м, как наиболее перспективного варианта: для всех технологических участков свиноводческого предприятия; проанализировать протяжённость участков перегона животных (свиноматок, поросят на доращивании и откорме), потребность персонала на технологических участках, пересечение персонала технологических участков; компоновка зданий на генеральном плане (земельном участке), сокращение земельного участка под свинокомплекс.

### **Библиографический список**

1. Животноводство в России. Проектирование и оборудование. Доступно по URL.: <http://www.agroproj.ru/articles/article1.html> (дата обращения 31.10.2019).

2. Курячий, М.Г. Сравнительный анализ технологических решений на свиноводческих комплексах / М.Г. Курячий, И.Ю. Игнаткин, И.В. Ильин // Эффективное животноводство. - №12 (121). - 2015. – С. 36-38.

3. Игнаткин, И.Ю. Технологические решения, обеспечивающие снижение потерь кормов и повышение сохранности поголовья / М.Г. Курячий, И.Ю. Игнаткин, А.А. Пуган, А.М. Бондарев, А.В. Архипцев // Инновации в сельском хозяйстве. - 2014. - № 5 (10). - С. 124-128.

4. Архипцев, А.В. Обоснование и применение методики автоматизированного подбора оборудования для содержания свиней на откорме при проектировании свиноводческих ферм/ А.В. Архипцев, А.В. Сафонов // Вестник НГИЭИ. - 2019. - № 1 (92). - С. 16-30.

5. Игнаткин, И.Ю. Технологии проектирования и строительства свиноводческих комплексов в различных климатических условиях /И.Ю. Игнаткин, М.Г. Курячий, А.М. Бондарев, А.А. Пуган // Инновации в сельском хозяйстве. - 2015. - № 4 (14). - С. 237-245.

## КОНВЕРТАЦИЯ СОЛОНОВАТЫХ И МОРСКИХ ВОД В ПРЕСНУЮ ВОДУ И ТОВАРНЫЕ СОЛИ ДЛЯ НУЖД СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В РЕГИОНАХ С АРИДНЫМ КЛИМАТОМ

*Багров Валерий Владимирович, заместитель директора НИИ энергетического машиностроения МГТУ им. Н.Э. Баумана*

*Камруков Александр Семенович, доцент кафедры «Плазменные энергетические установки» МГТУ им. Н.Э. Баумана, заведующий отделом НИИ энергетического машиностроения МГТУ им. Н.Э. Баумана*

*Кострица Владимир Николаевич, ведущий инженер НИИ ЭМ МГТУ им. Н.Э. Баумана.*

**Аннотация:** Разработана, изготовлена и испытана комбинированная ветроэнергетическая установка, предназначенная для получения питьевой воды и товарных солей из морских и солоноватых вод. Питьевая вода соответствует нормативам СанПиН 2.1.4.1074-01. По результатам исследовательских испытаний были определены оптимальные конструктивно-режимные параметры установки для конвертации морской воды «ОАЗИС» и спрогнозированы стоимостные и эксплуатационные характеристики данного типа установок для нужд Республики Крым.

**Ключевые слова:** вода, обратный осмос, импульсное ультрафиолетовое обеззараживание, мембрана, суперконденсатор, ветрогенератор, источники энергии.

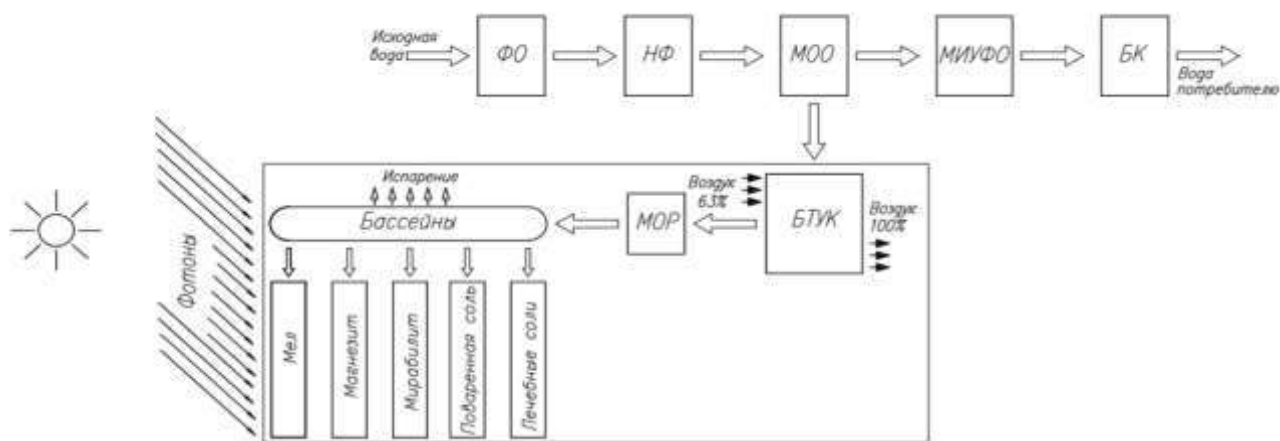
В России наиболее тяжелая ситуация с водными ресурсами складывается в южных регионах страны и Республике Крым. Ярким примером дефицитности пресной воды на юге России является Республика Калмыкия. Республика не имеет достаточного количества собственных источников воды для обеспечения не только промышленности, но и населения. Республика в основном обеспечивается водой из бассейнов сопредельных рек: Волги, Кубани, Кумы, Терека и Чограйского водохранилища. Потенциальные эксплуатационные ресурсы разведанных подземных вод составляют не более 170 тыс. м<sup>3</sup>/сутки. Практически во всех месторождениях наблюдается повышенная минерализация (от 1,6 до 10 г/л) и жесткость воды (от 10 до 12 мг – экв./л) [1].

В рамках прикладных научных исследований в МГТУ им. Н.Э. Баумана разработан, изготовлен и испытан экспериментальный образец комбинированной ветроэнергетической установки (ЭО КВЭУ) для опреснения морских и солоноватых вод производительностью по опресненной воде 50 м<sup>3</sup>/сутки [2]. Установка питается от автономного ветроэлектроагрегата. Использование данного типа автономных опреснительных установок обеспечит пресной водой жилые и промышленные объекты, фермерские хозяйства в районах, имеющих достаточный ветровой потенциал, расположенных вблизи морского побережья или содержащие источники подземных солоноватых вод.

Использование таких установок улучшит ситуацию с запасами пресной воды в южных регионах России, Республике Крым и обеспечит необходимые условия для создания саморазвивающихся территориальных систем.

Опреснение морских и солоноватых вод сопряжено с производством высоко минерализованных концентратов. С одной стороны, сброс высоко минерализованных концентратов представляет существенную опасность для окружающей среды. Экологический ущерб в ряде случаев может быть весьма значительным. С другой стороны, высокоминерализованный концентрат содержит в себе обогащенное сырье для химической отрасли, для получения полезных материалов для строительства, производства удобрений, косметологии и медицины. Дальнейшая переработка высокоминерализованного концентрата в товар повысит коммерческую привлекательность проекта.

На основании проведенных исследовательских испытаний ЭО КВЭУ анализа и выполненных расчетов была разработана эскизная конструкторская документация установки для конвертации морской воды УКМВ-50 «ОАЗИС» (далее установка). Установка предназначена для получения питьевой воды и товарных солей из морских и солоноватых вод. Питьевая вода соответствует нормативам санпин 2.1.4.1074-01. Блок-схема установки представлена на рисунке.



**Рисунок – Блок-схема установки для конвертации солоноватых и морских вод в товарные соли и пресную воду:**

ФО – флотоотстойник; НФ – напорный фильтр; МОО – модуль обратного осмотического опреснения; МИУФО – модуль импульсного ультрафиолетового обеззараживания; БК – блок кондиционирования; БТУК – блок термической утилизации концентрата; МОС – модуль осветления рассола.

Для получения товарных солей и питьевой воды морская или солоноватая вода проходит несколько стадий очистки:

- отстаивание в флотоотстойнике ФО;
- предварительная очистка (осветление исходной воды) при помощи напорного фильтра НФ;
- доочистка на микрофилт্রে и опреснение на обратноосмотических мембранах в модуле обратного осмотического опреснения МОО.

После трех стадий очистки вода подвергается импульсному ультрафиолетовому обеззараживанию в модуле импульсного ультрафиолетового обеззараживания МИУФО и кондиционированию в блоке кондиционирования БК и далее поступает к потребителю.

Концентрат из модуля обратного осмотического опреснения МОО подается в блок термической утилизации концентрата БТУК. Для испарения солевого концентрата используются вентиляторные испарительные градирни, например,

ГРД 115-М. После упаривания концентрата до состояния рассола он подается в модуль осветления рассола МОР и далее в бассейны для разделения его на следующие компоненты: мел, магнезит, мирабилит, поваренная соль и лечебная рапа.

По заданию Крымской Академии Наук и ФГБУН «НИИСХ Крыма» была выполнена прогнозная оценка стоимости проектов по созданию установки для получения товарных солей и пресной воды из вод Черного моря. Производительность установки – 432 000 м куб. в год по опресненной воде. Прогнозная техническая характеристика установки представлена в таблице 1, и прогнозные экономические показатели установки представлены в таблице 2. характеристика и показатели получены при температуре исходной воды 20 °с.

Таблица 1

### Прогнозная техническая характеристика установки

Наименование показателя	Значение показателя
Производительность по исходной воде, м <sup>3</sup> /ч	83,3
Производительность по опресненной воде м <sup>3</sup> /ч	50,0
Солесодержание исходной воды, г/л	до 18
Солесодержание фильтрата, мг/л	до 167,5
Гидравлический КПД установки, %	60
Потребляемая мощность электроэнергии, кВт.	173
Солесодержание концентрата, г/л	43,8
Расход концентрата, м <sup>3</sup> /ч	33,3
Выход садовой поваренной соли (NaCl), т/год	10368
Выход мела (CaCO <sub>3</sub> ), т/год	350
Выход магнезита (MgCO <sub>3</sub> ), т/год	1700
Выход мирабилита (Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ·10H <sub>2</sub> O), т/год	1230
Выход целебной рапы, т/год	545
Выход твердых бытовых отходов (инертные), т/год	7,3
Выход сточных вод (инертные), м <sup>3</sup> /год	2,0
При работе установки отсутствуют выбросы в атмосферу пылегазообразных сред.	

Анализируя показатели технической характеристики установки, следует отметить высокий гидравлический коэффициент полезного действия и отсутствие сброса солевого концентрата в окружающую среду.

Анализируя экономические показатели установки, следует заключить, что стоимость питьевой воды составляет 4,2 % от общей реализации производимой продукции. Таким образом, основную потребительскую ценность морской воды составляют заключенные в ней товарные соли. Так же обращает на себя внимание большой экономический потенциал товарных солей, а именно, общая рыночная стоимость продукта превышает затраты на создание основных фондов и эксплуатационные расходы в 1,6 раза. Заложена в установке технология получения товарных солей из концентрата обратного осмоса основана на свойствах аридного климата полуострова Крым. Упаривание концентрата обратного осмоса в вентиляторной испарительной градирне осуществляется путем естественного испарения, а именно, за счет изменения влагосодержания в воздухе при постоянном его теплосодержании.



**Прогнозные экономические показатели установки**

Наименование показателя	Значение показателя
Срок службы установки, лет	10
Стоимость установки, тыс. руб.	34 592
Стоимость эксплуатационных расходов установки в год, тыс. руб.	18 600
Себестоимость опресненной воды, руб. / м куб.	38
Срок службы капитальных сооружений (бассейны, ангары), лет	50
Стоимость капитальных сооружений (бассейны, ангары), тыс. руб.	211 407
Стоимость эксплуатационных расходов капитальных сооружений в год, тыс. руб.	51 260
Себестоимость товарных солей, руб. / т	3 908
Ожидаемый доход от реализации продукции за 1 год в ценах 2019 г.	
Карбонат магния пищевой (по цене 150 000 руб./т), тыс. руб.	255 000
Мирабилит (по цене 40 000 руб./т), тыс. руб.	49 200
Мел кормовой (по цене 4 000 руб./т), тыс. руб.	1 396
Соль садовая морская (по цене 56 000 руб./т), тыс. руб.	98 331
Рапа лечебная (по цене 210 руб./л), тыс. руб.	88 200
Вода питьевая (по цене 50 руб./м куб), тыс. руб.	21 600
<b>ИТОГО:</b>	<b>513 727</b>

Дальнейшая переработка рассола основана на использовании солнечной энергии для испарения воды и природного холода для кристаллизации солей. Бассейный способ получения товарных солей из концентрата обратного осмоса снижает уровень энергетических затрат от 15 до 20 раз по сравнению с прямым выпариванием концентрата.

Инновационные решения, заложенные в установку, защищены рядом патентов [3, 4, 5].

**Библиографический список**

1. Сангаджиев, М.М. Вода Калмыкии – экология и современное состояние / М.М. Сангаджиев, В.А. Онкаев // Вестник Калмыцкого университета. – 2012. – № 3. – С. 18-25.
2. Багров, В.В. Технология и установка опреснения воды с применением ветроэнергетического агрегата / В.В. Багров, А.С. Камруков, В.Н. Кострица // Журнал БВТ. – 2016. - № 6. - С. 48-52.
3. Патент на ПМ 161633 РФ МПК С02F 1/32 / Автоматическая установка для обеззараживания воды / В.П. Архипов, В.В. Багров, И.А. Желаев и др. // Бюл. – 2016. – №12.
4. Патент на И 2633891 РФ ПМК С02F 1/40 / Гидрофобный фильтр для сбора нефтепродуктов с поверхности воды и способ его получения / М.В. Астахов, В.В. Багров, В.Н. Кострица и др. // Бюл. – 2017. – № 29.
5. Патент на И 2638935 РФ ПМК Н01G 11/34 Способ активации углеродного материала из вискозных волокон для получения электродов суперконденсаторов / М.В. Астахов, В.В. Багров, В.Н. Кострица и др. // Бюл. – 2017. – № 35.

## **НОВЫЕ ПЛАЗМЕННО-ОПТИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ АГРОПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ И АНТИМИКРОБНОЙ ОБРАБОТКИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ**

*Багров Валерий Владимирович, заместитель директора НИИ энергетического машиностроения МГТУ им. Н.Э. Баумана*

*Камруков Александр Семенович, доцент кафедры «Плазменные энергетические установки» МГТУ им. Н.Э. Баумана, заведующий отделом НИИ энергетического машиностроения МГТУ им. Н.Э. Баумана*

***Аннотация:** Представлены результаты экспериментальных исследований и конструкторских разработок в области новых импульсных плазменно-оптических технологий, развиваемых в МГТУ им. Н.Э. Баумана. Технологии основаны на обработке химически и микробиологически загрязненных объектов окружающей среды - воды, воздуха, поверхностей (в том числе и раневых поверхностей) - высокоинтенсивным импульсным оптическим излучением сплошного спектра. Рассмотрены возможности и перспективы применения новых технологий в агропромышленном производстве.*

***Ключевые слова:** биологическая безопасность, импульсное ультрафиолетовое излучение, плазменно-оптические технологии, агропромышленное производство, антимикробная обработка.*

Проблемы биологической безопасности агропромышленного производства и антимикробной обработки пищевых продуктов и сельскохозяйственной продукции являются на сегодняшний день чрезвычайно актуальными как в нашей стране, так и за рубежом и требуют решения на современном научном и технологическом уровне.

Мировые тренды, связанные с парированием современных биологических угроз, в значительной степени ориентированы на развитие и внедрение новых физических методов и технологий, обладающих высоким биоцидным потенциалом.

К числу таких технологий относятся, в частности, радиационные технологии обеззараживания, основанные на использовании ионизирующих излучений (гамма-излучение, электронные пучки). Несмотря на их биоцидную эффективность, применение таких технологий в агропромышленном комплексе весьма ограничено вследствие их высокой радиационной опасности и наличия побочных негативных эффектов (геномная модификация биопродуктов, разрушение белков и витаминов, изменение биологических свойств обрабатываемой продукции и др.).

В настоящее время в санитарно-гигиенической практике для дезинфекции воды и воздуха широко применяются УФ технологии, при этом используются исключительно ртутные лампы непрерывного горения, т.н. ртутные бактерицидные лампы, известные уже более 100 лет. На сегодняшний день это самые эффектив-

ные технические источники ультрафиолета. Однако они характеризуются низкой интенсивностью излучения, обычно это милливатты с  $1 \text{ см}^2$  поверхности лампы, и монохроматическим спектром излучения - как правило, это одна узкая линия в актуальном УФ диапазоне -254 нм. Эти факторы, также как и ряд эксплуатационных особенностей таких ламп, ограничивают возможности и эффективность существующих УФ технологий обеззараживания и не позволяют рассматривать их как биоцидные технологии, в полной мере отвечающие современным экологогигиеническим требованиям. Кроме того, с 2020 г. вступает в действие Минаматская конвенция по ртути, подписанная 128 странами мира, в том числе и Россией (2014 г.) и запрещающая производство, экспорт и импорт различных видов ртути-содержащей продукции.

В настоящей работе решение задач повышения уровня национальной биологической и продовольственной безопасности предлагается осуществлять с применением новых импульсных плазменно-оптических технологий, основанных на обработке химически и микробиологически загрязненных объектов окружающей среды - воды, воздуха, поверхностей (в том числе и раневых поверхностей) - высокоинтенсивным импульсным оптическим излучением сплошного спектра. Такое излучение генерируется мощными высокотемпературными ( $10000 \dots 20000 \text{ K}$ ) плазменными лампами с ксеноновым наполнением, работающими в импульсном режиме.

Спектр излучения таких ламп сплошной и близок к спектру солнечного излучения. Он непрерывно перекрывает всю УФ, видимую и ближнюю инфракрасную области. Важно, что доля коротковолнового ультрафиолетового излучения в диапазоне длин волн  $200 \dots 300 \text{ нм}$ , которое обладает максимальной фотохимической и биоцидной активностью, в спектре применяемых ламп намного выше, чем в спектре Солнца.

Обработка контаминированных объектов осуществляется короткими по длительности (несколько десятков или сотен микросекунд) световыми импульсами очень высокой интенсивности, в десятки тысяч раз превышающей интенсивность самых мощных ртутных бактерицидных ламп.

Как показывают наши исследования [1, 2] и исследования, проведенные за рубежом [3, 4], такое излучение обладает уникальными биоцидными свойствами, уменьшая концентрацию микробов в несколько миллионов и более раз.

Высокая антимикробная эффективность в отношении широкого круга микроорганизмов - бактерий, спор, вирусов, грибов и дрожжей, простейших - обусловлена сплошным (непрерывным) спектром УФ излучения, его чрезвычайно высокой интенсивностью и коротким временем воздействия.

В результате синергетического действия этих факторов существенно снижаются энергетические дозы, необходимые для обеспечения заданного уровня де-контаминации или достижения стерилизующего эффекта. Как показывают эксперименты, одна импульсная ксеноновая лампа со средней электрической мощностью  $1 \text{ кВт}$  способна в течение 1 часа осуществить эффективную дезинфекцию  $2000 \text{ куб. метров}$  воздуха,  $500 \text{ м}^2$  контаминированной поверхности и  $10 \text{ куб. метров}$  воды.

Новые технологии полностью отвечают критериям экологической чистоты и безопасности - они не требуют дополнительных химических реагентов, а применяемые лампы не содержат ртути и других токсичных химических веществ и являются экологически чистыми устройствами.

В настоящее время за рубежом развитие импульсных УФ технологий рассматривается как исключительно перспективное направление решения многих практически важных задач антимикробной обработки пищевых продуктов, упаковочной тары, изделий фармакологической индустрии. Исследования и разработки в этом направлении проводятся достаточно широким международным фронтом, с высокой активностью и привлечением ведущих Университетов, государственных медико-биологических, санитарно-гигиенических и научно-производственных структур, крупных частных компаний - производителей высокотехнологичного оборудования. Инвестиции осуществляются как по программам государственно-бюджетного и грантового финансирования, так и частным капиталом.

В России поддержка развития перспективных импульсных УФ технологий для нужд пищевой и агротехнической промышленности на государственном уровне не осуществляется. Исследования и разработки, проводимые за счет частных инвесторов и грантов, носят краткосрочный и несистемный характер, что исключает проведение законченного цикла «исследование-разработка-внедрение» и полноценный выход высокотехнологичной продукции на рынок.

В то же время Россия обладает научным, техническим и технологическим потенциалом, необходимым для широкомасштабного развития и внедрения нового биоцидного оборудования в актуальные сегменты пищевой, агропромышленной и фармакологической индустрии.

МГТУ им. Н.Э. Баумана имеет достаточно большой научно-технический задел и практический опыт в исследовании и разработках импульсной плазменно-оптической технологии и оборудования на ее основе. На сегодняшний день в целом завершен цикл поисковых и фундаментальных НИР. Практически по всем направлениям внедрения новой технологии созданы макетные (экспериментальные) образцы изделий; с участием специализированных биомедицинских и санитарно-гигиенических учреждений РФ проведена их экспериментальная апробация (в том числе и сертификация) и показана высокая эффективность предлагаемых технологий и технических средств. По ряду модификаций предлагаемых изделий выполнен полный цикл ОКР, осуществлен их серийный выпуск на предприятиях ОПК и в частном секторе. По результатам проведенных исследований получено более 30 патентов РФ и 2 патента США.

Одно из направлений – обеззараживание воздуха для медицинских учреждений – успешно коммерциализировано: за период с 2005-2016 гг. реализовано более 2000 установок на российском и мировом рынке [5]. За разработку и внедрение плазменно-оптических установок в космическую медицину и практическое здравоохранение в 2010 г. получена Премия Правительства РФ.

Разработанные технические средства обладают существенной новизной, многие из них не имеют мировых аналогов, характеризуются высоким потенциалом импортозамещения.

По нашему мнению, приоритетными направлениями разработок плазменно-оптического оборудования для агропромышленного комплекса (АПК) и пищевого производства являются:

- в области повышения биобезопасности предприятий АПК (санитария и экология):

плазменно-оптические установки (модули) для очистки, обеззараживания и дезодорации воздуха производственных помещений АПК (модули, встраиваемые в системы принудительной приточно-вытяжной вентиляции и рециркуляторы);

промышленные плазменно-оптические автоматизированные установки глубокой очистки и обеззараживания воды, включая системы очистки воды для комплексов аквакультуры и гидропоники;

промышленные плазменно-оптические установки очистки и обеззараживания сточных вод предприятий АПК и инфекционных медицинских учреждений;

технические средства нового поколения для оперативной санитарной обработки производственных и складских помещений АПК, одежды персонала и транспортной техники;

плазменно-оптические репеллентные установки для борьбы с грызунами и насекомыми в производственных и складских помещениях АПК;

- в области пищевого машиностроения:

туннельные установки антимикробной обработки пищевых продуктов (картофеля, мясной и рыбной продукции и др.), включая обработку упакованных продуктов;

установки асептического розлива жидких пищевых продуктов;

конвейерные установки биоцидной обработки упаковочных материалов и тары;

плазменно-оптические установки для дезинфекции и дезинсекции сыпучих пищевых продуктов, зерна, комбикормов и посевного материала;

холодильные камеры с интерьерной импульсной УФ дезинфекцией;

- в области ветеринарии:

импульсные плазменно-оптические аппараты для неинвазивного лечения ран и раневой инфекции у домашних и сельскохозяйственных животных;

плазменно-оптические установки для неинвазивной фотомодификации крови и повышения общей резистентности (иммунитета) организма животных к инфекционным заболеваниям и вредным факторам окружающей среды;

Создание новых плазменно-оптических технологий и промышленное освоение производства оборудования для биологической защиты агропромышленных предприятий и асептической обработки продукции сельскохозяйственного производства позволит приступить к реализации новой концепции комплексной модульной автоматизированной системы обеспечения биологической безопасности предприятий АПК в режиме реального времени (КМАС «Редут»).

Автоматизированная система «Редут», как она представляется на сегодняшний день, должна состоять из комплекса инновационных плазменно-оптических установок различного назначения с единой (централизованной) системой управления и формировать четыре уровня защиты агропромышленного предприятия. Нумерация уровней идёт в направлении движения рисков (поток): периметр

территории возле производственного здания, вход в здание, внутренние помещения, выход из здания.

Первый уровень обеспечивает контроль периметра территории до здания (соответствующими видеосистемами и датчиками движения) и запрет доступа (включая дератизацию) в производственное помещение различных животных (в т.ч. грызунов и птиц), несущих потенциальную эпидемиологическую и эпизоотическую опасность, с помощью плазменно-оптических репеллентных (отпугивающих) устройств.

Второй уровень обеспечивает постоянно действующую профилактическую дезинфекцию с целью уничтожения на входе в помещение патогенных возбудителей болезней. В качестве микробиологического барьера используются плазменно-оптические установки дезинфекции питьевой и технической воды, входящего воздуха, комбикормов, а также комбинированные с новыми плазменно-оптическими средствами системы санитарной обработки транспорта, инвентаря, одежды и обуви обслуживающего персонала.

Третий уровень предотвращает «обмен микрофлорой» между животными через инфицированный воздух и насекомых в помещении. Эту задачу решают плазменно-оптические установки обеззараживания воздуха, работающие как постоянно (рециркуляторы, приборы с функцией ловушки-уничтожителя насекомых), так и периодически (открытые облучатели, обеспечивающие оперативную бактерицидную обработку помещения в отсутствии животных и персонала). При этом происходит снижение концентрации вредных химических веществ в воздухе и запахов (дезодорация).

В третий уровень также входят средства ветеринарной защиты сельскохозяйственных животных - плазменно-оптические аппараты для экспресс-обработки ран и профилактики раневой инфекции, аппараты для повышения иммунитета животных к инфекционным заболеваниям.

Четвертый уровень обеспечивает очистку и обеззараживание сточных вод и дезинфекцию и дезодорацию выходящего из производственного помещения воздуха, а в зданиях переработки сельхозпродукции – асептическую обработку готовой продукции с целью обеспечения ее биологической безопасности и увеличения сроков ее хранения.

Технология КМАС позволяет осуществлять оцифровку данных и проводить непрерывный мониторинг безопасного содержания животных в on-line режиме через поддержание необходимых параметров плазменно-оптических установок и производственной среды. Это даёт возможность определения текущего зоосанитарного статуса агрохозяйств и принятие экстренных мер для ликвидации возникающих биологических угроз.

### Библиографический список

1. Камруков, А.С. Высокоинтенсивные плазменно-оптические технологии для решения актуальных экологических и медико-биологических задач / А.С. Камруков, Н.П. Козлов, С.Г. Шашковский, М.С. Яловик // Безопасность в техносфере. –2009. –№ 3. –С. 31-37.
2. Архипов, В.П. Плазменно-оптические технологии обеззараживания и обезвреживания объектов среды обитания / В.П. Архипов, А.С. Камруков, Н.П. Козлов, С.Г. Шашковский, М.С. Яловик // Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Сер. Машиностроение. Специальный выпуск «Ионно-плазменные технологии». – 2011. – С. 120-134.
3. Gómez-López V.M., Ragaert, P., Debevere, J. and Devlieghere, F. Pulsed light for food decontamination: a review // Trends Food Science and Technology. –2007. – V.18. – P. 464–73.
4. Mahendran R., Ramanan K. R., Barba F.J., Lorenzo J. M., López-Fernández O., Munekata P.E.S., Roohinejad S., Sant'Ana A.S., Tiwarif B.K.. Recent advances in the application of pulsed light processing for improving food safety and increasing shelf life // Trends in Food Science & Technology. – 2019 – V.88 – P. 67–79.
5. Официальный сайт НПП "Мелитта" - <https://melitta-uv.ru>.

УДК 636.295.296

### УДОЙ МОЛОКА ЧИСТОПОРОДНЫХ ВЕРБЛЮДОВ КАЗАХСТАНСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ

*Баймуканов Асылбек, профессор, главный научный сотрудник отдела верблюдоводства ТОО «Юго-Западный научно-исследовательский институт животноводства и растениеводства», г. Шымкент, Казахстан*

*Аннотация:* Изучены удои молока казахстанской популяции чистопородных верблюдов арвана и казахский бактриан. Доказана эффективность использования верблюдов заводских типов для повышения удоя молока и продолжительности лактации.

*Ключевые слова:* верблюдоматки, арвана, бактриан, лактация, рентабельность.

Молочная продукция верблюдов является востребованной на внутреннем и внешнем рынках. Особенностью верблюдоводства в Республике Казахстан является многообразие разводимых генотипов верблюдов, позволяющее производить молоко определенной жирности, соотношением белка и жира в молоке [1, 2, 3].

Удой молока у верблюдоматок достоверно увеличивается с апреля по июнь [4]. Динамика прогрессивная, и в среднем составляет 10% на каждый месяц. Верблюдоматки арвана в 2-3,5 раза превосходят казахских бактрианов по удою молока. Однако, по технологическим параметрам для производства шубата более востребованным является молоко верблюдоматок казахского бактриана.

По содержанию жира в молоке верблюдоматки казахского бактриана достоверно превосходят верблюдоматок аравана более чем в 1,3 раза. В среднем содержание жира в молоке у арвана составила 4,5-4,7%, казахского бактриана 6,3-6,4%.

Верблюдоматки аравана Арыс-Туркестанской зоны достоверно превосходят верблюдоматок Мангистауской (1,5 раза) и Приаральской зоны (1,6 раза). Это было достигнуто за счет использования бесторангылского заводского типа породы арвана в Арыс-Туркестанской зоне. В дальнейшем бесторангылский заводской тип породы арвана планируем широко использовать и в других зонах Юго-Западного региона Казахстана.

Таблица 1

**Молочная продуктивность верблюдиц в летне-осенний период (n=50)**

Зоны	Хозяйство	Признаки	Месяцы			В среднем
			Июль	Август	Сентябрь	
Арыс-Туркестанская	к/х «Усенов Н.»	Аравана				
		Удой за сутки, кг	11,8±0,3	11,4±0,4	10,8±0,3	11,3
		Жирность молока, %	4,3±0,08	4,4±0,06	4,4±0,07	4,4
	к/х «Сыздыкбеков А»	Удой за сутки, кг	11,5±0,4	11,2±0,3	10,6±0,4	11,1
		Жирность молока, %	4,3±0,05	4,4±0,06	4,5±0,06	4,4
		Удой за месяц, кг	345	336	318	333
	к/х «Гулмайра»	Удой за сутки, кг	9,7±0,4	9,2±0,3	8,5±0,3	9,1
		Жирность молока, %	4,5±0,06	4,6±0,06	4,7±0,05	4,6
		Удой за месяц, кг	291	276	255	273
	Мангистауская	ТОО «Карагантубек»	Удой за сутки, кг	8,4±0,3	8,0±0,3	8,5±0,2
Жирность молока, %			4,5±0,04	4,6±0,06	4,8±0,05	4,6
Удой за месяц, кг			252	240	255	249
Приаральская	к/х «Корган-НБ»	Удой за сутки, кг	8,5±0,3	8,9±0,4	8,5±0,4	8,6
		Жирность молока, %	4,6±0,05	4,8±0,07	4,9±0,07	4,7
		Удой за месяц, кг	255	267	255	258
	Казахский бактриан					
	ТОО «Куландинский»	Удой за сутки, кг	5,3±0,2	6,0±0,3	5,7±0,3	5,7
		Жирность молока, %	5,8±0,05	6,2±0,05	6,4±0,07	6,1
		Удой за месяц, кг	159	180	171	171
Прикаспийская	ТОО «Жанатан»	Удой за сутки, кг	5,2±0,2	5,9±0,09	5,5±0,1	5,5
		Жирность молока, %	5,9±0,03	6,1±0,05	6,3±0,05	6,1
		Удой за месяц, кг	156	177	165	165
	ТОО «Дастан Ата»	Удой за сутки, кг	5,8±0,3	5,5±0,3	5,3±0,2	5,5
		Жирность молока, %	6,2±0,03	6,40,03±	6,5±0,02	6,4
		Удой за месяц, кг	174	165	159	165
Каратау-Мойын-кумская	к/х «Багдат»	Удой за сутки, кг	5,5±0,03	5,3±0,02	5,8±0,04	5,5
		Жирность молока, %	5,7±0,04	5,8±0,04	6,20,03	5,9
		Удой за месяц, кг	165	159	174	165
	СПК «Каракур»	Удой за сутки, кг	5,4±0,3	5,2±0,2	5,1±0,4	5,2
		Жирность молока, %	5,9±0,02	6,2±0,03	6,4±0,03	6,2
		Удой за месяц, кг	162	156	153	156
Прибалхашская	ТОО «ШЭА Казбек-Бек»	Удой за сутки, кг	5,9±0,4	5,7±0,3	5,4±0,3	5,7
		Жирность молока, %	6,1±0,06	6,2±0,05	6,3±0,05	6,2
		Удой за месяц, кг	177	171	162	171



Показатели среднесуточного удоя молока у верблюдоматок казахского бактриана варьирует в пределах 5,0-6,3 кг.

Наименьший удой наблюдается в Прибалхашской зоне в ТОО «ШӘА Казбек-Бек» - 5,0 кг, наибольший Каратау-Моинкумской зоне в СПК «Каракур» и к/х «Багдат» - 6,2-6,3 кг. Молочная продуктивность верблюдоматок варьирует довольно в больших пределах. Причем, арвана достоверно превосходят казахский бактриан по удою молока в течении трех месяцев летнего сезона (табл. 1).

Таблица 2

### Экономическая эффективность производства молока

Показатели	Арвана					
	к/х «Сыздыкбеков А.»	к/х «Усенов Н.»	к/х «Гулмайра»	ТОО «Карагантубек»	к/х «Корган-НБ»	
п	50	50	50	50	50	
Удой товарного молока, кг	2028	2013	1632	1386	1242	
Жир, %	4,5	4,5	4,7	4,6	4,7	
Реализационная цена 1 л олока, тг	350	550	450	500	350	
Себестоимость 1 л молока, тг	185	292	275	290	195	
Выручка, тенге	709800	1107150	734400	693000	434700	
Всего затрат при производстве молока, тг	375180	587796	448800	401940	242190	
Прибыль, тг	334620	519354	285600	291060	192510	
Рентабельность производства молока, %	<b>89,1</b>	<b>88,3</b>	<b>63,6</b>	<b>72,4</b>	<b>79,5</b>	
Показатели	Казахский бактриан					
	ТОО «Куландинский»	ТОО «Жана-Тан»	ТОО «Дастан Ата»	к/х «Багдат»	СПК «Каракур»	ТОО ШӘА «Казбек-Бек»
п	50	50	50	50	50	50
Реализационная цена 1 л молока, тг	684	684	624	732	726	633
Себестоимость 1 л молока, тг	6,3	6,2	6,4	6,1	6,3	6,2
Выручка, тенге	500	550	500	450	450	500
Всего затрат при производстве молока, тг	385	430	415	250	320	295
Прибыль, тг	342000	376200	312000	329400	326700	316500
Рентабельность производства молока, %	229140	294120	258960	183000	232320	186735
Реализационная цена 1 л молока, тг	112860	82080	53040	146400	94380	129765
Себестоимость 1 л молока, тг	<b>49,3</b>	<b>27,9</b>	<b>20,5</b>	<b>80,0</b>	<b>40,6</b>	<b>69,5</b>

В августе у дромедаров в среднем удой достигает 9,38 кг или на 3,7% меньше, чем в июле месяце. У верблюдоматок казахского бактриана в августе среднемесячный удой составляет 5,47 кг или на 2,3% меньше, чем в июле месяце.

Суммарный удой молока составил у верблюдоматок арвана за три месяца лактации 249-339 кг, при массовой доле жира в молоке 4,4-4,7%. У верблюдоматок казахского бактриана за три месяца летнего сезона надоено 165-171 кг при массовой доле жира в молоке 5,9-6,4%.

Наиболее жирномолочных казахских бактрианов разводят в ТОО «Дастан Ата», а обильномолочных - в ТОО «Куландинский» и ТОО «ШӘА Казбек-Бек».

Из арвана обильномолочностью отличается особи в Арыс-Туркестанской зоне, а жирномолочностью особи в Приаральской зоне.

С учетом полученных данных можно корректировать варианты отбора и подбора, с целью повышения удоя молока или содержания жира в молоке.

В молочном верблюдоводстве уделяется пристальное внимание снижению прямых и косвенных расходов, влияющие на себестоимость единицы производимой продукции.

В 2019 г. средняя себестоимость 1 кг верблюжьего молока от арвана варьировала от 185 тенге (к/х «Сыздыкбеков А.») до 290 тенге (ТОО «Карагантубек»). Рентабельность производства молока оказалась наименьшей в к/х «Гулмайра» - 63,6%, наибольшей в к/х «Сыздыкбеков А.» - 89,1% и к/х «Усе-нов Н.» – 88,3% (табл. 2).

У верблюдиц казахского бактриана рентабельность производства молока варьировала от 20,5% в ТОО «Дастан Ата» до 80% в к/х «Багдат».

### **Библиографический список**

1. Баймуканов, Д.А. Селекционно–генетические параметры продуктивности верблюдоматок казахского дромедара / Д.А. Баймуканов // Аграрная наука. – 2017. - № 11-12. – С. 47 -49.
2. Baimukanov, D. Productive and biological features of camelus bactrianus - camelus dromedarius in the conditions of Kazakhstan / D. Baimukanov, A. Akimbekov, M. Omarov, K. Ishan, K. Aubakirov, A. Tlepov // Anais da Academia Brasileira de Ciências (Printed version ISSN 0001-3765 / Online version ISSN 1678-2690. <http://scielo.br.com/en/scielo.php> /script=sci\_serial&pid=0001-65&nrm=iso www.scielo.br/aabc ). - 2017. - № 89 (3). – P. 2058-2073.
3. Баймуканов, Д.А. Генетика продуктивного профиля верблюдов разных генотипов казахстанской популяции / Д.А. Баймуканов, А. Баймуканов, О. Алиханов, Д.А. Дошанов, К.Ж. Исхан, Д.С. Сарсенбай // Вестник Национальной академии наук Республики Казахстан. – Алматы, 2018. – № 1. -С. 125- 161.
4. Баймуканов, Д.А. Удой молока верблюдоматок арвана и казахский бактриан в зависимости от технологии выращивания верблюжат / Д.А. Баймуканов, Н.Н. Алибаев, А. Баймуканов, С.Д. Монгуш, М.Н. Ермаханов, Г.С. Абуов // Вестник Тувинского государственного университета. - Вып. 2. Естественные и сельскохозяйственные науки. - № 2 (45). – Кызыл: ТувГУ, 2019. - С. 31-40.

## ПОТЕНЦИАЛ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КАЗАХСКИХ БАКТРИАНОВ

*Баймуканов Дастанбек Асылбекович, член-корреспондент Национальной академии наук Республики Казахстан, главный научный сотрудник отдела животноводства ТОО «Учебный научно-производственный центр Байсерке-Агро», Талгарский район, Алматинская область, Казахстан*

**Аннотация:** *Определены молочная продуктивность верблюдов казахского бактриана южно-казахстанского типа в зависимости от вариантов подбора по технологическим параметрам вымени. Установлены степень полноценности лактации и коэффициент молочности за активный период лактации.*

**Ключевые слова:** *бактриан, коэффициент молочности, степень полноценности лактации, параметры вымени.*

**Введение.** Верблюдоводство в Алматинской области удачно сочетается с табунным коневодством и мясо-сальным овцеводством. По данным А. Баймуканова и др. казахские бактрианы способны продуцировать молоко высокого технологического качества, которые по биохимическим показателям превосходят верблюдов породы арвана [1]. Причем особый интерес в молочном верблюдоводстве представляют казахские бактрианы южно-казахстанского типа [2].

Специфическая растительность полупустынь и пустынь–солянки, полыни, жусаны, жесткостебельчатые злаки и другие образуют большой запас кормов, которые прекрасно поедаются верблюдами [2]. Поэтому разнообразие кормов по данным Д.А. Баймуканова, Ю.А. Юлдашбаева, Д.А. Дошанова [4] благоприятствуют расширению зоны распространения верблюдов.

**Цель исследования.** Определить молочную продуктивность маточного поголовья верблюдов породы казахский бактриан в зависимости от технологических параметров вымени - разработать критерии достоверной оценки верблюдов-производителей по качеству потомства.

**Методы исследований.** Научно-исследовательская работа проводилась на верблюдоводческой ферме отделения «Кербулак» ТОО «Байсерке-Агро» Талгарского района Алматинской области.

Объектом исследования послужили чистопородные казахские бактрианы южно-казахстанского типа.

У верблюдиц изучали молочную продуктивность. Учитывали продолжительность активной лактации, среднесуточный удой молока на третьем месяце лактации; фактический удой молока за весь период лактации; степень полноценности лактации и коэффициент молочности по общепринятой методике [4].

**Результаты исследований.** Изучению технологических параметров вымени в молочном верблюдоводстве уделяется пристальное внимание. На технологи-

ческие параметры влияют форма и равномерность развития долей вымени, длина и ширина сосков, расстояние между сосками.

Проведен анализ динамики среднесуточного удоя молока у верблюдиц казахского бактриана молочной продуктивности на третьем месяце лактации (табл. 1).

Таблица 1

**Среднесуточный удой молока и содержание жира в молоке на третьем месяце лактации у верблюдиц**

Форма вымени	Кол-во, гол.	Среднесуточный удой молока, кг			Содержание жира, %		
		$\bar{X} \pm m_x$	Cv	$\delta$	$\bar{X} \pm m_x$	Cv	$\delta$
Чашевидная	10	5,7±0,24	6,21	0,71	5,4±0,17	4,81	0,52
Округлая	10	5,1±0,36	10,47	1,07	5,4±0,17	4,79	0,51
Плоская	5	4,8±0,34	10,62	1,02	5,1±0,10	3,04	0,31
Дольковидная	5	5,1±0,18	5,41	0,55	5,4±0,20	5,62	0,60

Верблюдоматки казахской породы бактрианов южно-казахстанского типа с чашевидной формой вымени превосходят по удою сверстниц с плоской формой вымени на 18,8%, с округлой - на 11,8%.

По результатам мониторинга дойных верблюдоматок (2018 г. выжеребки) установлена молочная продуктивность верблюдиц в зависимости от показателей степени полноценности лактации и коэффициента молочности (табл. 2).

Установлено, что верблюдоматки с неравномерно развитыми долями характеризуются удлиненной активной лактацией в сравнении с особями с равномерно развитыми долями, не смотря на меньший показатель среднесуточного удоя молока на третьем месяце лактации. В частности, верблюдоматки казахского бактриана с чашевидной формой вымени с неравномерно развитыми долями имеют продолжительность лактации на 30,2 дня более продолжительную в сравнении со сверстницами с чашевидной формой вымени с равномерно развитыми долями. По показателям фактического удоя молока и степени полноценности лактации между сравниваемыми группами достоверной разности не установлена.

Аналогичная картина наблюдается у верблюдоматок с округлой формой вымени.

Верблюдоматки с чашевидной формой вымени с равномерно развитыми долями на 27,5 кг уступают по живой массе сверстницам с неравномерно развитыми долями, но превосходят незначительно по коэффициенту молочности (0,03). Верблюдоматки с округлой формой вымени с неравномерно развитыми долями по живой массе на 36,8 кг превосходят сверстниц с равномерно развитыми долям, уступая на 0,05 единиц по коэффициенту молочности.

На основании исследований молочной продуктивности верблюдиц в зависимости от показателей степени полноценности лактации и коэффициента молочности предлагаем усилить отбор верблюдоматок в дойное стадо с неравномерно развитыми долями вымени, в виду высокого показателя продолжительности активной лактации. При этом уделить пристальное внимание отбору особей, у которых задние доли вымени продуцируют больше молока в сравнении с передними долями вымени.

**Степень полноценности лактации и коэффициент молочности подопытных верблюдиц (n=5)**

Технологические параметры вымени	Продолжительность лактации, дн.	Средне-суточный удой молока на 3-ем мес. лактации, кг	Теоретический удой	Фактический удой молока за весь период лактации	Живая масса, кг	Степень полноценности лактации	Коэффициент молочности
Чашевидная с равномерно развитыми долями	210,1±21,5	5,9±0,22	1239,59	825,8±33,6	535,3±11,4	66,61±1,1	1,54±0,11
Чашевидная с неравномерно развитыми долями	240,3±15,1	5,4±0,14	1297,62	851,2±24,9	562,8±9,7	65,60±1,6	1,51±0,09
Округлая с равномерно развитыми долями	265,4±18,7	4,7±0,11	1247,38	845,1±35,5	554,6±12,1	67,67±1,8	1,52±0,12
Округлая с неравномерно развитыми долями	270,8±25,2	5,5±0,19	1489,40	871,3±26,3	591,4±14,9	58,50±2,3	1,47±0,15

*Исследования проведены согласно программе Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан на 2018-2020 г.г. ИРН: BR06249249-ОТ-18 «Разработка комплексной системы повышения продуктивности и улучшения племенных качеств сельскохозяйственных животных, на примере ТОО «Байсерке-Агро».*

**Библиографический список**

1. Баймуканов, А. Рекомендации по селекции верблюдов породы казахский бактриан / А. Баймуканов, А.М. Омбаев, Н.Н. Алибаев, Д.А. Баймуканов, Б.С. Турумбетов, О. Алиханов, И. Ахмет, А. Тастанов, М. Шайдолла, М. Ермаханов, Д. Дошанов. - Алматы: Бастау, 2011. - 55 с.
2. Баймуканов, А. Приоритеты развития аграрной науки в отрасли верблюдоводства / А. Баймуканов // Селекционно-технологические аспекты развития продуктивного верблюдоводства, каракулеводства и аридного кормопроизводства в Казахстане: Матер. междун. науч.-практ. конф.(Шымкент, 25-26 ноября 2012 г.). – Шымкент, 2012. – С. 158-159.
3. Баймуканов, А. Перспективы развития верблюдоводства в Республике Казахстан / А. Баймуканов, Б.С. Турумбетов, Д.А. Баймуканов, М. Ермаханов // Зоотехническая наука Казахстана: прошлое, настоящее и будущее. Международная научно-практическая конференция посвященная 85 летию академика К.У. Медеубекова. – Алматы, 2014. – С. 241-246.
4. Баймуканов, Д.А. Верблюдоводство: Учебное пособие // Д.А. Баймуканов, Ю.А. Юлдашбаев, Д.А. Дошанов. – М.: Издательство КУРС, НИЦ ИНФРА - Москва, 2016. - 184 с.

## СОДЕРЖАНИЕ ИММУНОГЛОБУЛИНОВ В МОЛОЗИВЕ КОРОВ ПРИ РАЗНЫХ ТЕМПЕРАТУРНЫХ РЕЖИМАХ ЕГО ХРАНЕНИЯ

*Бакаева Лариса Николаевна, доцент кафедры «Технология производства и переработки продукции животноводства» ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет»*

*Карамаева Анна Сергеевна, доцент кафедры «Зоотехния», ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет»*

*Карамаев Сергей Владимирович, профессор кафедры «Зоотехния», ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет»*

**Аннотация.** Целью данной работы является повышение качества молозива путем оптимизации режима хранения и подготовки его перед скармливанием новорождённым телятам. Материалом исследований служило молозиво коров бесстужевской, черно-пестрой, голштинской и айрширской пород, хранившееся перед выпаиванием телятам при разных температурных режимах.

**Ключевые слова:** корова, молозиво, режим, хранение, подготовка.

**Актуальность темы.** У новорожденных телят основным источником питательных веществ для организма, является молозиво. Кроме элементов питания: белки, жиры, макро- и микроэлементы, в молозиве содержатся вещества, обеспечивающие защитную функцию организма теленка от воздействия патогенной микрофлоры – иммуноглобулины (антитела), лизоцим, функционально активные лейкоциты и лимфоциты. Попадая в организм теленка данные вещества, формируют колостральный иммунитет. Основным условием формирования качественного иммунитета, является качество молозива, время выпаивания после рождения и температура выпаивания [1, 2, 3].

Высасывая молоко из вымени, телёнок получает его в чистом, не загрязненном виде и оптимальной температуры +38°C. Выпаивание из сосковых поилок или ведра, наряду с другими биологическими и технологическими недостатками, приводит к тому, что между выдаиванием молозива и выпаиванием его теленку проходит определенное время, за которое температура молозива снижается от оптимальной. Подогревание на водяной бане нежелательно, так как белки молозива, особенно иммуноглобулины, очень чувствительны к высоким температурам [4, 5].

**Задача работы** – изучить влияние режима хранения и подготовки молозива к скармливанию на содержание иммуноглобулинов и иммунологический статус.

**Материал и методика исследований.** Материалом исследований служили породы скота молочного и комбинированного направления продуктивности, разводимые в хозяйствах Среднего Поволжья и Южного Урала. Из коров перед третьим отелом были сформированы четыре группы подопытных животных по 50 голов в каждой: I – бесстужевская порода, II – черно-пестрая, III – голштинская, IV – айрширская.

Для получения средних проб молозива коров первый раз доили через 30-50 мин после отела. Все молозиво от коров в группах объединяли, определяли плотность, кислотность, химический состав и содержание иммуноглобулинов. Затем часть молозива разливали в пластиковые емкости по 1,5 л, по 5 повторностей для каждого режима хранения и замораживали при  $t^{\circ} -18^{\circ}\text{C}$ . Вторую часть молозива охлаждали до  $t^{\circ} +4^{\circ}\text{C}$  с последующим подогревом на водяной бане при температуре воды  $+45^{\circ}\text{C}$  до  $t^{\circ} +38^{\circ}\text{C}$  через 4, 12 и 24 ч. Химический состав молозива изучали в лицензированной научно-исследовательской лаборатории животноводства при ФГБОУ ВО Самарский ГАУ.

**Результаты исследований.** Анализ полученных результатов показал, что используемые способы хранения и подготовки молозива к скармливанию не оказали значительного влияния на его химический состав, за исключением глобулиновой фракции белков. Исследованиями установлено, что смена температурного режима при хранении и подготовке молозива оказывают определенное влияние на содержание в нем иммуноглобулинов, которые отвечают за формирование колострального иммунитета в организме новорождённых телят.

Изучение иммунологического статуса свежесвыдоенного молозива показало, что представленные породы существенно различаются по содержанию в нем иммуноглобулинов. Самое высокое содержание иммуноглобулинов (98,86 г/л) было в молозиве коров бестужевской породы, которые превосходили сверстниц черно-пестрой породы на 35,41 г/л (55,8%;  $P < 0,001$ ), голштинской – на 43,98 г/л (80,1%;  $P < 0,001$ ), айрширской – на 14,49 г/л (17,2%;  $P < 0,001$ ). При этом молозиво бестужевской и айрширской пород признано высокоценным, черно-пестрой – физиологически полноценным, а голштинской породы – неполноценным (табл. 1).

*Таблица 1*

**Изменение содержания иммуноглобулинов в молозиве при оттаивании и подогревании перед выпойкой телятам, г/л**

Режим хранения и подготовки молозива	Порода			
	бестужевская	черно-пестрая	голштинская	айрширская
Свежее молозиво $t^{\circ} +38^{\circ}\text{C}$	98,86±0,72	63,45±0,69***	54,88±0,84***	84,37±0,76***
Охлажденное до $+4^{\circ}\text{C}$ и подогретое через 4 часа до $t^{\circ} +38^{\circ}\text{C}$	96,47±0,72	61,04±0,66***	52,46±0,88***	81,93±0,79***
Охлажденное до $+4^{\circ}\text{C}$ и подогретое через 12 часа до $t^{\circ} +38^{\circ}\text{C}$	96,09±0,70	60,70±0,65***	52,09±0,88***	81,61±0,79***
Охлажденное до $+4^{\circ}\text{C}$ и подогретое через 24 часа до $t^{\circ} +38^{\circ}\text{C}$	95,46±0,69	60,14±0,63***	51,50±0,86***	80,96±0,80***
Замороженное и оттаянное через 10 дней, подогретое до $t^{\circ} +38^{\circ}\text{C}$	94,97±0,64	59,72±0,59***	51,17±0,79***	80,58±0,73***
Замороженное и оттаянное через 180 дней, подогретое до $t^{\circ} +38^{\circ}\text{C}$	94,52±0,61	59,19±0,59***	50,59±0,82***	80,10±0,75***
Замороженное и оттаянное через 365 дней, подогретое до $t^{\circ} +38^{\circ}\text{C}$	93,58±0,66	58,20±0,62***	49,47±0,84***	79,17±0,78***

Примечание: \*\*\* $P < 0,001$

По результатам исследований установлено, что на качество молозива наибольшее влияние оказывает именно его подогрев до температуры +38°C, по сравнению с продолжительностью хранения при температуре +4°C. По имеющимся данным, молозиво и молоко охлажденное до +4°C в течение суток может сохранять свое качество практически без изменения. В нашем опыте, в молозиве охлажденном до +4°C и через 4 ч (очередное поение теленка) подогретом до +38°C, содержание иммуноглобулинов снизилось у бестужевской породы на 2,39 г/л (2,4%), черно-пестрой – на 2,41 г/л (3,8%), голштинской – на 2,42 г/л (4,4%), айрширской – на 2,44 г/л (2,9%). Таким образом, снижение иммуноглобулинов в молозиве при подогреве в абсолютных единицах составляет 2,39-2,44 г/л.

Подогрев молозива через 12 ч показал снижение содержания иммуноглобулинов, по сравнению с подогревом через 4 ч, соответственно по породам на 0,38 г/л (0,4%); 0,34 г/л (0,6%); 0,37 г/л (0,7%); 0,32 г/л (0,4%), через 24 ч после охлаждения еще на 0,63 г/л (0,7%); 0,56 г/л (0,9%); 0,59 г/л (1,1%); 0,65 г/л (0,8%).

Способ более длительного хранения молозива – это замораживание. Исследования показали, что в замороженном и оттаянном через 10 дней на водяной бане при температуре воды +45°C молозиве, по сравнению со свежесвыдоенным, содержание иммуноглобулинов снизилось у бестужевской породы на 3,89 г/л (3,9%), черно-пестрой – на 3,73 г/л (5,9%), голштинской – на 3,71 г/л (6,8%), айрширской – на 3,79 г/л (4,5%). Следует, что данные потери качества молозива можно с полной уверенностью отнести к тепловому воздействию в процессе оттаивания и подогрева до оптимальной температуры +38°C, без учета влияния породных особенностей коров.

По сравнению с хранившимся 10 дней, молозиво оттаянное через 180 дней имело ниже содержание иммуноглобулинов у коров бестужевской породы на 0,45 г/л (0,5%), черно-пестрой – на 0,53 г/л (0,9%), голштинской – на 0,58 г/л (1,1%), айрширской – на 0,48 г/л (0,6%). В образцах хранившихся до 365 дней, содержание иммуноглобулинов снизилось еще, соответственно по породам на 0,94 г/л (1,0%); 0,99 г/л (1,7%); 1,12 г/л (2,2%); 0,93 г/л (1,2%).

Таким образом, хранение молозива в замороженном состоянии в течение года, приводит к снижению содержания в нем иммуноглобулинов у бестужевской породы на 5,28 г/л (5,3%), черно-пестрой – на 5,25 г/л (8,3%), голштинской – на 5,41 г/л (9,9%), айрширской – на 5,20 г/л (6,2%). При этом видно полное отсутствие влияния на снижение иммуноглобулинов породных особенностей коров. Из сложившейся разницы 5,3-9,9%, на снижение за счет продолжительности хранения приходится 1,5-3,3%, а остальные 3,8-6,6% за счет температурного влияния на иммуноглобулины, которые имеют белковую основу и очень чувствительны к любого рода нагреванию.

Очень важным этапом в формировании у телят иммунитета считаются первые часы их жизни, когда теленок, потребляя молозиво, обеспечивает защиту своего организма от влияния патогенной микрофлоры за счет его бактерицидных и иммунологических свойств. Наблюдение за здоровьем телят в опытных группах показали, что изменения, происходящие в молозиве в процессе хранения и подготовки к скармливанию, отразились на заболеваемости молодняка в первый месяц после рождения (табл. 2).



**Заболеваемость телят в первый месяц после рождения**

Режим хранения и подготовки молозива к скармливанию	Порода							
	бестужевская		черно-пестрая		голштинская		айрширская	
	гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%
Свежесвыдоенное молозиво t° +38°C	2	12,5	5	31,3	9	56,3	4	25,0
Охлажденное до t° +4°C и подогретое через 24 ч до t° +38°C	3	17,6	7	41,2	11	64,7	5	29,4
Замороженное и оттаянное через 365 дней, подогретое до t° +38°C	4	23,5	9	52,9	13	76,5	6	35,3

При выпаивании телятам свежесвыдоенного молозива решающую роль в формировании иммунитета в их организме играет полноценность молозива. Как было отмечено выше, самое высокое качество молозива было у коров бестужевской породы, а самое низкое у голштинской породы. Пропорционально этому распределились и показатели заболеваемости телят в этих группах. Если в группе бестужевской породы в первый месяц жизни заболело 12,5% телят, то в группе голштинской породы – 56,3%, или на 43,8% больше.

Выпаивание телятам опытных групп молозива хранившегося в течение 24 ч в охлажденном состоянии и подогретом перед выпаиванием до оптимальных +38°C, привело к ухудшению формирования иммунитета и увеличению заболеваемости в группе бестужевской породы на 5,1%, черно-пестрой – на 9,9, голштинской – на 8,4, айрширской – на 4,4%. Использование для выпойки замороженного и оттаянного через 365 дней молозива привело к увеличению заболеваемости в группах телят, соответственно на 11,0; 21,6; 20,2; 10,3%.

**Заключение.** Из полученных результатов исследований следует, что иммуноглобулины молозива очень чувствительны к температурным воздействиям, особенно при нагревании. Породные особенности коров, несмотря на свое разнообразие, не оказывают влияние на результаты хранения молозива. Поэтому дальнейшие разработки, в направлении хранения молозива и сохранения его иммунного статуса, следует вести в рамках поиска более совершенного метода оттаивания замороженного молозива и способа выпаивания его телятам.

**Библиографический список**

1. Воронов, Д.В. Микробиальный состав кишечника у телят после потребления пробиотической кормовой добавки «ПРО-БИОГЕН» / Д.В. Воронов, Ю.Н. Бобер, Е.Г. Смолей // Сборник научных статей по материалам XX Международной научно-практической конференции: Современные технологии сельскохозяйственного производства. – Гродно: ГГАУ. – 2017. – С. 22-24.
2. Зень, В.М. Гематологические показатели телят с низким уровнем естественной резистентности организма // В.М. Зень, А.П. Свиридова, А.П. Харитонов // Современные технологии сельскохозяйственного производства : материа-

лы XX Международной научно-практической конференции. – Гродно: Гродненский ГАУ. – 2017. – С. 43-45.

3. Ляшенко, В.В. Продуктивность голштинских коров-первотелок разной селекции / В.В. Ляшенко, И.В. Ситникова // Нива Поволжья. – 2014. – №3 (32). – С. 100-105.

4. Молозиво. Иммуноглобулины молозива. Качество и нормы скармливания молозива новорожденным телятам: Научно-практические и методические рекомендации. – Гродно: Гродненский ГАУ, 2010. - 99 с.

5. Трофимов, А.Ф. Иммунокомпетентные свойства и состав молозива коров в зависимости от способа их содержания в сухостойный период / А.Ф. Трофимов, А.А. Музыка, Л.Н. Шейграцова, С.А. Кирикович, М.П. Пучка // Современные технологии сельскохозяйственного производства: Материалы XX Международной научно-практической конференции. – Гродно: Гродненский ГАУ. – 2017. – С. 246-249.

УДК 636.1.082.13.088

## **ГЕНЕТИЧЕСКОЕ ТИПИРОВАНИЕ МАСТИ ЛОШАДЕЙ ВЯТСКОЙ ПОРОДЫ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ В СЕЛЕКЦИИ**

*Белоусова Наталья Феликсовна, старший научный сотрудник отдела селекции ФГБНУ ВНИИ коневодства*

***Аннотация:** В статье приводятся результаты исследований генетического типирования масти лошадей вятской породы и дается возможность применение данного метода в селекции. Рассматривается влияние *Dip*-фактора на масть и отметины лошадей. Подтверждается влияние рецессивного аллеля *Extension* на фактор наличия белых отметин.*

***Ключевые слова:** Вятская порода лошадей; масть; отметины лошадей; саврасая масть; *Dip*-фактор.*

Масть и отметины – характерные генетические маркеры породы, которые играют важную роль в идентификации лошадей и являются значимым селекционным критерием, что важно при сохранении генофонда редких и исчезающих аборигенных пород. Сегодня на рынке коневодческой индустрии большим спросом пользуются лошади оригинальных мастей. Особенное значение масти придается в селекции лошадей любительского класса. Преобладающие масти лошадей вятской породы: гнедо-саврасая (69,6%) и мышастая (20,8 %) [3]. Детектирование функциональных аллелей на уровне ДНК в вятской породе проводится впервые.

Материалом для генетического декрирования послужили образцы волосяных луковиц, взятые у 31 лошади вятской породы разных мастей, пола и возраста. Фенотипическое определение мастей и графическое описание отметин и примет лошадей проведено по правилам, принятым в коневодстве. Исследование выполнено на основе обработки результатов ДНК-типирования масти. 30 голов проте-

стировано в Независимой лаборатории при Обществе Владимирского коннозаводства по 4-м основным локусам (Extension, Agouti, Dun и Cream) и 1 голова - в лаборатории «Etalon Diagnostics» (США) по 17-ти локусам, определяющим масть.

Масть – важный селекционный признак при работе с вятской породой, поэтому изучение наследственного характера масти лошадей проводится вкупе с генетическими исследованиями. Анализ результатов типирования масти вятских лошадей выявил 13 генотипов, что говорит о потенциально высоком генетическом разнообразии породы. В исследованной группе обнаружено три генотипа базовой гнедой масти из четырех возможных (EE/AA, EE/Aa, Ee/AA), на которые действуют гены DD и Dd2, обуславливая гнедо-саврасую масть. Наличие 4-х лошадей с генотипом EE/AA (2 – гнедо-саврасые, 2 – булано-саврасые) говорит о достаточно высокой генетической устойчивости базовой гнедой (гнедо-саврасой) масти в вятской породе. Аллель Dd1 в группе изученных гнедо-саврасых лошадей не обнаружен, но выявлен в группе булано-саврасых на базовой гнедой, поэтому в генотипе гнедо-саврасых особей имеются все три гена саврасой масти: DD, Dd2, Dd1.

Среди типированных мышастых лошадей выявлены оба генотипа базовой вороной масти (EE/aa, Ee/aa) с действием всех трех генов, обуславливающих мышастую (вороно-саврасую) масть: DD, Dd2, Dd1. Лошади более востребованной мышастой масти при отборе в селекционное ядро обычно получают предпочтение над саврасыми и каурыми. У всех 4-х изученных каурых вятков обнаружен генотип ee/aa/DD, обуславливающий рождение носителей D от лошадей любой масти. Каурых лошадей стараются не использовать в селекции из-за их меньшей продаваемости и высокой встречаемости в этой масти нежелательных в породе белых отметин.

Среди фенотипически булано-саврасых лошадей выявлено три генотипа булано-саврасой масти на базовой гнедой: EE/AA/Cc, EE/Aa/Cc, Ee/Aa/Cc, что говорит о наличии в вятской породе носителей всех четырех генотипов базовой гнедой масти. Результаты генотипирования вятков выявили трех лошадей так называемой дымчатой мышастой (по другой терминологии пепельной саврасой) масти, имеющих оба генотипа базовой вороной EE/aa и Ee/aa, обусловленных действием генов Cr/cr, DD и Dd2. Визуально лошади данной масти представляют собою нечто среднее между булано-саврасой и светло-мышастой и бывают трудноотличимы от них. Фенотипически очень сложно определить вышеупомянутые масти даже в породах, не имеющих в генотипе фактор Dun [1]. Одновременное же действие аллелей D и Cr делает фенотипическую идентификацию ряда мастей почти невозможной, что затрудняет прогнозирование масти у жеребят, полученных от данных животных. Необходимо добавить, что только в мастях, обусловленных геном Cr, заводчики вятских лошадей допускают отбор в селекционное ядро лошадей, не имеющих аллель D - фенотипически саврасой масти.

В Российской зоотехнической терминологии все гомозиготные носители гена Cr регистрируются изабелловыми. В мировой практике изабелловые лошади описываются более подробно: «кремелло» – при действии двух копий гена Cr на рыжей масти, «перлино» – на гнедой и «пепельно-вороная» (или «дымчатый крем») – на вороной [1, 4]. У изученного нами жеребца Лебеда, фенотипически имеющего характерную «молочную» окраску корпуса, светло-бежевые защитные волосы и четко различимые зонарные отметины (ремень, зеброидность, крылья-

налеты, окантовка ушей), выявлен генотип Ee/Aa/CrCr/Dd1, обуславливающий изабеллово-саврасую масть на гнедой - *perlino*. По мнению ученых изабелловая масть не является положительным фактором в вятской породе, так как лошади этой масти обладают изнеженной конституцией и уязвимы для солнечных лучей, поэтому использовать представителей изабелловой масти в селекции данной аборигенной породы не рекомендуют [2]. Указанный молодой жеребец планируется к племенному использованию на ограниченном количестве кобыл с целью получения жеребят востребованных мастей, имеющих ген Cr.

Не саврасых лошадей (не имеющих D) в селекции вятской породы не используют за исключением единичных случаев продуцирования буланых вятков. Появление не саврасых жеребят обусловлено наличием в породе рецессивных генов nd1 (non-dun1) и nd2 (non-dun2). Среди типированных вятков – 11 голов (35,5%) гомозиготны по DD, 19 (61,3%) - гетерозиготны, из которых 5 голов имеют ген Dd1 и 14 - Dd2 и 1 голова (3,2%) имеет генотип nd2/nd2. Фенотипически на фоне вороной масти жеребца Леброна, имеющего генотип nd2/nd2, наблюдаются рыжеватые кончики защитного волоса, в остальном жеребец визуализируется полностью черным.

Один жеребец из исследованной группы, фенотипически имеющий светло-мышастую масть, был протестирован на 17 локусов, определяющих масть. Выявленный генотип данного жеребца EE/aa/Dd2/W20n раскрывает наличие в вятской породе гена Dominant White. W20 – мутация, обнаруженная у лошадей заводских пород, которая обуславливает наличие депигментированных участков [5]. Наличие других локусов, определяющих масть (IP, G, Ch, Cr, Prl, Z, LWO, LP, PATN1, SW (MITF, PAX3), SB1, TO), у исследованного жеребца не обнаружено.

С различным фенотипическим проявлением Dun связаны три аллеля: D (осветление и наличие «диких» отметин), nd1 (отсутствует осветление, «дикие» отметины присутствуют, но их проявление различно), nd2 (делеция 1617 пар оснований ДНК, отсутствие осветления, отсутствие «диких» отметин). Действие рецессивных аллелей nd1/nd1 и nd1/nd2 допускает наличие «диких» отметин, у лошадей с генотипом nd2/nd2 «дикие» отметины отсутствуют [6]. Мы изучили действие аллелей DD, D/nd1, Dnd2, d2/d2 по трем фенотипическим критериям: оттенок масти, как степень её осветления посредством Dun-фактора, степень выраженности «диких» отметин и белые отметины, как предполагаемый признак доместикации (табл. 1).

Все тестированные лошади, имеющие две копии доминантного гена DD, имели оттенок масти средней насыщенности, среди лошадей с геном Dd1 2 особи имели масть светлого оттенка и 3 - среднего, а с геном Dd2 – 2 лошади имели выраженный темный оттенок масти (зарегистрированы темно-саврасыми), 5 лошадей – оттенок масти ближе к темному, 6 – средний оттенок и 1 – светлый. Среди изученных вятков, имеющих фенотипически ярко выраженные «дикие» отметины, 6 особей (40,0%) имели аллель D/d2, 4 (26,7 %) - аллель D/d1 и 5 животных (33,3%) – гомозиготный доминантный аллель D/D. «Дикие» отметины средней степени выраженности преимущественно имели носители двух копий DD (67,7%), а слабо выраженные примитивные отметины преобладали у лошадей с генотипом D/d2 (57,1%). Отсутствие «диких» отметин отмечено у носителей аллелей D/d2 и d2/d2. Таким образом, действие аллеля d2 даже в совокупности с доминантным D не всегда может обуславливать фенотипическое наличие «диких» отметин, в то

время как наличие двух копий D/D обуславливает присутствие у лошадей зеброидности и налетов разной степени выраженности. Отсутствие белых отметин не много преобладало у лошадей с генотипом D/d2 (52,9%), а их наличие между особями, несущими аллель D в гомозиготном и гетерозиготном состоянии, распределялось примерно одинаково с небольшим перевесом в сторону первых (табл. 1).

Таблица 1

**Действие гена *Dun* на степень осветления масти и наличия отметин**

Оттенок масти и отметины	Всего голов	Обусловлено геном <i>Dun</i> (голов)			
		D/D	D/d1	D/d2	d2/d2
<b>Оттенок масти</b>					
«Классический» (средний)	20	11	3	6	-
Темный или ближе к темному	8	-	-	7	1
Светлый или ближе к светлому	3	-	2	1	-
<b>Выраженность «диких» отметин</b>					
Ярко	15	5	4	6	-
Средне	6	4	-	2	-
Слабо	7	2	1	4	-
Отсутствуют	3	-	-	2	1
<b>Белые отметины</b>					
Отсутствуют	17	4	4	9	-
Незначительные	11	5	1	4	1
Крупные	3	2	-	1	-

Белые отметины, как признак заводских пород, имеют большее распространение среди помесных особей (F1, F2, F3) [3]. У изученного нами племенного чистопородного жеребца вятской породы Благовеста действие гена *W20n* обусловило наличие небольших белых отметин на голове (звездочка) и левой задней ноге (до путового сустава). Наличие депигментированных участков у его предков отслеживается по материнской линии вплоть до «фенотипных» представителей первого поколения, отобранных для восстановления вятской породы в 1980-х годах. Таким образом, аллель *W20* дает основание предположить влияние заводских пород в IV-VI поколениях родословных современных чистопородных вятков.

Таблица 2

**Влияние рецессивного аллеля *Extension* на наличие белых отметин**

Наличие и размер белых отметин	Наличие аллеля <i>e</i>		Генотип <i>EE</i>	
	n	%	n	%
Без отметин	6	42,9	11	64,7
Крупные отметины	2	14,2	1	5,9
Некрупные отметины	6	42,9	5	29,4
Всего	14	100	17	100

Одним из факторов селекции вятской породы является величина белых отметин. У рыжих лошадей, а также вороных и гнедых, гетерозиготных по гену *Extension*, отмечена наибольшая встречаемость белых отметин [4]. Мы сравнили вятских лошадей, имеющих в генотипе рецессивный аллель *Extension* (*EeA\**, *Eeaa*, *eeaa*), с группой гомозиготных особей (*EEA\** и *EEaa*) на фактор наличия и размера белых отметин (табл. 2).

Анализ показал, что наличие данного рецессивного аллеля у вятских лошадей коррелирует с наличием и размером белых отметин. В группе особей, имеющих рецессивный аллель *e*, доля животных с белыми отметинами составила 42,9%, а среди гомозиготных по доминантному аллелю гена *EE* – 64,7% (табл. 2).

Результаты исследований показали, что на фоне подавляющей части лошадей, имеющих саврасую масть, обусловленную *Dun*-фактором, в вятской породе выявлено разнообразие мастей и генотипов. Однако различить лошадей одной масти, но с разными генотипами визуально невозможно, точно определить масть можно лишь, сделав генетический анализ. Между тем визуально идентичные по масти лошади могут давать разное по масти потомство. Только зная генетическую формулу масти, можно легко составлять подборы на получение приплода заданной желательной масти. Практика разведения лошадей любительского класса, в целях получения животных оригинальных нарядных мастей требует более углубленного изучения механизма наследования мастей и отметин и на перспективу - внедрения ДНК-типирования масти лошадей в селекцию.

### Библиографический список

1. Абрамова, Н.В. Применение генетического типирования мастей в селекции лошадей чистокровной ахалтекинской породы / Н.В. Абрамова, С.И. Сорокин // Коневодство и конный спорт. – 2015. - №3. – С. 12-14.
2. Басс, С.П. Характеристика мастей лошадей вятской породы в хозяйствах Удмуртской Республики / С.П. Басс // Вестник Ижевской ГСХА. – 2014. - № 4 (41). – С. 29-31.
3. Белоусова, Н.Ф. Характеристика масти лошадей вятской породы в микроэволюционном и генетическом аспектах / Н.Ф. Белоусова // Современные достижения и актуальные проблемы в коневодстве: сборник докладов международной научно-практической конференции 14 июня 2019 г. – Дивово: ВНИИК. – С. 27-38.
4. Курская, В. А. Масти лошадей / В.А. Курская. – М., 2011. – 424 с.
5. Hauswirth, R. Novel Variants in the *KIT* and *PAX3* Genes in Horses with White-Spotted Coat Colour Phenotypes / R. Hauswirth, R. Jude, B. Haase, R.R. Bellone, S. Archer, H. Holl, S.A. Brooks, T. Tozaki, M.C. Penedo, S. Rieder, T. Leeb // *Animal Genetics*. - 2013. - December, 44(6). - P. 763-5.
6. Imsland, F. Regulatory mutations in *TBX3* disrupt asymmetric hair pigmentation that underlies *Dun* camouflage color in horses / F. Imsland, K. McGowan, C.-J. Rubin, C. Henegar, E. Sundström, J. Berglund, D. Schwochow, U. Gustafson, P. Imsland, K. Lindblad-Toh, G. Lindgren, S. Mikko, L. Millon, C. Wade, M. Schubert, L. Orlando, M.C.T. Penedo, G.S. Barsh, L. Andersson // *Nature Genetics*. - 2016. - Feb;48(2). - P. 152-8

## ОЦЕНКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ ЛОШАДЕЙ ВЯТСКОЙ ПОРОДЫ МЕТОДОМ СИСТЕМЫ РАЗНОСТОРОННИХ ИСПЫТАНИЙ

*Белоусова Наталья Феликсовна, старший научный сотрудник отдела селекции ФГБНУ ВНИИ коневодства*

*Басс Светлана Петровна, доцент кафедры кормления и разведения сельскохозяйственных животных ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА*

**Аннотация:** В статье дана характеристика системы испытаний и оценки работоспособности лошадей вятской породы. Система разносторонних испытаний базируется на испытании вятских лошадей в нескольких видах разной направленности за один турнир, проводимый в течение 1-3-х дней: в упряжи, под седлом, в поводу.

**Ключевые слова:** Вятская порода лошадей, срочная доставка груза, конный курсинг, испытания лошадей.

Лошади вятской породы отличаются разносторонними хозяйственно-полезными признаками, в связи с чем, являются привлекательными для коневладельцев, которые зачастую не являются профессионалами в области коневодства [1, 3, 4, 5]. Сегодня большой популярностью стали пользоваться лошади хобби-класса. Важное и весьма востребованное качество современной лошади любительского класса заключается не в усвершенствовании какого-либо одного хозяйственно-полезного признака, а в возможности ее использования в различных, подчас, противоположных сферах деятельности [2, 3, 5]. На этом построена система испытаний и оценки работоспособности лошадей любительского класса, в частности аборигенных пород пользовательного направления [2, 5].

Исследования проводились в Удмуртской Республике, Московской, Липецкой, Владимирской областях в период 2011-2019 гг. Объектом исследования послужило поголовье лошадей вятской породы в количестве 72 головы. Из них по совокупной методике оценки универсальности испытано 42 вятки: 18 жеребцов, 20 кобыл, 4 мерина. Работоспособность оценивали по данным технических результатов испытаний в 12-ти турнирах.

В рамках современных породных выставок в период 2011-2018 годов проведены 9 турниров с испытаниями вяток в русской упряжи, где в 11 стартах было испытано 36 вятских лошадей, в том числе 16 жеребцов, 18 кобыл и 2 мерина. Основную долю (9 стартов) составили испытания на срочную доставку груза рысью. Главной площадкой испытаний лошадей вятской породы является межрегиональная выставка «Золотая вятка» в Удмуртии [3]. В таблице 1 представлены результаты испытаний на срочную доставку груза рысью в рамках выставки «Золотая вятка». В период с 2014 по 2019 год дистанция по данному виду испытаний не превышала 1400 м.

**Сравнительная характеристика результатов срочной доставки груза рысью  
в рамках системы разносторонних испытаний ( $X \pm m_x$ )**

Год	Дистанция, м	Груз, кг	жеребцы		кобылы	
			время, мин.с	скорость, м/с	время, мин.с	скорость, м/с
2014	1070	500	3,59±0,16	4,48±0,17	4,39±0,28	3,83±0,27
2015	1400	500	4,06±0,25	5,83±0,26**	4,10±0,03	5,60±0,06**
2016	1000	500	3,01±0,11	5,52±0,29*	3,26±0,37	4,85±0,11*
2018	1000	500	3,51±0,26	4,32±0,36	3,12±0,17	5,21±0,64
2019	1000	250***	5,09±0,27	3,48±0,19	4,14±0,24*	4,25±0,25*

\* $P \geq 0,95$ , \*\* $P \geq 0,99$

\*\*\* Испытание проведено по тяжелой дорожке с вязким сырым грунтом.

Ипподромные испытания проводились только в 2014 году, в остальные годы соревнования были организованы в полевых условиях, и, тем не менее, скорость прохождения дистанции была выше в естественных условиях, как у жеребцов, так и у кобыл. Так в 2015 и 2016 годах скорость у жеребцов была выше на 1,35 м/с и 1,04 м/с соответственно ( $P \geq 0,99$ ;  $P \geq 0,95$ ). Такая же тенденция выявлена в группе кобыл. Сравнительная оценка скорости прохождения дистанции показала, что в 2019 году наиболее резвыми по тяжёлой дорожке были кобылы по сравнению с жеребцами на 0,77 м/с ( $P \geq 0,95$ ) (табл. 1).

Анализ результатов испытаний на срочную доставку груза рысью показал, что дистанция 2000 м с силой тяги 30 кг была преодолена за 7 мин 28 с. В 2017 году на фестивале «Рабочая лошадь России», который проходил в АТК «Богдарня» Владимирской области, лучший результат среди жеребцов показал производитель из ООО «Вавилово» Липецкой области Мотор (Кумир – Малинка) – 7 мин 32,47 с (4,41 м/с) с силой тяги 30 кг. Лучший результат среди кобыл у Лапы (Ладан - Лада) из АТК «Богдарня» - 7 мин 28,09 с (4,46 м/с). Рекорд на данной дистанции был установлен в 2019 году жеребцом Бубликом (Балерон – Белла) из этого же хозяйства - 6 мин. 25,56 с. (5,19 м/с).

Следует отметить, что на таком же спортивном мероприятии в 2018 году (г. Ижевск), был установлен рекорд по срочной доставке груза рысью (сила тяги 45 кг.) кобылой Берестой (Табор – Баста) с результатом 6 мин. 36 с. (5,05 м/с.) на дистанции 2000 м. (принадлежит ООО «Каури СХП» Удмуртская Республика). На фестивале «Рабочая лошадь России» впервые был апробирован опыт испытаний вятков по силовым видам, менее свойственным этой породе: на срочную доставку груза шагом и тяговую выносливость.

Анализ результатов испытаний на срочную доставку груза шагом показал, что дистанцию 1000 м с силой тяги 50 кг лошади прошли за 10 мин 42 с со средней скоростью 1,58 м/с. Лучший результат в данном испытании показала кобыла Лапа (Ладан - Лада) из АТК «Богдарня» - 8 мин 07 с (2,05 м/с).

Более сложные испытания были проведены во ВНИИKe в 2019 году на дистанции 2000 м с силой тяги 80 кг. Скорость прохождения данной дистанции составила 1,76 м/с, что больше чем в 2017 году на 0,18 м/с. Лучший результат в данном виде был зафиксирован у жеребца Бублика (Балерон – Белла) – 18 мин 29,12 с (1,80 м/с) из ООО «Вавилово» Липецкой области.



Вторым по популярности видом испытаний лошадей вятской породы являются гладкие скачки, которые проводятся пока только в Удмуртии. В период 1997-2019 гг. в скачках приняли участие 83 вятские лошади. Анализ результатов испытаний в скачках по итогам выставки «Золотая вятка» показал, что наиболее резвыми были кобылы, однако на длинную дистанцию 2100 м лучшие результаты у жеребцов – 11,11 м/с (табл. 2).

Таблица 2

**Результаты лошадей вятской породы в гладких скачках на различные дистанции ( $X \pm m_x$ )**

Год	Дистанция, м	Жеребцы		Кобылы	
		время, мин. с	скорость, м/с	время, мин.с	скорость, м/с
2014	1070	1,35±0,03	11,20±1,99	1,28±0,02	12,24±0,26
2015	2100	3,09±0,08	11,11±0,20	3,12±0,04	10,94±0,30
2016	1000	1,21±0,01	12,40±0,22*	1,18±0,01	12,78±0,30*
2018	1000	2,01±0,19	8,26±0,79	1,28±0,05**	11,36±0,56
2019	2000	3,97±0,18	8,47±0,42*	3,36±0,07	9,94±0,22

\* $P \geq 0,95$ ; \*\* $P \geq 0,99$

Следует отметить, что к 2016 году произошло улучшение резвостных показателей, как у жеребцов, так и у кобыл на 1,2 м/с и 1,84 м/с соответственно по сравнению с 2014 годом ( $P \geq 0,95$ ). В 2018 году резвость была значительно снижена, поскольку испытания проходили в неблагоприятных полевых условиях по грязной тяжелой дорожке. Тем не менее, у кобыл резвость в данных условиях была существенно выше, чем в группе жеребцов и составила 1 мин.28 с., что больше, чем в сравниваемой группе на 33 с. ( $P \geq 0,99$ ). Анализ сравнительной характеристики гладкой скачки в 2019 году показал, что по сложной грязной дорожке, кобылы вновь показали лучшую резвость по сравнению с жеребцами на 1,47 м/с ( $P \geq 0,95$ ).

В программу проводимых турниров так же включены состязания по спортивному туризму на конных дистанциях (конно-полевые выезды, TREC), как наиболее подходящему для вятской породы. Этот вид испытаний популярен у участников ввиду простоты исполнения и идеальной адаптированности к нему вятских лошадей. С 2014 года соревнования TREC проводятся в Кирове в рамках программы «Вятская лошадка». За 2007-2019 гг. в «Полосе препятствий», «Конном туризме», TREC в 3-х регионах участвовали 77 вятков. В рамках всех мероприятий традиционно проводятся соревнования по костюмированной манежной езде, где спортсмены показывают возможности вятков в управлении и послушании. За 9 лет в этом виде приняло участие 85 вятков. В 2018 году на выставке «Золотая вятка-2018» впервые прошел фестиваль «Конный биатлон», проведенный по правилам «Полосы препятствий» с добавлением стрелковой составляющей.

Впервые в программу фестивалей «Рабочая лошадь России» было включено испытание «Конный курсинг» (Маршрут доверия) – преодоление лошадыю в поводу нескольких ярких, «пугающих» препятствий. Это служит своеобразным тестом на уравновешенность психики лошади, ее контактности и доверия человеку, что в настоящее время является приоритетным качеством лошадей хобби-класса. Простота выполнения, не требующая специальной подготовки лошади и спортс-

мена, привлекает к курсингу участников. В 2019 году испытания по курсингу также были проведены на заводских испытаниях жеребцов-производителей в ООО «Вавилово» и включены в программу многоборья, проводимого в рамках выставки «Золотая вятка» в Удмуртии. Всего за период 2017-2019 гг. в этой дисциплине участвовало 40 вятков, в т.ч. только за 2019 год - 28 голов. Во всех трех стартах фестивалей «Рабочая лошадь России» победителями становились вятские жеребцы, что подтверждает добронравие вятков.

Испытания вятских лошадей по методике оценки универсальных качеств проводятся на межрегиональной породной выставке «Золотая вятка» в Удмуртской Республике и Всероссийском фестивале лошадей тяжеловозных, упряжных и местных пород «Рабочая лошадь России». В 2019 году эта методика была апробирована на заводских испытаниях вятских жеребцов-производителей в ООО «Вавилово», в которую была включена, также оценка качества движений на свободе, предусматривающая не только оценку за импульс и захват пространства, но также энергичность (желание двигаться) и добронравие [2]. Совокупная методика оценки главных свойств вятков – универсальности и выносливости - включает участие лошади в испытаниях разной направленности, чтобы объективно оценить её быстроту и управляемость как под седлом, так и в упряжи [5]. В программу испытаний турнира входят 1-3 состязания под седлом, 1-3 - в упряжи. Разработанная нами комплексная система испытаний вятских лошадей в упряжи может включать следующие виды: срочная доставка груза рысью; срочная доставка груза шагом; тяговая выносливость; традиционная экипажная езда (управляемость в упряжи); троечные испытания; испытания по снежной целине (по методике Архангельского НИИСХ). Комплексная система испытания вятских лошадей под седлом включает следующие виды: скачки; костюмированная манежная езда; полоса препятствий по программе TREC. Согласно положению отдельных турниров возможно включение в программу испытаний других видов: конный курсинг, оценка качества движений на свободе, работа на вожжах и прочее. При этом за 1-3 соревновательных дня одна и та же лошадь должна принять участие не менее чем в 3-х стартах по выбору, но с обязательным условием участия в испытаниях, как под седлом, так и в упряжи. Балльная оценка универсальности лошади, записанной на 3 вида состязания и более, определяются исходя из занятых ею призовых мест (в зависимости от количества участников). Лошадь, набравшая в зачете 3-х и более видов испытаний наибольшее число баллов, становится абсолютным победителем турнира по испытаниям, ей присуждается Кубок «Супервятка» на выставке «Золотая вятка» или «Лучшая рабочая лошадь» на фестивале «Рабочая лошадь России» (на фестивале вятки соревнуются в общем зачете с другими породами за исключением силовых видов). Лошади, записанные всего на 1-2 соревнования, либо заявленные на соревнования одной направленности (только под седлом или только в упряжи) не могут претендовать на главный Кубок турнира по испытаниям, в совокупную балловую оценку их результаты не включаются.

Таким образом, проведенные исследования показали универсальность применения лошадей вятской породы. В современных условиях дополнительные виды соревнований позволяют расширить потенциал лошадей вятской породы для массового потребителя конной индустрии. Новая система оценки позволяет до-

статочно полно и всесторонне оценить возможности вятской лошади как полноценной рабочей, так и лошади хобби-класса.

### **Библиографический список**

1. Басс, С.П. Применение лошадей вятской породы в условиях Удмуртской Республики / С.П. Басс, Г.М. Рылова // Аборигенное коневодство России: история, современность, перспективы. Сборник научных трудов по материалам II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Приморский филиал ФГБУН Федерального исследовательского центра комплексного изучения Арктики Российской академии наук «Архангельский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», 2018. - С. 6-9.
2. Белоусова, Н.Ф. Апробация методики оценки рабочих качеств жеребцов-производителей вятской породы в Природном парке «Олений» / Н.Ф. Белоусова // Коневодство и конный спорт. – 2019. - №3. – С. 11-13.
3. Белоусова, Н.Ф. Выставки вятских лошадей – история и современность / Н.Ф. Белоусова, С.П. Басс // Коневодство и конный спорт. – 2014. - №6. – С. 29-32.
4. Белоусова, Н.Ф. Рабочие качества вятских лошадей и перспективы их использования / Н.Ф. Белоусова // Коневодство и конный спорт. – 2017. - №3. - С. 20-24.
5. Белоусова, Н.Ф. Система испытаний и оценка работоспособности лошадей вятской породы / Н.Ф. Белоусова // Достижения молодых ученых – зоотехнической практике: Сб. докл. науч.-практ. конф. 15 мая 2018 г. - Рязань: ВНИИ коневодства, 2018. – С. 78-82.

УДК 611.01 (092)

### **К 85-ЛЕТИЮ КАФЕДРЫ АНАТОМИИ И ГИСТОЛОГИИ**

*Беляева Нина Петровна, заведующий учебным музеем анатомии им. Б.К. Гиндце, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Сидорова Мария Владимировна, профессор кафедры морфологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Панов Валерий Петрович, профессор кафедры морфологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Семак Анна Эдуардовна, доцент кафедры морфологии и ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

**Аннотация:** В 2019 году исполняется 85 лет с момента основания кафедры анатомии и гистологии (ныне кафедра морфологии и ветеринарно-санитарной экспертизы). История кафедры является неотъемлемой частью её учебной и научной деятельности. Многие выпускники кафедры достигли больших успехов в научной деятельности и занимают значимые должности.

**Ключевые слова:** анатомия, гистология, история кафедры, эмбриология.

В 1934 году с оформлением зоотехнического факультета в самостоятельную административную единицу Московской сельскохозяйственной академии им. К.А. Тимирязева была основана и кафедра анатомии и гистологии. На должность заведующего кафедрой был приглашён доктор биологических наук, профессор Б.К. Гиндце, до того работающий в Московском медицинском институте, созданном при МГУ. Под его руководством на кафедре сформировался дружный и чрезвычайно работоспособный коллектив [1].

Кафедра занимала несколько комнат в помещении старой фермы и иного места не предвиделось. За 3 года работы коллектива кафедры с активным привлечением студентов к изготовлению учебных препаратов - группа делилась на бригады из 4-5 человек и за семестр должна была изготовить зачётный учебный препарат, а лучшие из них отправлялись в музейный фонд кафедры - помещения кафедры на старой ферме были буквально заполнены препаратами.

Имея опыт разработки архитектурных планов и строительства учебно-научных корпусов (анатомический корпус 1-го Медицинского института) он стал генеральным архитектором здания «Анатомикум», заложенного в 1936 году.

Специализированный узконаправленный на преподавание морфологических дисциплин и проведение научной работы студентов, аспирантов и преподавателей корпус был построен в кратчайшие сроки и уже в 1940 году кафедра анатомии и гистологии в полном объёме заняла свой анатомический корпус (ныне учебный корпус №16). В цокольном этаже «Анатомикума» размещались многочисленные помещения для изготовления и хранения анатомических препаратов, а также холодильная, бальзамировочная, мацерационная, трупохранилище, костная, мастерская влажных препаратов, муляжная мастерская, механическая мастерская с циркулярной пилой для распилки трупов животных, кафедральный крематорий, гистологическая лаборатория, секционная лаборатория, фотолаборатория.

На первом этаже размещались секционные лаборатории для занятий студентов, препаратная, лаборантская, преподавательская, кафедральная лаборатория, операционная и предоперационная, демонстраций и учебный анатомический музей. Экспозиция учебного анатомического музея, созданная по системному принципу, постоянно пополняется и поныне активно используется в учебном процессе.

На втором этаже размещались гистологическая лаборатория и большой анатомический научный музей, обладающий богатой коллекцией экспонатов животных самых разных систематических групп. Экспозиции музеев также обновлялись, сюда добавлялись и анатомические экспонаты из анатомического музея Московского зоотехнического института. В центре второго этажа «Анатомикума» и сейчас располагается большая лекционная аудитория имени Б.К. Гиндце («Большая анатомичка»).

Кроме того, Борис Константинович совместно с ведущими педагогами и учеными кафедры заложил основу научного и учебного процесса, издав ряд учебников и учебных пособий по курсу анатомии животных, традиционно признаваемыми в качестве базовых для студентов зоотехнических вузов. Так, в 1935 г. вышло 1-е издание учебника Б.К. Гиндце «Анатомия животных» с приложением ат-

ласа, в 1937 г. – 2-е издание этого учебника. Одновременно издано и «Практическое пособие для вскрытия и изучения трупов животных на примере овцы».

В 1942 г. профессор Б.К. Гиндце и академик А.В. Леонтович издали учебник «Анатомия и физиология сельскохозяйственных животных». В 1943 г. Б.К. Гиндце защитил диссертацию на соискание ученой степени доктора медицинских наук на тему «Артериальная система головного мозга человека и животных». Эта диссертация и в наше время имеет научное значение.

Сфера научных интересов профессора Б.К. Гиндце и его учеников – В.И. Ипполитовой, К.И. Симоновой, Д.Г. Поповой – сосудистая и нервная системы в сравнительно-анатомическом и онтогенетическом аспектах. Б.К. Гиндце разработал методику безинъекционной препаровки сосудов головного мозга, которая помогла изучать артериальную систему млекопитающих разных родов, в том числе – человека.

Вторым направлением научной деятельности кафедры, разрабатывавшимся доцентом В.Е. Броваром, было изучение аппарата движения животных в онтогенезе и в связи с особенностями биомеханики различных участков тела.

Под руководством Б.К. Гиндце выполнено свыше 50 научно-исследовательских работ, защищено 6 кандидатских диссертаций на ученую степень кандидата биологических наук (В.В. Дементьева, В.И. Ипполитова, Ф.Д. Семенов, В.И. Никитина, Д.Г. Попова, К.И. Симонова). За первые 20 лет существования кафедры (1934-1954 гг.) ее сотрудниками опубликовано около 300 научных и научно-популярных статей.

С 1953 по 1974 гг. кафедрой анатомии, гистологии и эмбриологии животных руководил доктор ветеринарных наук, профессор Павел Алексеевич Глаголев. Являясь последователем профессоров П.Ф. Лесгафта и А.Ф. Климова, он занимался исследованиями аппарата движения в сравнительно-анатомическом и морфо-функциональном аспектах. Под руководством П.А. Глаголева написано и защищено свыше 30 диссертаций. В 1956 г. П.А. Глаголевым и В.И. Ипполитовой был издан учебник для зоотехнических институтов и факультетов «Анатомия сельскохозяйственных животных с основами гистологии и эмбриологии», который выдержал 4 издания.

С приходом на кафедру в 1971 г. профессора Василия Филаретовича Вракина, который руководил коллективом до 1993 г., стали проводиться комплексные исследования совместно с другими кафедрами факультета. Эти исследования включали изучение не только аппарата движения, но и других систем и органов: пищеварительной, половой, эндокринной, во многом определяющих продуктивные качества животных. Под руководством профессора В.Ф. Вракина защищено 15 диссертаций, в том числе А.А. Ефимовой, В.П. Пановым, А.Н. Смирновым. В период руководства профессора Вракина В.Ф. коллективом были написаны и изданы такие учебники и учебные пособия как «Практикум по анатомии с основами гистологии и эмбриологии сельскохозяйственных животных», также учебники «Анатомия и гистология домашней птицы» (1984), «Морфология сельскохозяйственных животных» (1991) [2].

С 1993 по 2005 гг. кафедрой руководила профессор Мария Владимировна Сидорова. Именно её студенты и аспиранты в настоящее время являются основой

преподавательского состава кафедры. В этот период сотрудниками кафедры были переизданы и написаны вновь ряд трудов, в том числе учебное пособие «Кинология».

С 2005 по 2010 гг. должность заведующего кафедрой исполнял доктор биологических наук, профессор Валерий Петрович Панов, автор более 110 научных и методических публикаций, соавтор базового учебника для аграрных университетов «Морфология сельскохозяйственных животных», а также «Практикума по анатомии с основами гистологии и эмбриологии сельскохозяйственных животных».

С 2010 по 2019 год коллектив находился поочередно в составе вновь образованных кафедр Морфологии и физиологии и Морфологии и ветеринарии. При этом морфология не потеряла своего первостепенного значения и коллектив в полной мере сохранял свою работоспособность. Всё это время в лабораториях кафедры продолжали проводить свои научные исследования студенты, аспиранты и преподаватели. Также продолжалась и издательская деятельность, наиболее яркими примерами которой служат учебники «Морфология мясопромышленных животных» (2017), «Биология человека» (2019) и «Морфология сельскохозяйственных животных» (2019).

Коллектив кафедры на протяжении всего времени её существования работает по трём направлениям:

- 1) преподаёт дисциплины по профилю кафедры;
- 2) издаёт в центральных издательствах страны учебники и учебные пособия по преподаваемым дисциплинам;
- 3) вовлекает студентов в работу научного студенческого кружка, обеспечивая таким образом квалифицированную смену кадров.

С расширением числа направлений обучения на факультете, расширялся и круг дисциплин, преподаваемых сотрудниками кафедры. Преподаватели проходят повышение квалификации, получают дипломы профессиональной переподготовки, пишут и издают методические работы и учебники по новым курсам. Кроме общих базовых дисциплин - анатомии, гистологии и эмбриологии сельскохозяйственных животных - в настоящее время кафедрой преподаются курсы студентам-биологам (Цитология, Сравнительная анатомия, Биология человека), анатомия животных на значительно более глубоком, ветеринарном, уровне, курсы профессионального латинского языка для студентов направлений Биология, Ветеринарно-санитарная экспертиза, Ветеринария. Также морфологические дисциплины преподаются студентам двух направлений Технологического факультета [3].

Сотрудниками кафедры с участием студентов научного кафедрального кружка и выпускниками постоянно пополняется запас учебных препаратов и экспозиция учебного музея.

Как прежде, так и теперь, студенты, являясь членами научного кружка кафедры, выступают на научных студенческих конференциях. Часть из них, окончив Академию, в том или ином качестве вливались и вливаются в её коллектив, достигая, порой, уровня заведующего кафедрой (М.В. Сидорова, В.П. Панов, А.Э. Семак).

В этом году коллектив кафедры анатомии и гистологии вошёл в состав кафедры морфологии и ветеринарно-санитарной экспертизы. В настоящее время на кафедре трудятся 15 человек, в том числе 4 профессора, 5 доцентов и 2 старших преподавателя, большая часть которых являются выпускниками кафедры и бывшими членами научного кружка. Таким образом сохраняется преемственность поколений, складывающиеся годами традиции и научные подходы.

#### **Библиографический список**

1. Юлдашбаев, Ю.А. Факультет зоотехнии и биологии: вчера, сегодня, завтра / Ю.А. Юлдашбаев, О.И. Боронецкая, Г.Д. Афанасьев, А.В. Овчинников, В.Е. Михеенков, С.В. Савчук // Известия ТСХА. – №4. - 2015. - С. 122-136.
2. Панов, В.П. К 80-летию со дня рождения профессора В.Ф. Вракина / В.П. Панов // Известия ТСХА. – №2. - 2009. - С. 205-207.
3. Дюльгер, Г.П. Кафедра морфологии и ветеринарии (к 150-летию основания РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева) / Г.П. Дюльгер, В.П. Панов, В.В. Храмцов, М.В. Сидорова // Доклады ТСХА. – Выпуск 288, ч.1. – 2016. – С. 174-177.

**УДК 636.31**

#### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗВЕДЕНИЯ КАРАКУЛЬСКИХ ОВЕЦ СУРХАНДАРЬИНСКОГО СУРА В НОВЫХ «ФАРИШСКИХ» УСЛОВИЯХ**

*Бобоназаров Э., сотрудник Самаркандского института ветеринарной медицины*

*Сулейманова Мухаббат, ассистент кафедры «Скотоводства, коневодства и каракулеводства» Самаркандского института ветеринарной медицины*

*Инояттов Алим Иноятovich, доцент кафедры «Скотоводства, коневодства и каракулеводства» Самаркандского института ветеринарной медицины*

**Аннотация:** *В данной статье приведены результаты исследований по эффективности разведения каракульских овец Сурхандарьинского сура в новых «Фаришских» условиях.*

**Ключевые слова:** *каракуль, ягненок, сур, смушковый тип, бараны-производители, классность, элита.*

Для дальнейшего повышения эффективности общественного животноводства предусмотрено экономическое и социальное развитие каракулеводства, совершенствование существующих и выведение новых пород, породных типов и групп высокопродуктивных сельскохозяйственных животных, увеличение их численности.

Серьезные задачи поставлены перед каракулеводством. В связи с наметившейся специализацией каракулеводства возникла проблема изучения биологических особенностей животных, разводимых различных окрасок, расцветок и смуш-

ковых типов, которые не одинаково приспособляются к местным условиям, в результате чего не полностью реализуется генетический потенциал.

**Цель и задачи исследований.** Целью и задачей исследований являлось изучение каракульских овец нового типа – Сурхандарьинского сура по показателям качества каракуля, разведение этих животных в своеобразных условиях пустыни Кызылкум.

**Научная новизна исследований** состоит в том, что впервые проведено изучение племенных и продуктивных качеств каракульских овец всех расцветок Сурхандарьинского сура в новых природно-климатических условиях.

**Практическая значимость результатов исследований** определяется тем, что получены объективные данные, которые могут служить основой селекционной программы распространения овец Сурхандарьинского сура и улучшения их продуктивности в условиях пустыни Кызылкум.

**Материалы и методы исследований.** Экспериментальная часть научно-исследовательской работы проводилась с 2018 по 2019 гг. В племенном хозяйстве «Фориш» Фаришского района Джизакской области.

Объектом исследований служили ягнята каракульских овец Сурхандарьинского сура в количестве 400 гол. Среди них были животные по бонитировке при рождении отнесенные к бронзовой, платиновой, янтарной и антрацитовый расцветке. Подопытные овцы были в возрасте 2,5-3,5 лет.

В эксперименте были использованы 7 баранов-производителей, завезенных из Сурхандарьинского породных типов, догорным хозяйством, которым является «Фориш». Подопытные животные содержались в обычных для хозяйства пастбищно-кормовых условиях. Полученных ягнят бонитировали согласно «Инструкции по бонитировке каракульских ягнят с основами племенного дела» (2015) с принятыми модификациями мечения суровых ягнят. При обработке экспериментальных материалов учитывали следующие зоотехнические показатели: пол, соотношение ягнят по окраскам и расцветкам, смушковый тип и их классность, качество волосяного покрова.

Цифровой материал обрабатывали методом вариационной статистики (по Н.А. Плохинской, 1969).

**Результаты исследований.** Данные о исследовании окрасок при однородном по расцветкам подборе овец Сурхандарьинского сура приведены в таблице 1.

*Таблица 1*

**Выход ягнят разных окрасок при однородном по расцветкам подборе родителей**

Расцветки родителей		Количество ягнят	Количество ягнят, %			
♀	♂		сур	корич-невые	черные	другие расцветки
Бронзовые	Бронзовые	53	93,6	2,8	2,6	1,0
Платиновые	Платиновые	46	91,9	1,1	2,8	4,2
Янтарные	Янтарные	37	91,4	2,4	2,3	3,9
Антрацитовые	Антрацитовые	41	94,6	0,8	3,8	0,8

Из данных таблицы видно, что среди 177 учтенных в опыте ягнят в разных вариантах подбора ягнят с окраской сур было от 91,4 до 94,6%, что свидетель-



ствует о ее высокой наследственной контактности. Доля ягнят коричневой окраски составила от 0,8 до 2,8%. Присутствие фактора коричневой окраски в генетике Сурхандарьинского сура становится понятным, если учесть, что при создании последнего в качестве исходной формы были использованы овцы коричневой окраски. Эти горные ягнята относятся к рецессивной форме, которая присутствует в каракульской породе наряду с горной доминантной, последняя проявляется у подавляющей массы каракульских овец. Установлено, что все типы окраски сур рецессивны к горной доминантной окраске (Фищенко О.П., Дьячков И.Н., Риш А.М., 1968; Гигинейшвили Н.С., 1965).

Выход ягнят с пестрой окраской значительно варьирует от 0,8 до 4,2%, в зависимости от расцветки родителей, более всего пестрых ягнят от спаривания платиновых овец. Платиновая расцветка, как известно, оказалось исходной формой создания белой гагаринской окраски, через промежуточной стадию суро-пестрой окраски. Генеалогически близкая к платиновой расцветке - янтарная. При однородном подборе родителей этой расцветки встречается также повышенное число суро-пестрых ягнят.

Результаты распределения в потомстве ягнят различных расцветок представлены в таблице 2.

Таблица 2

**Расцветки ягнят Сурхандарьинского сура, полученных при однородным подборе родителей**

Расцветки родителей		Число ягнят	Количество ягнят, %				
♀	♂		бронзовые	платиновые	янтарные	антрацитовые	других расцветок
Бронзовые	Бронзовые	53	60,3	10,8	9,2	17,5	2,2
Платиновые	Платиновые	46	20,8	41,3	16,8	18,2	2,9
Янтарные	Янтарные	37	30,0	15,0	41,3	10,6	3,1
Антрацитовые	Антрацитовые	41	20,0	11,2	8,6	58,2	2,0

Из данных таблицы 2 следует, что при однородном подборе выход ягнят одинаковой с родителями расцветки колеблется от 41,3% (платиновая и янтарная) до 60,3-58,2% (бронзовая и антрацитовая).

Выводом из изложенного в данном разделе работы материала может быть суждение о том, что однородный подбор является прогрессивным методом разведения каракульских овец Сурхандарьинского сура. Доказательство этому достигнутый за несколько последних лет уровень селекционной работы в племенном хозяйстве «Фориш», который уже может быть сравним с уровнем селекционной работы племенном хозяйстве Сурхандарьинского сура, где эта работа ведется десятилетиями. Последнее демонстрирует значимость использования единых научно-обоснованных принципов селекционной работы с каракульскими овцами Сурхандарьинского сура.

В разведение цветных каракульских овец главными признаками селекции являются окраска и расцветка.

Нами была проведена бонитировка ягнят Сурхандарьинского сура различных расцветок по смушковым типам (табл. 3)

Таблица 3

**Смушковые типы ягнят Сурхандарьинского сура различных расцветок**

Расцветка яг- нят	Учтено ягнят	Смушковые типы, % М±m			
		Жакетный	Плоский	Ребристый	Кавказский
Бронзовая	51	62,5±2,86	11,7±1,97	16,6±2,08	9,2±2,28
Платиновая	43	53,3±4,14	15,7±3,02	18,5±3,22	12,5±2,75
Янтарная	35	52,2±4,64	22,3±3,86	16,9±3,48	8,6±2,6
Антрацитовая	39	58,2±3,6	15,1±2,68	17,2±2,82	9,5±2,19
Итого	171	56,5±1,86	16,2±1,38	17,3±1,42	9,9±1,12

Анализ этого материала показал, что в стаде хозяйства «Фориш» выход жакетного смушкового типа оказался наибольшим среди ягнят бронзовой расцветки. Немного уступали по этому показателю ягнят платиновой, янтарной и антрацитовой расцветок, соответственно на 9,2; 10,3; 4,3%. Плоский смушковый тип встречается в стаде несколько чаще, этот показатель статистически достоверно ( $P<0,01$ ) отличался от аналогичной среди ягнят других расцветок. По выходу ребристого смушкового типа существенной разницы между исследуемыми расцветками установлено не было.

Кавказский смушковый тип в стаде был наиболее распространенным среди ягнят платиновой расцветки.

Таблица 4

**Классность каракульских ягнят**

Показатели	Расцветки ягнят			
	М±m			
	Бронзовая n-53	Платиновая n-46	Янтарная n-37	Антрацитовая n-41
Классность, %				
Элита	22,7±2,56	23,0±3,49	25,5±4,05	24,6±3,22
1-класс	58,3±3,02	50,4±4,15	52,3±4,64	56,2±3,71
2-класс	17,2±2,31	20,4±3,35	18,0±3,5	17,1±2,81
Брак	1,8±0,81	6,1±2,00	4,2±1,80	2,1±1,07

По доле выхода элитных ягнят сравниваемых расцветок небольшое преимущество имели ягнота янтарной расцветки, однако подтвердить этот факт статистически не удалось.

Наибольший выход ягнят 1 класса отмечен среди животных бронзовой и антрацитовой расцветок. Различия, однако, не достоверны. Выход второклассных ягнят среди животных всех расцветок был практически одинаков.

Наибольший выход брака отмечен среди ягнят платиновой расцветки по сравнению со всеми остальными ( $P<0,01$ ), что происходило в основном по причине не ровности окраса по площади смушка.

**Выводы**

1. Научно-производственная работа по разведению каракульских овец Сурхандарьинского сура в условиях полупустыни Кызылкум позволила создать высокопродуктивные стада этого типа в хозяйстве «Фориш» на основе использования

в селекции племенных баранов, завозимых из племзавода Сурхандарьинского области.

2. В научных исследованиях установлено, что каракульские овцы нового типа, выведенные в Сурхандарьинской области и переведенные в Джизакскую область сохраняют отличительные параметры типа и не теряют свою основную продуктивность и жизнеспособность.

3. Однородный подбор по окраски овец Сурхандарьинского сура в племхозе «Фориш» дал выход ягнят окраски сур 90%, что в сравнении с многолетними данными племзавода Сурхандарьинской области – 93%, свидетельствует о высокой генетической константности нового типа, которая не снижается в новых для него условиях.

4. Однородный подбор по расцветкам Сурхандарьинского сура дал выход родительской расцветки в группе бронзовых овец – 60,3%, в группе платиновых – 41,3%, янтарной – 41,3 и антрацитовый 58,2%. Подтверждены данные о более высокой константности расцветок темных тонов (бронзовой и антрацитовый) по сравнению с расцветками более светлых тонов (платиновой и янтарной).

5. Выход элитных и первоклассных ягнят (78,1%) характеризуют высокие смушковые свойства ягнят Сурхандарьинского сура в племхозе «Фориш».

**Предложения производству.** Племзаводу «Фориш» ускорить специализацию хозяйства по разведении овец Сурхандарьинского сура, путем замены имеющихся овец горной окрасок на овец окраски сур.

#### **Библиографический список**

1. Васин Б.Н. Цветной каракуль. – М.: Международная книга, 1968.
2. Гигинейшвили Н.С. Племенная работа в цветном каракулеводстве. - М.: Колос, 1976.
3. Фищенко О.П., Дьячков И.Н., Риш М.А. Исследования пигментов волосяного покрова каракульских ягнят в связи с наследованием окрасок. – Т.4. - Генетика, 1968.

УДК 636(092)

#### **МИДДЕНДОРФ АЛЕКСАНДР ФЕДОРОВИЧ (1815-1894) - РОССИЙСКИЙ ЕСТЕСТВОИСПЫТАТЕЛЬ И ПУТЕШЕСТВЕННИК, ИЗВЕСТНЫЙ РУССКИЙ УЧЕНЫЙ И ДЕЯТЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ НАУКИ, АКАДЕМИК. К 125-ЛЕТИЮ СО ДНЯ СМЕРТИ УЧЕНОГО**

*Боронецкая Оксана Игоревна, руководитель Государственного музея животноводства имени Е.Ф. Лискуна, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Куринова Дарья Геннадьевна, сотрудник Государственного музея животноводства имени Е.Ф. Лискуна, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

***Аннотация:** Александр Федорович Миддендорф стоял у истоков зоогеографии, российской малакозоологии (науки о моллюсках), науки о вечной мерзлоте. Внес заметный вклад и во многие другие области российской науки, а также немало содействовал развитию некоторых областей сельского хозяйства Российской империи.*

***Ключевые слова:** Миддендорф, экспедиция, животноводство, географические условия, удоимость, племенная книга.*

В этом году исполнилось 125 лет со дня смерти великого русского путешественника и ученого, академика Александра Федоровича Миддендорфа [2].

Миддендорф А.Ф. (1815-1894) родился в Санкт-Петербурге в семье обрусевших прибалтийских немцев. Его отец был директором гимназии, затем в течение семнадцати лет - Главного педагогического института, из которого впоследствии вырос Санкт-Петербургский университет. Еще во время учебы в гимназии Александр увлекся изучением природы и путешествиями [2].

«Лишь только мне минуло десять лет, - вспоминал он, - как я получил от моего отца, отличного педагога, ружье, и с тех пор с одним старшим товарищем часто проводил дни и ночи на болотах и озерах Лифляндии» [2].

В возрасте 17 лет поступил на медицинский факультет в Дерптский (ныне - Тартуский) университет. Через пять лет (1837) окончил его в звании врача [2].

Слушал лекции известных в то время профессоров медицины, в том числе лекции по хирургии Н.И. Пирогова. Его также привлекали лекции по ботанике К.Ф. Ледебур, по минералогии М.Ф. Энгельгардта и Э.К. Гофмана и др. В 1837-1839 гг. Александр Федорович слушал лекции в университетах Праги, Берлина, Вены и Кёнигсберга [2].

В 1839 году был назначен адъюнкт-профессором (помощником профессора) на кафедре зоологии Киевского университета, однако вскоре оставил преподавание. Пробыв на кафедре всего восемь месяцев, он с радостью принял предложение К.М. Бэра участвовать в экспедиции в Лапландию (1840 г.). В Архангельске они наняли «ладью» и на ней по Белому морю отправились к берегу Лапландии. Во время экспедиции исследователи на лодке обошли северный берег Кольского полуострова и совершили несколько походов вглубь материка. Бэр и Миддендорф вели наблюдения, собирали морских животных и растения на берегу моря и близлежащих островах. На обратном пути после исследований на острове Кильдин (вблизи устья р. Колы) Бэр возвратился морем в Архангельск, а Миддендорф пересек Кольский полуостров от устья р. Колы до Кандалакшского залива и затем тоже приехал в Архангельск [3].

В 1842 году Петербургская академия наук поручила Миддендорфу организовать экспедицию в Северную Сибирь и на Дальний Восток. Во время экспедиции в 1842-1845 годах ученый впервые описал огромное плато Путорана, по площади сравнимое с современной Великобританией. Также он стал первым исследователем полуострова Таймыр, Северо-Сибирской низменности, южного побережья Охотского моря и других природных объектов. Обработка собранного за экспедицию материала заняла 13 лет [1].

В ходе экспедиции Миддендорф также определил южную границу распространения вечной мерзлоты, открыл зональность в распространении растительности [1].

Ученый обстоятельно классифицировал сибирскую фауну. Большое внимание он уделил условиям питания животных и среде их обитания [1].

В 1845 году Миддендорф был избран адъюнктом Академии наук по кафедре зоологии, спустя пять лет стал экстраординарным академиком - получил должность сверх установленного штата. В 1852 году был избран ординарным академиком, а в 1855-м - неперменным (постоянным) секретарем Академии наук [2].

В 1857 г. он сложил с себя звание неперменного секретаря Академии, а в 1865 г. в связи с заметным ухудшением надорванного в экспедиции здоровья отказался от должности академика и был избран (в том же 1865 г.) почетным членом Академии [2].

В 1865 г. (после смерти отца) Миддендорф стал владельцем родового имения Гелленорм и в 1860 г. он покинул Петербург и переселился в свое имение в Прибалтике [2].

В Гелленорме Миддендорф начал энергично осуществлять обширные планы по преобразованию и усовершенствованию разных областей хозяйств. Он ввел новую для Европейской России трехпольную систему земледелия, выращивал картофель, который еще в 40-х гг. XIX в. не был популярен в России, а также клевер на корм скоту (что тоже было новинкой), приобретал плуги новейших конструкций. В имении осушались болота, а торф из них использовался для удобрения. При осушении болот и озер применялся дренаж - наиболее совершенный для середины XIX в. способ мелиорации, разработанный в Великобритании [2].

Особенно интенсивно Миддендорф занимался животноводством. Сначала он приобретал телят на откорм и дальнейшую продажу. После 1860 г. Миддендорф переключился на молочное животноводство и занялся разведением коров разных пород. Продавая племенных животных из своего стада другим помещикам, он помогал повышать ценность молочного скота в Лифляндии [2].

В середине 70-х годов, в связи с предполагаемой женитьбой Эрнста (старший сын Александра Федоровича), Миддендорф решил передать ему Гелленорм и переехать в Пэрафер [2].

Миддендорф великолепно организовал молочное хозяйство в собственном имении. Вместе с тем он содействовал развитию молочного животноводства в Европейской России. Миддендорф принимал участие в сельскохозяйственных выставках, которые происходили в Петербурге, Москве и Прибалтийских губерниях, а также в Европе. Бывая в Германии, Голландии, Австро-Венгрии, Англии, он встречался с учеными, занимавшимися проблемами сельского хозяйства, изучал опыт местных скотоводов и, по поручению Министерства государственных имуществ, приобрел породистых коров, которых можно было бы использовать в России для выведения новых продуктивных пород [2].

Миддендорф одним из первых осознал, как важно учитывать географические условия при работах по акклиматизации. Путешествуя по Европе в 1862 г., Миддендорф обнаружил, что на севере Германии, в провинции Шлезвиг-Гольштейн, природные условия возвышенности Ангельн сходны с природными

условиями Прибалтийского края, и решил, что порода ангельских коров (ее называли и «англер») может быть использована для улучшения породы коров в Лифляндской губернии. Он привез в Россию несколько животных, и к концу XIX в. значительную часть молочного стада в Лифляндской губернии составлял красный скот, полученный в результате скрещивания местных пород с ангельской. Роль Миддендорфа в решении этой проблемы была отмечена в одной из работ начала XX столетия [2].

Особое внимание Миддендорф уделял правилам рационального кормления коров. Считая, что хороший хозяин должен постоянно следить за качеством молока каждой коровы, Миддендорф изобрел прибор для измерения «достоинства молока» - «галактоскоп» [2].

В 1884 г. на заседании Лифляндского общепольного экономического общества Миддендорф предложил создать «племенную книгу», в которую будут занесены лучшие производители. В результате обсуждения этого предложения было основано Общество балтийских скотоводов, занявшееся созданием такой книги [2].

В начале марта 1872 г., в музее Министерства государственных имуществ, Миддендорф прочел три лекции о практике и научных основах молочного хозяйства. К этим лекциям он тщательно готовился, подбирая не только фактические данные, но и большие картины для их иллюстрации. Помимо сведений о правилах содержания коров, необходимых нормах кормов и способах выращивания телят, Миддендорф в своих лекциях предложил понятие «удойность» и даже «формулу удойности» [2].

Представления Миддендорфа о практике молочного скотоводства оставались актуальными и в конце XIX столетия, когда Министерство государственных имуществ решило предпринять шаги для совершенствования этой отрасли сельского хозяйства. По распоряжению Министерства была организована специальная экспедиция для изучения скотоводства в Европейской России, возглавить которую пригласили Миддендорфа [2].

Летом 1883-1884 гг. участники экспедиции осмотрели коров в Пермской, Вятской, Костромской, Ярославской, Владимирской, Олонецкой и Архангельской губерниях. Во всех этих губерниях (кроме Архангельской) побывал и Миддендорф. В 1883 г. Миддендорф плывал по Волге и Каме, посещал различные города и селения, где знакомился с состоянием молочного скотоводства. В июле ему пришлось прервать свои наблюдения, чтобы отправиться в Германию на выставку скотоводства, которая проходила в Гамбурге [2].

В 1884 г., несмотря на ухудшающееся самочувствие, Миддендорф вновь отправился в экспедицию. Он побывал в Смоленской губернии, на Волге между Тверью и Казанью, в Уфе. Болезнь помешала ему принять участие в работах экспедиций следующих лет. Но для первого выпуска труда «Исследование современного скотоводства в России» («Рогатый скот»), который увидел свет уже в 1884 г., Миддендорф написал главу «О породе рогатого скота в северной России и улучшении ее». В этой главе он поместил обширные таблицы данных своих измерений черепов коров и комментарии к ним, а также отделы об ископаемых

предках коров, о скифском комолом скоте, о масти, «тасканках» и «горемычках» [2].

В конце 80-х годов Миддендорф еще продолжал писать небольшие статьи по сельскому хозяйству. Однако 10 июля 1889 г. П. Лакшевиц (врач, лечивший Миддендорфа) написал сыну Александра Федоровича, что здоровье отца значительно ухудшилось. Он мало гулял, медленно двигался и много спал. В конце 90-х годов Миддендорф перестал ходить и передвигался в кресле на колесах. В конце 1892 г. он уже не мог ни ходить, ни сидеть, ни читать [2].

16 января 1894 г. Миддендорф скончался. Он был похоронен 22 января на семейном кладбище вблизи Гелленорма [2].

### **Библиографический список**

1. Мандель, Б.Р. Таймыроведение. С добавлением сведений по истории, этнографии, природопользованию, биологии, экологии, геологии, культуре, фольклористике : иллюстрированное учебное пособие для учащихся и преподавателей высших учебных заведений / Б.Р. Мандель. - М.: DirectMEDIA, 2014. - 497 с.

2. Сухова, Н.Г. Александр Федорович Миддендорф / Н.Г. Сухова, Э. Таммиксаар ; отв. ред. В. Г. Смирнов. - СПб.: Нестор-История, 2015. - 384 с.

3. Ципоруха, М.И. Первопроходцы. Русские имена на карте Евразии / М.И. Ципоруха. - М.: ЭНАС, 2010. - 350 с.

УДК 639.3.05

## **ЗАРОЖДЕНИЕ, СТАНОВЛЕНИЕ И НЕКОТОРЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ ОСЕТРОВОДСТВА (К ЮБИЛЕЮ ОТРАСЛИ)**

*Бубунец Эдуард Владимирович, начальник отдела ФГБУ «Центральное управление по рыбохозяйственной экспертизе и нормативам»*

*Лабенец Александр Владиславович, заведующий отделом ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт ирригационного рыбоводства»*

**Аннотация:** *Рассматриваются генезис, формирование как самостоятельного направления рыбоводства, а также некоторые перспективы культивирования осетровых рыб в свете современных реалий. Показана фундаментальная роль отечественных ученых и рыбоводов-практиков в становлении осетроводства, как глобализированной отрасли современной аквакультуры.*

**Ключевые слова:** *аквакультура, история, осетроводство, воспроизводство, выращивание, технологии.*

За начальную точку развития осетроводства традиционно принимается 17 мая 1869 г., когда Ф.В. Овсянников на Волге у Симбирска впервые в мире осуществил опыт искусственного оплодотворения икры стерляди. Историю этой относительно молодой отрасли рыбоводства рассматривали такие выдающиеся специалисты, как В.В. Мильштейн и И.А. Бурцев. В этом не претендующем на полноту сообщении мы попытаемся обобщить и систематизировать общеизвестные, в целом, факты.

Развитие осетроводства схематично можно представить следующим образом: первые опыты по искусственному воспроизводству → первые попытки получения материала для пополнения естественных популяций → углубленное изучение биологии (в первую очередь, репродуктивной) → организация на этой основе массового производства молоди для «пастбищного» выращивания → совершенствование методов получения половых продуктов → создание пригодных для промышленного применения полнорационных искусственных кормов → осуществление полноциклического культивирования (т.е., собственно аквакультура). Существенным является то, что многие процессы, отраженные в этой весьма приблизительной схеме, развивались параллельно во времени, а ряд важных аспектов, таких, как генетические исследования или интродукция (и последующая доместикация) перспективных видов, нами сознательно опущены. За пределами рассмотрения останутся и такие проблемы, как катастрофическая дигрессия все еще существующих в состоянии естественной свободы популяций, адаптационные возможности выпускаемой в природную среду молоди, и многие другие. Мы, таким образом, сконцентрируем внимание на аквакультуре осетровых, как таковой – выращивании и воспроизводстве этих рыб в управляемых (в разной степени) условиях.

В том же 1869 году Ф.В. Овсянниковым совместно с русскими зоологами Н.И. Вагнером и А.О. Ковалевским были получены гибриды стерляди с осетром. Академику Овсянникову принадлежит приоритет и в таких технологически важных направлениях, как совершенствование оплодотворения икры, предварительная заготовка спермы, применение ракообразных для кормления молоди осетровых и ее транспортировка. Показательно, что вывоз посадочного материала из России начался уже на следующий, 1870 год, когда искусственно оплодотворенная икра стерляди и выклюнувшиеся личинки были отправлены в Шотландию, а в 1874 г. – в Германию.

Первый опыт искусственного воспроизводства осетровых (озерного осетра) за пределами России был осуществлен в США в 1875 г. Сес-Грином, а в Германии работы с атлантическим осетром были начаты в 1881 г. Однако, к началу XX в. за пределами России работы по воспроизводству осетровых по ряду причин были практически полностью прекращены.

Отечественные специалисты всегда осознавали, что осетровые являются национальным богатством, причем весьма уязвимым из-за хозяйственно-экономической деятельности. Поэтому у нас, в отличие от других стран, их искусственному воспроизводству постоянно уделялось повышенное внимание. Примечательно, что уже в 1898 г. Н.А. Бородин писал: «Нет никакого сомнения, что содержание молоди красной рыбы в бассейнах с искусственным кормлением или с разведением для них естественной пищи в форме живых организмов – вполне достижимо и было бы весьма интересно доказать это на практике» (цит. по: Мильштейн, 1982). Основы концепции осетроводства, в его современном понимании, были, таким образом, заложены уже в те годы. В начале прошлого столетия работы по оплодотворению и инкубации икры осетровых уже вышли из стадии лабораторных опытов. К важным технологическим достижениям этого периода следует отнести разработку А.Н. Державиным в 1913 г. способа отмывки икры осетровых от клейкости, что позволило значительно снизить отход икры за время инкубации и повысить выход личинок.



Развитие осетроводства, как полноправной отрасли, так же, как и его формирование в современном виде, целиком и полностью связано с советским периодом. С 30-х годов ведет свою историю разработанный Н.Л. Гербильским способ стимулирования созревания производителей осетровых с помощью гипофизарных инъекций. Данная методика собственно и обеспечила развитие промышленного осетроводства (и многих других направлений рыбоводства).

Масштабные эксперименты по выращиванию молоди осетровых, начатые на Волге и Кубани в конце тридцатых гг., были возобновлены практически сразу после войны. В 1949 г. во ВНИРО был разработан комбинированный (бассейново-прудовый) метод выращивания молоди.

Предстоящее зарегулирование стока крупнейших нерестовых рек и неизбежное катастрофическое нарушение естественного воспроизводства анадромных осетровых потребовали принятия адекватных превентивных мер для сохранения их как промысловых рыб, имеющих исключительное значение. Эта опасность была своевременно осознана, и в условиях плановой экономики на организацию массового искусственного воспроизводства направлены значительные интеллектуальные, технологические и финансовые ресурсы. В итоге советскими специалистами была создана эффективная биотехника массового выращивания молоди осетровых до жизнестойких стадий. К выдающимся достижениям этого периода относятся ставшие классическими работы советских ученых (в первую очередь, А.С. Гинзбург и Т.А. Детлаф и О.И. Шмальгаузен) по биологии развития осетровых рыб, имеющие непреходящее фундаментальное значение. Для рыбоводной практики важным шагом вперёд стала разработка В.З. Трусовым малотравматичного биопсийного метода определения зрелости половых желез самок осетровых. Благодаря простоте и эффективности он широко применяется и сейчас.

Одновременно в советском осетроводстве развивались процессы, имеющие прямое отношение к собственно аквакультуре. С апреля 1945 г. сотрудники МГУ начали опыты по акклиматизации и выращиванию осетровых рыб в прудах. Планировалось уже не только выращивать мальков до массы 3 г, но и товарную рыбу. Полученные результаты впечатляют и сегодня – сеголетки русского осетра в Московской области достигали массы 100 г, а четырехлетки – более килограмма.

Здесь целесообразно отклониться от технологического вектора развития в направлении объектов культивирования. Главным практическим результатом работ проф. Н.И. Николюкина, посвященных получению и выращиванию гибридов осетровых, стало широкое внедрение с 50-х гг. в практику советского товарного рыбоводства бестера – гибрида  $F_1$  между белугой и стерлядью - видов, не скрещивающихся в естественных условиях, и обладающего ценными хозяйственными качествами. Он на долгие годы он стал основным объектом товарного осетроводства, а работа с гибридами успешно продолжалась И.А. Бурцевым с сотрудниками [1]. В рамках нашего дискурса больший интерес представляет другое достижение Игоря Александровича. Именно промышленная гибридизация осетровых рыб актуализировала проблему прижизненного получения икры. В 1969 г. И.А. Бурцевым было получено авторское свидетельство, ставшее вехой в развитии воспроизводства осетровых в целом, так как впервые появилась реальная возможность избежать «одноразовой» эксплуатации производителей. Это вполне оправданно можно считать решающим этапом в процессе domestikации рыб этой группы.

Возвращаясь к объектам осетроводства нельзя не упомянуть сибирского (ленского) осетра – вид, на котором выдающимся подвижником осетроводства И.И. Смольяновым впервые была реализована на практике собственно концепция полноциклического культивирования. Сейчас он, по-видимому, превалирует в структуре продукции как российского, так и мирового осетроводства, обычно именуемый просто «осетром».

Из этого краткого экскурса видно, что к завершению советского периода осетроводство достигло пика своего развития. Изобретение С.Б. Подушкой принципиально нового способа витального получения икры радикально изменило технологию, эффективность и производительность этого важнейшего производственного процесса, и фактически породило новое, коммерчески исключительно эффективное направление осетроводства – икорно-товарное. Исследования пищевых потребностей осетровых, проводившееся Н.А. Абросимовой и другими исследователями, позволили создать рецептуры достаточно эффективных полнорационных кормов. Поиск адекватных заменителей гипофизарных препаратов привел к выявлению их эффективных синтетических аналогов, а в последствии, и схем их применения в различных условиях [2]. К концу 80-х гг. функционировало не только несколько десятков хозяйств, использовавших теплые воды, но и ряд промышленных установок замкнутого водоснабжения, послуживших в последствии надежной базой для развития отрасли. Эти, и неупомянутые здесь достижения в сочетании с накопленным колоссальным практическим опытом обеспечивали неоспоримое первенство советского осетроводства.

Распад СССР привел к глубокому кризису и рыбоводство, но ни одно его направление не пострадало так, как осетроводство, производившее исключительно востребованную на мировом рынке продукцию. Бесконтрольный вывоз уникального посадочного материала и технологий, вынужденная работа за рубежом многих специалистов, привели к полной утрате отечественным осетроводством доминирующего статуса. С другой стороны, эти кризисные для нас явления следует считать началом формирования осетроводства, именно как глобальной отрасли аквакультуры.

Восстановление началось с середины 90-х гг. уже в условиях новой экономики. Сейчас, во всяком случае, по объемам производства, российское осетроводство далеко от передовых позиций в мировом рейтинге. Ни масштабы, ни ассортимент производимой продукции не соответствуют потенциальным возможностям. Однако, ресурсный потенциал по-прежнему не имеет себе равных, а квалификация персонала и компетенции действующих специалистов соответствуют самым высоким требованиям. Ярким примером является публикация руководства наших известных ученых в качестве технического доклада ФАО по рыбному хозяйству и аквакультуре [3]. К настоящему времени созданы технологии полноциклического культивирования практически всех отечественных осетровых, включая и самые проблемные виды, такие как белуга [4]. Последнее позволяет обоснованно рассматривать современное осетроводство не только как весьма эффективное направление коммерческой аквакультуры, но и как единственный ресурс для сохранения биоразнообразия этих уникальных рыб [5].

Форматные ограничения позволяют здесь оценить перспективы нашего осетроводства лишь в одном частном направлении. И это – производство пищевой икры. На международном рынке в крайне ограниченном количестве присут-

ствуется так называемая «царская икра», продуцируемая самками-альбиносами, чрезвычайно редко встречающимися в природе. Этот продукт ценится значительно дороже обычной икры. В аквакультуре рецессивные генотипы, обычно элиминируемые естественным отбором, сохраняются, и более того, могут целенаправленно воспроизводиться. Альбиносы осетровых имеются во многих российских хозяйствах, и на отечественном рынке сейчас даже появляются отдельные партии «царской» икры, однако целенаправленной племенной работы в этом направлении не ведётся, несмотря на её очевидную целесообразность для предприятий, занятых производством пищевой икры.

Доместикация осетровых сопровождается неизбежным инбридингом, в результате которого «выщепляются» не только альбиносы, но и особи с более экзотической окраской, ставшие весьма популярными объектами декоративной аквакультуры, в частности, в Европе. На этот аспект также стоило бы, вероятно, обратить внимание владельцам и руководству наших предприятий.

Итак, подводя основной итог нашего краткого обзора, мы можем сделать вполне определенный вывод о том, что отечественные ученые и рыбоводы внесли основной вклад в развитие осетроводства. Это относится как к работавшим на родине, так и по разным причинам её покинувшим.

Само осетроводство, пройдя за полтора столетия развития путь от первых неуверенных опытов до крупномасштабного многопрофильного производства, к настоящему моменту представляет собой полноценную и динамично развивающуюся отрасль глобальной аквакультуры

### Библиографический список

1. Бурцев И.А. Биологические основы полноциклового культивирования осетровых рыб и создания новых пород методами гибридизации и селекции. Автореф. дис. .... докт. биол. наук. 03.02.06 – ихтиология. – М., 2013. – 47 с.
2. Бубунец Э.В., Лабенец А.В. Применение градуальных инъекций сурфагона в нетрадиционные сроки при воспроизводстве осетровых // Аграрная наука. – 2012. – № 2. – С. 26-28.
3. Чебанов М.С., Галич Е.В. Руководство по искусственному воспроизводству осетровых рыб // Технические доклады ФАО по рыбному хозяйству и аквакультуре. – № 558. – Анкара: ФАО, 2013. – 325 с.
4. Технология полноциклического культивирования белуги (*Huso huso* L.) для резервирования генетических ресурсов вида и рациональной коммерческой эксплуатации / А.В. Лабенец, Э.В. Бубунец, Е.И. Шишанова, Е.В. Липпо, А.И. Никифоров, А.В. Новосадова [и др.]. – М.: Изд-во «Перо», 2018. – 72 с.
5. Boubounets E.V., Labenets A.V. Anadromous sturgeons in Russian aquaculture: two sides of a problem // Harmonizing the relationships between Human Activities and Nature: the Case of Sturgeons. 6th International Symposium on Sturgeon (October 25-31, 2009. Wuhan, Hubei Province, China). Book of Abstracts Oral Presentation. - Wuhan, 2009. – P.265-266.

## **ПЕРЕВАРИМОСТЬ И БАЛАНС АЗОТА У КОРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БЕЛКОВОГО КОНЦЕНТРАТА «АГРО-МАТИК»**

*Буряков Николай Петрович, заведующий кафедрой кормления и разведения животных, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Бурякова Мария Алексеевна, доцент кафедры кормления и разведения животных, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Заикина Анастасия Сергеевна, старший преподаватель кафедры кормления и разведения животных, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Алешин Дмитрий Евгеньевич, ассистент кафедры кормления и разведения животных, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Касаткина Ирина Александровна, главный зоотехник СХПК «Племзавод Майский»*

***Аннотация:** Определена эффективность включения в состав рационов высокопродуктивных коров разного уровня белкового концентрата «Агро-Матик», содержащего термообработанное зерно белого люпина и мясокостную муку из птицы (без пера). Применение белкового концентрата в составе рационов лактирующих коров привело к достоверному повышению переваримости сырого протеина и достоверному усвоению азота рациона в опытных группах.*

***Ключевые слова:** источники протеина, баланс азота, переваримость, белковый концентрат, люпин, крупный рогатый скот, кормление.*

Обеспечение продовольственной безопасности России является первоочередной задачей развития конкурентоспособного производства отечественных продуктов питания. Большое значение для решения этой задачи приобретает процесс получения качественного сырья для перерабатывающих предприятий молочной промышленности, а также молоко высшей и более категории, которое позволяет регулировать технологический процесс производства и вырабатывать молочные продукты гарантированного качества [1, 2, 6, 8-10].

Производство качественного молока и молочных продуктов имеет огромное значение в экономике РФ, также они входят в перечень основных продуктов питания, и попадают под действие Доктрины национальной продуктовой безопасности [2, 6, 8, 10].

Оптимальное поступление и отношение разных нутриентов в рационе кормления стимулирует к наилучшему полному их использованию животными для получения полноценных продуктов животного происхождения в будущем.

Потребности коров в обменной энергии могут быть восполнены за счет окисления углеводов, жиров и белков, однако потребности в биологически ценном протеине, а именно в незаменимых аминокислотах, только при потреблении в составе кормов с высокой долей нерасщепляемого рубце протеина и доступного для расщепления до аминокислот в нижележащих отделах желудочно-кишечного тракта [1-3, 5, 7].

В этой связи особый интерес представляет изучение влияния кормления с помощью применения отечественных кормовых добавок, белковых концентратов, комбикормов, кормов для животных и их влияние на функциональные свойства получаемых продуктов питания животного происхождения [1, 5, 9, 10].

Белок молока является важным критерием эффективности производства молока в скотоводстве и на сегодняшний день в результате усилий ученых по изменению состава молока являются актуальными [2, 3, 7].

Белковый концентрат содержит в своём составе зерно белого люпина сорта Дега, продукты переработки птицеводческих мясоперерабатывающих предприятий (отходы внутренних органов), которые проходят двойную баротермическую обработку, с добавлением стабилизирующих консервантов на основе органических кислот. Белковый концентрат «Агро-Матик» в целях обеззараживания растительного и животного сырья проходит температурную обработку при температуре 130°C и давлением 30 атм.

Целью исследования являлось изучение включения в состав рационов разного уровня белкового концентрата «Агро-Матик» для молочного скота взамен других высокобелковых кормов.

Исследования проводили в хозяйстве СХПК «Племенной завод Майский» Вологодского района Вологодской области. Объектом исследования являлись чистопородные нетели во вторую половину стельности, первотелки и высокопродуктивные коровы старшего возраста айрширской породы с молочной продуктивностью за последнюю законченную лактацию более 8 000 кг молока. Животных отбирали по методу пар-аналогов с учетом происхождения, пола, возраста, живой массы, молочной продуктивности за предыдущую лактацию, физиологического состояния. Коровы и нетели были распределены на 3 подопытные группы.

*Таблица 1*

**Схема опыта**

Группа	Опытный период, сутки	Особенности кормления животных
1 контрольная	120	Основной рацион (ОР)
2 опытная	120	ОР + 1,0 кг на голову в сутки белкового концентрата Агро-Матик взамен других белковых кормов
3 опытная	120	ОР + 1,5 кг на голову в сутки белкового концентрата Агро-Матик взамен других белковых кормов

Животные контрольной группы получали основной рацион, применяемый в хозяйстве на получение суточного удоя 39 кг молока с учетом раздоя, который был сбалансирован по питательности и соответствовал нормам кормления [4, 8-10].

Основной рацион подопытных животных в период проведения балансового (физиологического) опыта содержал: сено разнотравное – 0,5 кг; силос кукурузный – 7 кг; сенаж из злаковых трав (1-й укос) – 7 кг, зерносенаж из ячменя – 12 кг, свекловичная патока – 1,5 кг, жом свекловичный – 1,5 кг, соевый шрот – 1,0 кг, жмых подсолнечный (СП - 36 %) – 1,5 кг, комбикорм-концентрат – 11 кг, нутракор – 0,3 кг, монокальцийфосфат – 130 г, соль поваренная – 120 г. При этом в рационы лактирующих коров 2-ой и 3-ей опытных групп вводили белковый концен-

трат «Агро-Матик» в количестве 1,0 и 1,5 кг/гол./сутки взамен других высокобелковых кормов.

Рационы лактирующих коров были рассчитаны с помощью компьютерной программы Корм Оптима (версия 2018.1.1.1) для обеспечения оптимального количества обменной энергии, протеина, витаминов и минеральных веществ. Содержание питательных веществ соответствовало рекомендациям по детализированному кормлению молочного скота ВИЖа (2016) [8]. Кормление лактирующих коров во всех подопытных группах находилось на одном уровне с животными из контрольной группы.

Для проведения физиологического (балансового) опыта на 3-ем месяце лактации были отобраны из каждой группы по 3 аналогичные головы согласно методике ВИЖа. В период проведения всего опыта вели журнал заданных кормов и их остатков. Во время опыта определяли химический состав и питательность кормов, молочную продуктивность коров, переваримость питательных веществ и баланс азота.

Важным показателем использования питательных веществ потребленного рациона является переваримость. Повышение данного показателя приводит к улучшению эффективности использования кормовых средств рациона [1, 5].

Переваримость питательных веществ у жвачных животных зависит от: адаптации микроорганизмов рубца к виду корма, химического состава кормовых средств, видовых и индивидуальных особенностей животных, уровня продуктивности, соотношения питательных веществ, скорости оттока химуса из рубца в нижележащие отделы желудочно-кишечного тракта [1-3, 5, 7].

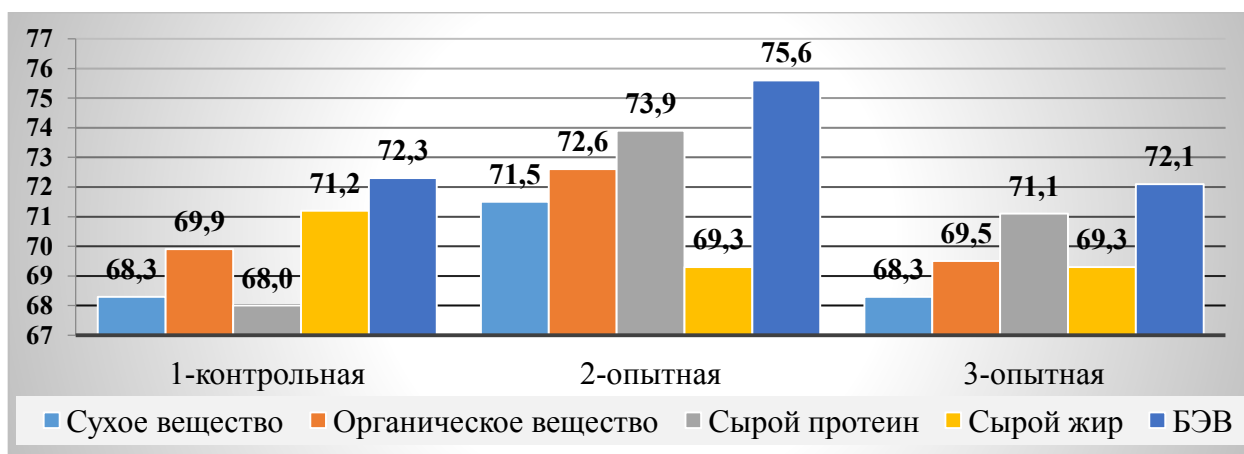


Рисунок 1 – Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов у лактирующих коров, %

Анализируя полученные данные, следует отметить, что введение в рационы животных 2-ой и 3-ей опытных групп коров белкового концентрата не оказало отрицательного влияния на переваримость питательных веществ рациона. Так, переваримость органического вещества рационов у коров колебалась в пределах 68,0 % до 75,6 % однако достоверных различий по переваримости таких питательных веществ, как сырая клетчатка, сырой жир, безазотистые экстрактивных вещества между группами коров не отмечено.

В период проведения опыта наблюдали незначительное снижение переваримости сырой клетчатки в опытных группах, что, вероятно, обусловлено пони-

женным ее поступлением в составе рациона, а также напряженной работой рубцовой микрофлоры в период раздоя. При этом снижение переваримости сырой клетчатки во 2-ой и 3-ей опытных группах составила 1,0 % и 3,9 % против 59,9 % в контрольной группе.

Необходимо отметить, что переваримость сырого протеина во второй и третьей группе была лучше, чем в контроле и составляла 73,9 и 71,1 % соответственно. Так, достоверными различиями по отношению к животным контрольной группы были максимальны у коров 2-ой опытной группы и составляла 73,9 % против 68,0 % в контроле ( $P < 0,05$ ).

Белковый обмен выполняет важную роль в сложных процессах метаболизма между внешней средой и организмом животных. Основным показателем, характеризующим данный процесс, является баланс азота в организме коров [1, 2, 4, 9]. Основной уровень протеинового питания жвачных животных и качество протеина кормовых средств оказывает существенное влияние на синтез белка в организме, определяющий прирост живой массы коров.

В период раздоя высокопродуктивные коровы страдают от отрицательного энергетического баланса на первой неделе лактации из-за высоких затрат на образование молока и ограниченного потребления рациона. Недостаток поступления питательных веществ с рационами способствует тому, что в организме коров начинается использование внутренних источников энергии и белка. В связи с этим коровы в начале лактации имеют отрицательный баланс азота, что приводит к усиленному расходу резервов тканей организма и белков мышц [1, 2, 4, 8].

Во всех опытных группах, получавших в составе рациона белковый концентрат, был отмечен положительный баланс азота, в 1-ой опытной он составил + 2,8 г, наибольшим этот показатель был у животных 3-ей опытной группы – + 4,6 г.

В процессе физиологического опыта коровы 2-ой и 3-ей опытных групп, в состав рационов которых включали белковый концентрат, наблюдается достоверное увеличение поступления азота с рационом и составило 495,2 г и 506,5 г против 447,3 г в контроле. Независимо от физиологического состояния организма в нем постоянно протекают процессы синтеза и распада белков тканей. Основной особенностью обмена азота у коров является взаимосвязь обменов у макроорганизма и микроорганизмов, населяющих рубцовое содержимое [1, 2]. Так, при включении, в рацион белкового концентрата, как 1,0 кг так 1,5 кг незначительно различались по уровню переваримости азота рациона, где данные значения были на уровне 354,7 г и 358,2 г соответственно. Удержанный в теле азот идет на восстановление утраченных в процессе метаболизма азотистых веществ и может быть отложен или выделен с молоком. Наилучшее использование азота рациона было у животных 2-ой и 3-ей групп, у которых ретенция азота составила 189,6 и 201,2 г соответственно, что значительно выше, чем у животных, получавших контрольный рацион с 18 % сырого протеина в котором на фракцию нерасщепляемого протеина отводится 29 %.

Комплексные исследования по изучению включения в состав рациона разного уровня белкового концентрата «Агро-Матик» взамен других белковых кормов в условиях СХПК «Племзавод Майский» позволяют сделать следующие выводы, что применение 1,0 кг белкового концентрата «Агро-Матик» в составе рациона коров способствовало увеличению переваримости сухого вещества на 3,2 % и достоверному повышению переваримости сырого протеина. Использование в

рационах животных белкового концентрата «Агро-Матик» способствовало значительному увеличению переваримости азота рациона у коров получавших 1,0 кг и 1,5 кг/гол/сутки против 303,7 г в контроле.

### Библиографический список

1. Абуелькассем, Т. Влияние различного уровня белка на обмен азота в рубце голштинских коров первотелок / Т. Абуелькассем, Н.С. Комарова, О.Г. Шляхова, В.Г. Рядчиков // В сб. Фундаментальные и прикладные аспекты кормления сельскохозяйственных животных. – Дубровицы: ВИЖ им. Л.К. Эрнста, 2018. – С. 268-288.
2. Буряков, Н.П. Рациональное кормление молочного скота / Н.П. Буряков, М.А. Бурякова. – М.: РГАУ-МСХА, 2015. – 314 с.
3. Ваттио, М.А. Основные аспекты производства молока / М.А. Ваттио [и др.]. - Медисон: U.S. LivestockGeneticsExport, 2003. – 139 с.
4. Кузнецов, С.Г. Оптимизация рационов кормления высокопродуктивных молочных коров / С.Г. Кузнецов [и др.]. – М.: РГАУ-МСХА, 2011. – 55 с.
5. Курепин, А.А. Переваримость питательных веществ кормов в период раздоя при различном уровне сырого протеина в рационах коров / А.А. Курепин, А.И. Саханчук [и др.] // Актуальные проблемы биологии в животноводстве: Материалы V Международной конференции, посвященной 50-летию ВНИИФБиП. – Боровск: ВНИИФБиП, 2010. – С. 54 – 55.
6. Кутовенко, Т. Оптимальное кормление – высокая продуктивность / Т. Кутовенко // Животноводство России. – 2008. – № 1. – С. 19-21.
7. Левахин, Г.И. Взаимосвязь фракционного состава и расщепляемости протеина в кормах / Г.И. Левахин, А.В. Кудашева, А.Г. Мещеряков // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2005. – № 3. – С. 65.
8. Рекомендации по детализированному кормлению молочного скота: справочное пособие / ВИЖ им. Л.К. Эрнста: А.Г. Головин, А.С. Аникин [и др.]. – Дубровицы: ВИЖ им. Л.К. Эрнста. – 2016. – 242 с.
9. Романенко, Л.В. Уровень обменных процессов в организме коров с продуктивностью свыше 10000 кг молока / Л.В. Романенко, Н.В. Пристач, З.Л. Федорова // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2016. – № 42. – С. 125-134.
10. Романов, В.Н. Современные подходы к обеспечению полноценного питания высокопродуктивных коров и сохранению их здоровья // В.Н. Романов, Р.В. Некрасов, Г.Ю. Лаптев [и др.] // В сб. материалов межд. науч.-практ. конф. Сер. «Научные труды ВИЖа «Проблемы увеличения производства продуктов животноводства и пути их решения». – 2008. – С. 294-296.



## РОЛЬ ТИЛЯПИИ В ИНДУСТРИАЛЬНОМ ТОВАРНОМ РЫБОВОДСТВЕ

*Буряков Николай Петрович, заведующий кафедрой кормления и разведения животных, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Петров Александр Сергеевич, ведущий специалист ФГБУ ВГНКИ*

*Аннотация:* Представлена обзорная информация о роли тилапии в индустриальном товарном рыбководстве, как объект перспективного использования.

*Ключевые слова:* аквакультура, товарное рыбководство, выращивание тилапии, кормление, УЗВ.

Товарное рыбководство является отраслью сельского и одновременно рыбного хозяйства. Это вид деятельности, направленный на выращивание водных организмов при полном или частичном контроле человека.

Отрасль имеет различные направления производства рыбы и других гидробионтов, такие как прудовое товарное рыбководство, садковое товарное рыбководство, пастбищная (товарная аквакультура) и индустриальное товарное рыбководство.

Последнее направление позволяет выращивать рыбу в замкнутом и оборотном водоснабжении с полностью регулируемым температурным и газовыми режимами. Плотность содержания товарной рыбы достигает 50-300 кг/м<sup>3</sup> [3]. В настоящее время общая продукция аквакультуры, выращиваемая в индустриальных условиях, составляет 11-15 тыс. т.

Данные ФАО убедительно свидетельствуют о постоянном росте доли товарной аквакультуры в мировом рыбном хозяйстве. Эксперт, директор отдела экономики рыболовства и аквакультуры Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН Жак-Франсуа Пулвени считает, что мировое рыболовство угасает, но это дает возможность плавного перевода усилий всех стран для расширения роли аквакультуры, который позволит удовлетворить спрос населения планеты на рыбу и морепродукты [2].

Ярким представителем рыб, выращиваемых в условиях индустриальной аквакультуры, является тилапия.

Тилапии отличаются исключительно широкими адаптационными возможностями. Они хорошо растут и легко размножаются как в пресной, так и соленой воде, устойчивы к дефициту кислорода и повышенному содержанию органики в воде, обладают широким спектром питания и эффективно оплачивают задаваемые корма, что позволяет успешно выращивать их в специфических условиях содержания (высоких плотностях посадки, постоянном интенсивном водообмене, напряженном гидрохимическом режиме).

Важной особенностью тилапий является и их устойчивость к паразитарным и инфекционным заболеваниям.

Нельзя не отметить и отличные пищевые достоинства этих рыб. Тилапии имеют вкусное белое мясо, нежирное, с высоким содержанием полноценного бел-

ка (19-20%), что позволяет отнести их к деликатесным рыбам. Важным потребительским качеством является отсутствие в мясе мелких межмышечных косточек [1].

Выращивание тилапий в условиях УЗВ предъявляет значительные требования к качеству комбикормов.

Успешная эксплуатация замкнутых систем при выращивании различных видов рыб возможно только при использовании высококачественных кормов, которые в своем составе содержат все необходимые питательные вещества в определенных пропорциях, которые полностью обеспечивают потребности рыб.

Успех выращивания во многом зависит от режима и способа кормления. Тилапии имеют небольшой рудиментарный желудок, поэтому их следует кормить многократно в течение суток.

По мнению ряда авторов, потребности корма и прирост массы были максимальными, когда нильскую тилапию кормили 4 раза в день, восьмиразовое кормление не имело преимущества перед четырехразовым. В общем, можно сказать, при анализе литературы, что тилапии нуждаются в довольно высоком содержании протеина в корме (не ниже 28-30%) и уровне энергии 19,26-20,10 МДж/кг корма.

Анализ литературы показывает, что тилапии являются быстрорастущими рыбами, которые обладают высокими показателями качества мяса и эффективно оплачивают задаваемые корма.

#### **Библиографический список**

1. Привезенцев, Ю.А. Тилапии (систематика, биология, хозяйственное использование) / Ю.А. Привезенцев. - М.: РГАУ-МСХА, 2011. - 125 с.
2. Козлов, В.И. Учебник по товарному рыбоводству: Экономические решения / В.И. Козлов, А.В. Козлов. - М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. - 260 с.
3. Рыжков, Л.П. Основы рыбоводства // Л.П. Рыжков, Т.Ю. Кучко, И.М. Дзюбук. - СПб: изд-во «Лань», 2011. - 528 с.
4. Боронецкая, И.О. Использование тилапии (TILAPIINAE) в мировой и отечественной аквакультуре / И.О. Боронецкая. – Известия ТСХА. – 2012. - Вып. 1. - 164 с.
5. Тетдоев, В.В. Размножение и выращивание тилапии в естественных водоемах и в условиях промышленных рыбоводных хозяйств / В.В. Тетдоев. - М: Изд-во РГАЗУ, 2009. - 102 с.

## ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ПЛЕМЕННОГО ПТИЦЕВОДСТВА В РОССИИ

*Буяров Александр Викторович, доцент кафедры экономики и менеджмента в АПК, ФГБОУ ВО Орловский ГАУ*

*Буяров Виктор Сергеевич, профессор кафедры частной зоотехнии и разведения сельскохозяйственных животных, ФГБОУ ВО Орловский ГАУ*

**Аннотация:** С целью создания конкурентоспособных пород и кроссов птицы проводятся мероприятия, направленные на улучшение организации племенного дела путем формирования системы специализированных, технически оснащенных селекционно-генетических центров, племзаводов и репродукторных хозяйств, взаимосвязанных между собой и с товарными предприятиями.

**Ключевые слова:** птицеводство, племенная работа, племенная ценность птицы, птицеводческие предприятия, эффективность.

Статья подготовлена в рамках тематического плана-задания на выполнение научно-исследовательской работы «Разработка методических подходов по порядку и условиям проведения оценки племенной ценности сельскохозяйственной птицы» по государственному заказу Минсельхоза России за счет средств федерального бюджета в 2019 году (регистрационный номер НИОКТР АААА - А19 - 119041290029-2 от 12.04.2019 г.)

Российский рынок яиц и мяса птицы является одним из крупнейших среди рынков продовольственных товаров. В 2018 г. всеми категориями хозяйств в Российской Федерации было произведено 44,9 млрд. шт. яиц, что на 0,2% больше, чем за аналогичный период 2017 г. Производство яиц на душу населения достигло 306 шт. [1, 2]. При этом норма потребления составляет 260 яиц на человека в год (табл. 1).

Таблица 1

### Производство яиц в Российской Федерации, млрд. шт.

Показатели	Годы						
	1990	1997	2005	2010	2012	2017	2018
Хозяйства всех категорий, в т.ч.	47,5	32,2	37,1	40,6	42,0	44,8	44,9
сельскохозяйственные организации	37,2	22,3	27,4	31,3	32,8	35,8	36,2
крестьянские (фермерские) хозяйства и хозяйства населения	10,3	9,9	9,7	9,3	9,2	9,0	8,7
Производства яиц на душу населения, шт.	322	218	258	284	293	305	306

Наиболее быстрыми темпами в России развивается мясное птицеводство. По данным Росптицесоюза [1, 2], производство мяса птицы (в убойной массе) в

хозяйствах всех категорий в 2018 г. составило 5000 тыс.т, что на 380 тыс. т (8,2%) больше показателя 2017 г., в том числе в сельхозорганизациях - 4620 тыс. т (92,4% от общего объема производства), в фермерских и личных подсобных хозяйствах - 380 тыс. т (7,6%). Производство мяса птицы на душу населения достигло 33,7 кг при норме потребления 31 кг (табл. 2).

Таблица 2

**Производство мяса птицы в РФ, тыс. т убойной массы**

Показатели	Годы						
	1990	1997	2005	2010	2012	2017	2018
Хозяйства всех категорий, в т.ч.	1801	630	1389	2847	3625	4941	5000
сельскохозяйственные организации	1259	373	1094	2516	3255	4559	4620
крестьянские (фермерские) хозяйства и хозяйства населения	542	257	295	331	370	382	380
Производства мяса на душу населения, кг	12,2	4,3	9,7	19,9	25	33,6	33,7

Принятые органами государственной власти Российской Федерации меры по развитию агропромышленного комплекса, а также включение птицеводческих предприятий (яичного и мясного направления) в приоритетный национальный проект «Развитие АПК» дали существенный толчок для технического перевооружения производственного и перерабатывающего блоков и соответственно обеспечили прирост производства яиц и мяса птицы. За период развития в рамках национального проекта и госпрограммы (2007-2018 гг.) темпы прироста были столь значительными, что обеспечили увеличение производства мяса птицы в три раза (3,4 млн. т), яйца – практически на 20% (8 млрд. шт.) [1].

Стратегическая направленность отрасли птицеводства на импортозамещение в значительной степени предопределяется наличием и качеством отечественного ресурсного потенциала. Именно здесь формируются основные проблемы зависимости отрасли от поставок из-за рубежа племенной продукции, составляющих компонентов производства комбикормов, ветпрепаратов, оборудования. В этой связи следует отметить, что «противоречивость отрасли птицеводства заключается в том, что, с одной стороны, субъектами отрасли выполняются критериальные значения уровня самообеспечения страны по мясу птицы и яйцу, с другой – данный результат, достигнут на фоне практически полной зависимости от импортных поставок племенной продукции» [3].

В 2018 г. в России функционировало 445 птицефабрик, в том числе бройлерных - 171, яичных - 167, бройлерно-яичных - 31, по производству мяса индейки - 28; по производству мяса гусей и уток - 48. В настоящее время наиболее слабым звеном в отечественном птицеводстве является племенное дело. В период резкого снижения производства мяса птицы (с 1,8 млн. т в 1990 г. до 630 тыс. т в 1997 г.) произошло существенное снижение спроса на племенную продукцию. Это стало причиной перепрофилирования или ликвидации значительной части племенных птицеводческих предприятий. Сегодня 95% промышленного производства бройлеров обеспечивается с использованием родительских форм, выращенных на территории России, но при этом 95-98% от потребности в прародительских формах обеспечивается за счет импорта. А ведь стабильно высокий уро-

вень производства птицеводческой отрасли напрямую зависит от качественного генетического материала. Поэтому планируется ускоренное развитие племенного дела и селекции путем создания селекционно-генетических центров (далее – СГЦ) в России: по бройлерному птицеводству – на базе ФГБУ СГЦ «Смена» в Сергиево-Посадском районе (Московская область), по индейководству – на Северо-Кавказской зональной опытной станции по птицеводству СКЗОСП (Ставропольский край), по яичной птице – на ППЗ «Свердловский» (Свердловская область), по гусям – на племптицеводе «Благоварский» (Республика Башкортостан) [4].

Функционирование современных селекционно-генетических центров и системы репродукторных хозяйств с передовым научно-техническим потенциалом по основным видам птицы, обеспечивающих товарные предприятия необходимой племенной продукцией, снизит нагрузку генетических ресурсов на экономику хозяйств при производстве яиц и мяса птицы на основе разведения высокопродуктивных и технологичных пород и кроссов различных видов птицы.

Потенциальный рынок родительского стада мясных кроссов отечественного производства составляет не менее 30 млн. голов. Это позволит производить ежегодно 3,0-3,2 млрд. голов бройлеров. Наличие стабильной высокопродуктивной племенной базы, в соответствии с международными требованиями, значительно повысит экономическую эффективность птицеводческих предприятий.

Минсельхозом России разработана и утверждена Дорожная карта по реализации мероприятий, направленных на развитие племенной базы отечественного животноводства на период 2017-2025 гг., в которой запланированы сроки проведения мероприятий по развитию племенной базы птицеводства:

- в период 2017-2025 гг. – создание системы селекции, основанной на разработке и внедрении современных генетических и геномных методов, обеспечивающей создание отечественных кроссов мясной и яичной птицы;
- в течение 2018 г. – разработка программного обеспечения для селекционно-племенной работы в птицеводстве.

Современное отечественное птицеводство проходит стадию развития в условиях использования в селекции новейших современных ДНК-технологий. Это поможет ускорить создание отечественных пород и кроссов с заданными свойствами, в том числе по продуктивности и выносливости в различных условиях производства. Это играет решающую роль в обеспечении отечественной птицеводческой индустрии продукцией высокого качества, полностью отвечающей спросу потребителей.

Породы, породные группы, линии и кроссы птицы включаются в Государственный реестр после испытания на отличимость, однородность и стабильность по специальной методике. В Госреестре РФ [5] в 2018 г. представлено 880 селекционных достижений (331 порода, 137 типов, 151 кросс и 161 линия) 48 видов животных, в т.ч. по гусям, индейкам, курам, уткам, цесаркам, перепелам 97 пород, 160 линий, 134 кросса (табл. 3).

Эффективная селекционно-племенная работа в птицеводстве в значительной мере определяется уровнем генетических исследований, разработкой теоретических и практических основ племенного дела, а также, что очень важно, оптимизацией условий кормления и содержания птицы. Для дальнейшего увеличения производства птицеводческой продукции определяющее значение приобретает

повышение продуктивности, жизнеспособности, рост качественных показателей птицы.

Таблица 3

**Породы птицы, включенные в государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию**

Вид птицы	Всего	В том числе			Новых	Охраняемых
		порода	кросс	линия		
Гуси	27	27	0	0		3
Индейки	25	7	10	8		4
Куры	307	54	115	138	19	22
Перепела	2	2	0	0		
Утки	26	3	9	14		16
Цесарки	4	4	0	0	0	

Приоритетными являются исследования и разработки в области фундаментальных проблем генетики, селекции, биотехнологии в целях создания и внедрения на российский рынок новых высокопродуктивных, конкурентоспособных форм (пород, кроссов) сельскохозяйственной птицы. Это, прежде всего, создание отечественного кросса мясных кур со среднесуточным приростом живой массы на уровне 65-68 г при конверсии корма на 1 кг прироста живой массы – 1,55-1,60 кг. Важное значение имеет формирование технологической платформы, разработка и внедрение плана мероприятий, обеспечивающих к 2020 г. объем производства товарной продукции от кроссов мясных кур отечественной селекции на уровне 10-15% к 2025 – 25-30%. Актуальной является работа по созданию кросса яичных кур, обеспечивающий получение 500 яиц за 100 недель продуктивности при конверсии корма на 10 яиц 1,15-1,20 кг. Данную научно-исследовательскую работу проводит и координирует ФНЦ «ВНИТИП» РАН.

Организация работ по созданию, воспроизводству, размножению птицы исходных линий, прародительских, родительских форм и межлинейных гибридов в стране должна осуществляться по предложенной схеме: селекционно-генетический центр – племзавод – репродукторные хозяйства I и II порядка – промышленные птицефабрики. Согласно правилам определения видов организаций, осуществляющих деятельность в области племенного животноводства (в редакции приказов Минсельхоза России от 16. 04.2013 г. №183, от 16.02.2016 г. №56, от 14.01.2019 г. №8) установлен порядок отнесения организаций, осуществляющих деятельность в области племенного животноводства, в т.ч. птицеводства, и соответствующие требования к ним.

Важным звеном селекционного процесса является определение класса птицы по единой общепринятой классификации. Определение бонитировочного класса птицы в хозяйстве дает возможность судить о её племенной ценности и устанавливать соответствующие цены при реализации продукции. Необходимость пересмотра ранее используемой шкалы оценки вызвана тем, что за последние 10–15 лет в яичном и мясном птицеводстве достигнут существенный прогресс в увеличении продуктивных и племенных качеств разводимой птицы.

В связи с этим, нами была проведена работа по комплексной оценке племенных и продуктивных качеств сельскохозяйственной птицы (яичные и мясные куры, гуси, утки, индейки, цесарки, перепела). Нормативные показатели оценива-

емых признаков были определены опытным путем, а также путем анализа первичных данных племенных хозяйств за последние 2-3 года оценки того или иного признака. При оценке основных признаков, характеризующих племенную ценность вида птицы, использовались также информационные материалы отечественных и зарубежных фирм, работающих на отечественном рынке, а также обобщение данных источников литературы за последние 3–4 года.

В результате проведенных исследований разработаны порядок и условия проведения оценки племенной ценности сельскохозяйственной птицы современных промышленных кроссов, а также нормативы и правила оценки птицы общепользовательных пород и генофондных стад. Применение разработанных нормативных показателей на практике позволит повысить эффективность птицеводческих хозяйств, увеличить объем и качество племенной и товарной продукции в стране в целом.

### **Библиографический список**

1. Бобылева, Г.А. Итоги работы птицеводческой отрасли за 2018 год и задачи на будущее / Г.А. Бобылева // Птица и птицепродукты. - 2019. - №1. - С. 7-9.
2. Фисинин, В.И. Рынок продукции птицеводства стабилен / В.И. Фисинин // Животноводство России. - 2019. - Март. - С. 8-11.
3. Акопян, А. Состояние и перспективы развития коммерческих унитарных птицеводческих организаций / А. Акопян, Л. Ройтер // АПК: Экономика, управление. - 2017. - № 9. - С. 4 -19.
4. Федоренко, В.Ф. Инновационные технологии и оборудование для создания отечественных мясных кроссов бройлерного типа: науч. анализ. обзор. / В.Ф. Федоренко, Н.П. Мишуров, А.В. Скляр, А.А. Зотов, Д.Н. Ефимов, А.В. Иванов, Т.Н. Кузьмина. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. – 92 с.
5. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Том 2. Породы животных: официальное издание. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. – 212 с.

УДК 619:616-001.28/.29:579

## **КОНСТРУИРОВАНИЕ РАДИОЗАЩИТНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ ВЕЩЕСТВ МИКРОБНОГО, ЖИВОТНОГО И НЕОРГАНИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ**

*Вагин Константин Николаевич, и.о. заведующего лабораторией радиационных поражений, контроля и техники ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ»*

*Низамов Рустам Наилевич, аспирант лаборатории радиационных поражений, контроля и техники ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ»*

*Галлямова Марина Юрьевна, аспирант лаборатории радиационных поражений, контроля и техники ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ»*

*Ишмухаметов Камиль Талгатович, старший научный сотрудник лаборатории радиационной иммунологии и защиты ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ»*

*Низамов Рамзи Низамович, профессор, главный научный сотрудник лаборатории радиационных поражений, контроля и техники ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ»*

**Василевский Николай Михайлович**, профессор, зам. директора по НИР и РБ ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ»

**Аннотация:** Испытанные в «in-vitro» тест-системе микробные композиции показали высокую противорадиационную защиту при использовании *E.coli*, меньшую при применении *B.bifidum*, *B.subtilis* и *Sal.typhimurium*. Включение в состав рецептур очищенного бентонита способствовало защите облученных клеток, природного полимера апизана – лечению лучевого поражения.

**Ключевые слова:** Радиозащитные препараты, вещества микробного происхождения, бентонит, апизан.

Наследием XX века для современного мира является глобальное загрязнение окружающей среды антропогенными факторами (токсическими веществами, искусственными радионуклидами), что нашло свое отражение в структурно-функциональных сдвигах в организме человека и животных, иммунодефицитных, депрессивных состояниях, возникновении заболеваний различной этиологии. Ранее для повышения защитных сил организма использовали химические реагенты, которые часто кроме положительного действия имели побочные эффекты. С этой точки зрения препараты биологического происхождения менее вредны, а композиции на их основе имеют большую перспективу.

В связи с этим, в рамках комплексной программы НИР, отдел радиобиологии ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ» проводит скрининговые исследования нативных веществ для использования их в создании иммуностимулирующих, иммуномодулирующих, адаптогенных, реактогенных, антитоксических и радиозащитных композиций для животных.

Данная работа по созданию многофункционального радиозащитного препарата на основе веществ микробного, животного и неорганического происхождения является этапом указанных исследований.

В «in-vitro» тест-системе с летально облученными лимфоцитами периферической крови животных были изучены профилактические и лечебные характеристики некоторых веществ микробной природы - микроорганизмов, как в нативном виде, так и модифицированных гамма-лучами, убитых термическим или радиационным факторами и фрагментов микробных клеток: одни из этих веществ обладали профилактическими, другие - лечебными свойствами, часть - теми и другими качествами. Были отобраны перспективные препараты, на основе которых были сконструированы и испытаны различные композиции.

Для формирования первой композиции были использованы протективный антиген, анатоксин и радиотоксин, полученные из производственного штамма *E.coli* «ПЛ-6». В качестве базового компонента использовано 9 частей протективного антигена; 0,5 частей радиотоксина и 0,5 частей анатоксина кишечной палочки на 100 мл композиционного препарата. Количество включенного в состав радиотоксина взято из расчета 1/10 ЛД<sub>50</sub> терапевтическая доза препарата, доза анатоксина и протективного антигена определены на основании литературных данных по применению кишечных анатоксинов и колибактериозной вакцины.



Радиозащитную и лечебную оценку эффективности композиционного препарата проводили в «in-vitro» тест-системе с использованием летально облученных лимфоцитов. При обоих вариантах применения препарата, последний вносили в инкубационную среду из расчета 0,22 мг/мл по сухому веществу.

Результаты цитометрии тест-клеток через 4 ч, 1 и 2 сут инкубирования показали, что внесение препарата в инкубационную среду до облучения обеспечивало защиту летально облученных лимфоцитов от радиационной гибели в 69,5% случаев; при постлучевом варианте применения препарата выживаемость лимфоцитов не превышала контрольных значений, т.е. лечебный эффект отсутствовал. В связи с этим, задачей последующих исследований было создание полифункционального препарата, который бы обладал, как профилактической, так и терапевтической эффективностью.

Известно, что микроорганизмы в процессе своей жизнедеятельности экспрессируют в окружающую среду растворимые антигены, экзо-, эндотоксины, лизоцимы, бактериоцины, ферменты, аминокислоты, нуклеиновые кислоты, полисахариды, которые обладают бактерицидными и бактериостатическими свойствами по отношению к патогенной и условно патогенной микрофлоре [4]. Например, рецептура «Бактистатин» на основе культуральной жидкости *B.subtilis* «ВКПМ № В-2335 (3)» и цеолита оказывает бактерицидное, бактериостатическое, детоксицирующее, декорпорирующее действие [1]. Препарат «Биоспорин» на основе продуктов метаболизма *B.subtilis* и *B.licheniformis* обладает радиотерапевтической активностью, обеспечивая 70% защиту облученных в дозе ЛД<sub>50/30</sub> животных [2]. Из испытанных нами пробиотиков высокой радиозащитной активностью в «in-vitro» тест-системе обладали радиоустойчивые штаммы *B.bifidum-1* и *E.coli* «ПЛ-6». Вышесказанное побудило нас использовать эти микроорганизмы в качестве основных тест-микробов и, кроме того, продукты их метаболизма в составе культуральной жидкости, а также иммуномодуляторы и сорбенты: гидроокись алюминия, высокодисперсная фракция гидроокиси алюминия и природные биополимеры из подмора пчел.

В соответствии с общепринятыми в микробиологической практике методами были получены продукты метаболизма бактерий *E.coli* «ПЛ-6», *B.bifidum-1*, *B.subtilis* «ВКПМ №2335 (3)» и *Sal.typhimurium* «370»: образцы культуральной жидкости, содержащие продукты метаболизма (ПМ), осадочная микробная биомасса (ОБ) и нативная нефракционированная масса клеток (НМ).

Кроме того, от крупнодисперстных частиц и песка была очищена природная бентонитовая глина Майнского происхождения Ульяновской области. Полученная очищенная фракция бентонита была использована в качестве одного из компонентов радиозащитных композиций на основе веществ микробного происхождения.

Из пчелиного подмора по методу Немцовым С.В. и др. в нашей модификации [3] был получен природный биополимер аписан, который также был включен в состав рецептуры.

При составлении композиций исходили из того, что во-первых, содержащиеся в продуктах метаболизма биологически активные вещества должны придавать создаваемым препаратам полифункциональность, т.е. лечебную и профилактиче-

скую активностью, что должно отличать их от ранее разработанного радиопрофилактического полиантигена, во-вторых, включение в состав композиции природного биополимера апизана должно усилить свойства препарата, поскольку этот биополимер обладает высокими антиоксидантными и радиопротективными свойствами, и, в-третьих, включение в состав рецептуры природного сорбента бентонита должно придать препарату детоксицирующий и декорпорирующий эффекты, нейтрализуя радиоиндуцированные токсические метаболиты и радиотоксины.

С учетом вышесказанного были составлены потенциальные радиозащитные композиции из микробных клеток и продуктов метаболизма *E.coli* (EC) (I группа), *B.bifidum* (BB) (II группа), *B.subtilis* (BS) (III группа), *Sal.typhimurium* (ST) (IV группа) с включением в их состав активаторов животного и неорганического происхождения.

На основе продуктов метаболизма (ПМ) бактерий, высокодисперсной фракции бентонита (Б) и апизана (АПЗ) составили различные варианты композиций:

I группа: а. ПМ EC (супернатант) - 98% + ОБ EC (центрифугат) -  $2,0e+09$  м.к./мл + Б - 2%; б. ПМ EC - 99,5% + ОБ EC -  $2,0e+09$  м.к./мл + АПЗ - 0,5%; в. ПМ EC - 99,5% + АПЗ - 0,5%; г. ПМ EC - 50,0% + ПМ BB - 49,5% + АПЗ - 0,5%.

II группа: а. ПМ BB - 98% + ОБ BB -  $2,0e+09$  м.к./мл + Б - 2%; б. ПМ BB - 99,5% + ОБ BB -  $2,0e+09$  м.к./мл + АПЗ - 0,5%; в. ПМ BB - 99,5% + АПЗ - 0,5%; г. ПМ BB - 50,0% + ПМ BS - 49,5% + АПЗ - 0,5%.

III группа: а. ПМ BS - 98% + ОБ BS -  $2,0e+09$  м.к./мл + Б - 2%; б. ПМ BS - 99,5% + ОБ BS -  $2,0e+09$  м.к./мл + АПЗ - 0,5%; в. ПМ BS - 99,5% + АПЗ - 0,5%; г. ПМ BS - 50,0% + ПМ ST - 49,5% + АПЗ - 0,5%.

IV группа: а. ПМ ST - 98% + ОБ ST -  $2,0e+09$  м.к./мл + Б - 2%; б. ПМ ST - 99,5% + ОБ ST -  $2,0e+09$  м.к./мл + АПЗ - 0,5%; в. ПМ ST - 99,5% + АПЗ - 0,5%; г. ПМ ST - 50,0% + ПМ BB - 49,5% + АПЗ - 0,5%.

Радиозащитная и радиотерапевтическая активность разработанных композиций была испытана в «in-vitro» тест-системе путем совместного инкубирования лимфоцитов крови в присутствии испытуемых композиционных препаратов. При этом испытуемые рецептуры вносили в инкубационные среды из расчета 20-22 мг по сухому веществу на 1 мл инкубационной среды. Результаты тестирования радиозащитных препаратов приведены в таблице.

Было установлено, что выживаемость облученных лимфоцитов периферической крови животных при профилактическом применении препаратов составляла убывающий ряд:

I-я группа: ПМ+ОБ+Б ( $76,9\pm 2,1\%$ ) > ПМ+ОБ+АПЗ ( $66,3\pm 1,7\%$ ) > ПМ+АПЗ ( $59,7\pm 1,9\%$ ) > ПМ1+ПМ2+АПЗ ( $58,9\pm 2,3\%$ );

II-я: ПМ+ОБ+Б ( $75,5\pm 1,3\%$ ) > ПМ+ОБ+АПЗ ( $59,5\pm 2,1\%$ ) > ПМ2+ПМ3+АПЗ ( $51,9\pm 2,3\%$ ) > ПМ+АПЗ ( $51,7\pm 1,9\%$ );

III-я: ПМ+АПЗ ( $76,9\pm 2,1\%$ ) > ПМ+ОБ+Б ( $65,7\pm 2,5\%$ ) > ПМ3+ПМ4+АПЗ ( $57,5\pm 1,5\%$ ) > ПМ+ОБ+АПЗ ( $56,9\pm 1,9\%$ );

IV-я: ПМ+ОБ+Б ( $65,5\pm 2,1\%$ ) > ПМ+ОБ+АПЗ ( $59,7\pm 2,5\%$ ) > ПМ4+ПМ2+АПЗ ( $49,5\pm 1,7\%$ ) > ПМ+АПЗ ( $46,9\pm 1,3\%$ ).

При лечебном использовании рецептур:

I-я группа: ПМ1+ПМ2+АПЗ (75,7±2,7%) > ПМ+ОБ+АПЗ (73,7±2,1%) > ПМ+АПЗ (63,5±1,7%) > ПМ+ОБ+Б (61,2±1,7%);

II-я: ПМ+АПЗ (75,9±1,7%) > ПМ+ОБ+АПЗ (71,5±2,1%) > ПМ2+ПМ3+АПЗ (59,9±1,5%) > ПМ+ОБ+Б (57,5±1,3%);

III-я: ПМ3+ПМ4+АПЗ (76,9±2,1%) > ПМ+ОБ+АПЗ (76,7±1,5%) > ПМ+ОБ+Б (59,5±2,1%) > ПМ+АПЗ (56,5±1,3%);

IV-я: ПМ+АПЗ (69,9±2,7%) > ПМ4+ПМ2+АПЗ (69,7±2,1%) > ПМ+ОБ+Б (66,3±2,3%) > ПМ+ОБ+АПЗ (64,1±1,5%).

Таблица

**Радиозащитная активность композиций на основе микроорганизмов различных групп в «in-vitro» тест-системе**

Группа композиций	Используемые варианты рецептур	Выживаемость лимфоцитов (%)	
		профилактика	лечение
ESCHERICHIA COLI (I-я гр.)	а: ПМ+ОБ+Б	76,9 ± 2,1	61,2 ± 1,7
	б: ПМ+ОБ+АПЗ	66,3 ± 1,7	73,7 ± 2,1
	в: ПМ+АПЗ	59,7 ± 1,9	63,5 ± 1,7
	г: ПМ1+ПМ2+АПЗ	58,9 ± 2,3	75,7 ± 2,7
BACILLUS BIFIDUM (II-я гр.)	а: ПМ+ОБ+Б	75,5 ± 1,3	57,5 ± 1,3
	б: ПМ+ОБ+АПЗ	59,5 ± 2,1	71,5 ± 2,1
	в: ПМ+АПЗ	51,7 ± 1,9	59,9 ± 1,5
	г: ПМ2+ПМ3+АПЗ	51,9 ± 2,3	75,9 ± 1,7
BACILLUS SUBTILIS (III-я гр.)	а: ПМ+ОБ+Б	65,7 ± 2,5	56,5 ± 1,3
	б: ПМ+ОБ+АПЗ	56,9 ± 1,9	59,5 ± 2,1
	в: ПМ+АПЗ	76,9 ± 2,1	76,9 ± 2,1
	г: ПМ3+ПМ4+АПЗ	57,5 ± 1,5	76,7 ± 1,5
SALMONELLA TYPHIMURIUM (IV-я гр.)	а: ПМ+ОБ+Б	65,5 ± 2,1	66,3 ± 2,3
	б: ПМ+ОБ+АПЗ	59,7 ± 2,5	64,1 ± 1,5
	в: ПМ+АПЗ	46,9 ± 1,3	69,7 ± 2,1
	г: ПМ4+ПМ2+АПЗ	49,5 ± 1,7	69,9 ± 2,7

Было установлено, что при профилактическом применении микробной взвеси всех четырех видов микроорганизмов и лечебном у бактерий *Sal.typhimurium* выживаемость лимфоцитов была выше при использовании высокодисперсной фракции бентонита, чем аписана. При терапевтическом применении взвеси микроорганизмов композиций с использованием *E.coli*, *B.bifidum* и *B.subtilis* и аписана эффективность была выше, чем при использовании бентонита. Менее активными при профилактическом применении препаратов были продукты метаболизма бактерий с добавлением аписана и высокоактивными при лечебном использовании аписана и метаболитов. Активность микробной взвеси возрастала при использовании композиций с двумя различными микроорганизмами. При сравнительном анализе композиций, составленных из различных видов микроорганизмов наиболее эффективными были бактерии эшерихиозной группы, на втором месте – бифидобактерии и на третьем - *B.subtilis* и *Sal.typhimurium*.

**Заключение.** Проведенные исследования показали возможность создания полифункциональных противорадиационных препаратов для животных на основе веществ микробного происхождения, природных минералов и животных полимеров. При этом высокодисперсная фракция бентонита обладала радиопрофилакти-

ческим, а природный полимер апизан - лечебным свойством. По функциональной активности микроорганизмы составили убывающий ряд: *Escherichia coli* > *Bacillus bifidum* > *Bacillus subtilis* > *Salmonella typhimurium*. Полученные экспериментальные данные дают основание для проведения дальнейших исследований по конструированию радиозащитных препаратов на основе микробной биомассы, продуктов метаболизма использованных микроорганизмов в сочетании с природными минералами (сорбентами, детоксикантами, адьювантами) и природным биополимером (апизаном).

### **Библиографический список**

1. Агафонова, Н.А. Эффективность препарата Бактистатин в лечении постинфекционного синдрома раздраженного кишечника / Н.А. Агафонова, Э.П. Яковенко, А.Н. Иванов, А.В. Яковенко // Лечебное дело. - 2017. - № 3. - С. 54-61.
2. Забокрицкий, А.В. Биоспорин - пробиотик, перспективный для решения актуальных задач медицины в современных условиях / А.В. Забокрицкий, М.П. Морозов, И.А. Поберий, Н.А. Забокрицкий // Российский медицинский журнал. – 2007. - № 4. – С. 46-48.
3. Низамов, Р.Н. Использование апизана в качестве иммуномодулятора при стимуляции поствакцинального иммунитета // Р.Н. Низамов, Г.Ф. Кабиров, Р.Х. Юсупов, М.З. Тухфатуллов, Г.Р. Юсупова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – Изд. КГАВМ. – 2013. – Т. 216. – С. 235-239.
4. Старовойтова, С.А. Иммунобиотики и их влияние на иммунную систему человека в норме и при патологии / С.А. Старовойтова, А.В. Карпов // Биотехнология. Теория и практика. 2015. - № 4. - С. 10-20.

УДК 636.03:636.283+636.283+636.237.1

### **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ И БУРОЙ ШВИЦКОЙ ПОРОД В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА**

*Вахрамова Ольга Геннадьевна, доцент кафедры зоотехнии, КФ ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Ермошина Елена Викторовна, доцент кафедры зоотехнии, КФ ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Аннотация:* целью исследований являлось проведение сравнительной оценки молочной продуктивности крупного рогатого скота голштинской и бурой швицкой пород в условиях ООО «Калужская Нива» Перемышльского района Калужской области.

*Ключевые слова:* коровы, молочная продуктивность, голштинская порода, бурая швицкая порода, удои, пожизненная продуктивность.

В условиях интенсификации и специализации молочного скотоводства на промышленной основе высокий уровень продуктивности и регулярное воспроизводство животных определяют рентабельность животноводческих хозяйств. Одной из важнейших задач агропромышленного комплекса России является увеличение производства молока и молочных продуктов, а также повышение их качества. Главным путем решения данной задачи должно стать использование высокопродуктивных животных, способных обеспечить промышленность качественным сырьем [4, 6]. Наряду с этим важно соблюсти баланс между продуктивностью и сроком хозяйственного использования молочных коров, так как пожизненная продуктивность – это один из важных селекционных признаков в молочном скотоводстве [2].

В связи с этим целью исследований было изучение показателей молочной продуктивности коров голштинской и бурой швицкой пород в условиях ООО «Калужская Нива» Перемышльского района Калужской области.

Таблица 1

**Показатели молочной продуктивности и живой массы коров бурой швицкой и голштинской породы по лактациям,  $M \pm m_x$**

Показатель	1-ая лактация	2-ая лактация
Коровы бурой швицкой породы		
Всего коров, голов	20	20
Удой, кг	5970,90±254	6711,95±310
МДЖ, %	4,14±0,10	4,20±0,09
Молочный жир, кг	247,03±11,90	263,22±14,19
МДБ, %	3,44±0,08	3,39±0,06
Молочный белок, кг	204,09±8,49	226,34±10,18
Живая масса, кг	514,75±15,5	541,05±14,1
Индекс молочности	1179,50±58,01	1246,98±52,67
Коровы голштинской породы		
Всего коров, голов	20	20
Удой, кг	9040,05±193	9921,20±199
МДЖ, %	3,97±0,02	4,00±0,02
Молочный жир, кг	358,84±7,17	395,90±7,15
МДБ, %	3,21±0,01	3,20±0,01
Молочный белок, кг	326,06±4,74	317,87±6,13
Живая масса, кг	537,40±5,1	580,80±5,4
Индекс молочности	1687,37±44,0	1712,21±41,4

В опытные группы методом пар-аналогов было отобрано по 20 голов коров с законченной второй лактацией. Животные находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Содержание беспривязное, стойлово-выгульное. Крупный рогатый скот размещается в животноводческих помещениях, построенных по типовым проектам, оборудованных в соответствии с зооветеринарными требованиями. Математическую обработку данных проводили с использованием программы Microsoft Excel. Достоверность различий оценивали, используя t-критерий Стьюдента.

По результатам проведенных исследований были получены данные, характеризующие коров двух пород по молочной продуктивности и живой массе за период первой и второй лактаций (таблица 1).

Анализ данных показал, что голштинские коровы по удою за 305 дней лактации превосходят показатели своих сверстниц бурой швицкой породы по первой лактации на 3069,15 кг, по второй – на 3209,25 кг соответственно.

Наиболее высокий уровень массовой доли жира в молоке был отмечен у коров бурой швицкой породы независимо от возраста. Животные бурой швицкой породы по данному показателю превосходили коров голштинской породы по первой и второй лактации на 0,17 % и 0,2 % соответственно.

Выход молочного жира, как показатель, позволяет оценить обе составляющей молочной продуктивности, т.к. в комплексе учитывает удои и уровень жира в молоке.

В ходе исследования было установлено, что коровы голштинской породы имели более высокий выход молочного жира во все возрастные периоды. Коровы же бурой швицкой породы уступали по первой лактации коровам голштинской породы на 111,81 кг. По второй лактации разница по этому показателю увеличилась и достигла 132,68 кг.

Уровень белка в молоке характеризует как биологическую полноценность молока, так и его технологические свойства. Наивысший показатель по содержанию белка (МДБ, %) в молоке был установлен у коров бурой швицкой породы во всех двух лактациях, это превышение над аналогичным показателем животных голштинской породы.

Показатели удои и содержания белка в молоке – это два показателя, отражающие выход молочного белка. В исследуемом стаде коровы голштинской породы обладали более высоким показателем выхода молочного белка по сравнению с животными бурой швицкой породы. При сравнении показателей живой массы исследуемых животных была отмечена стабильная тенденция ее увеличения от первой лактации ко второй и превосходство голштинского поголовья по сравнению с коровами бурой швицкой породы.

Стоит отметить, что для характеристики и анализа продуктивных молочных качеств коров, интенсивности их использования, используют такой показатель как индекс молочности. Данные таблицы 1 показывают, что индекс молочности у коров обеих групп увеличился ко второй лактации и достиг уровня 1247 и 1712 у животных бурой швицкой и голштинской породы соответственно.

Длительное использование молочных коров позволяет сократить потребности товарных хозяйств в дорогостоящем ремонтном молодняке, повысить продуктивность стада за счет использования большого количества животных, находящихся в стадии расцвета их функциональной деятельности, более рационально вести совершенствование наследственных качеств животных.

Ценное биологическое свойство крупного рогатого скота - способность к длительной продуктивной жизни в практике - широко не используется. В большинстве племенных и товарных хозяйств животных содержат непродолжительное время [1].

Как показывают отчетные данные срок хозяйственного использования коров голштинской породы не превышает двух отелов, в то время как бурая швицкая порода более предпочтительна по этому показателю. Срок хозяйственного использования коров бурой швицкой породы в среднем по хозяйству превышает семь отелов.

Ряд отечественные авторы в своих исследованиях предлагает использовать эту характерную черту бурой швицкой породы для повышения ее конкурентоспособности [3, 5].

Нами был проведен расчет показателей пожизненной продуктивности коров двух пород, которые представлены в таблице 2.

Таблица 2

**Длительность хозяйственного использования и пожизненная продуктивность голштинской и бурой швицкой пород,  $M \pm m_x$**

Порода	n	Количество лактаций	Средний удой за одну лактацию, кг	Показатели пожизненной продуктивности		
				Удой, кг	МДЖ, %	МДБ, %
Голштинская	20	2±0,00	9480±173,07	18961,3±346,14	3,99±0,02	3,21±0,01
Бурая швицкая	20	7,5±0,39	6980,1±210,44	52360,1±2978,16	4,09±0,02	3,29±0,02

Проанализировав данные таблицы 2, можно отметить, что коровы бурой швицкой породы превосходят животных голштинской породы по всем показателям пожизненной продуктивности. Пожизненный удой был выше на 33398,8 кг, массовая доля жира – на 0,1%, а массовая доля белка – на 0,08% соответственно.

Таким образом мы можем заключить, что несмотря на то, что бурая швицкая порода уступает голштинской по уровню удоя за лактацию, превосходит ее по качественным показателям молока. Кроме того за счет своего длительного хозяйственного использования и при направленной селекции на повышение продуктивности сможет составить конкуренцию голштинской породе.

**Библиографический список**

1. Агасиев, А.Ш. Совершенствование молочного скота с использованием современных методов селекции // А.Ш. Агасиев. – Дисс. ...канд.с.-х.наук. Великие Луки, 2005. – 180 с.
2. Ерёмин, С.П. Молочная продуктивность и долголетие коров бурой швицкой породы / С.П. Ерёмин, О.В. Руденко, А.П. Ерёмин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2018. - № 2 (70). - С. 227-230.
3. Новиков, В.М. Возможности повышения конкурентоспособности бурой швицкой породы крупного рогатого скота / В.М. Новиков, Д.Н. Кольцов, В.И. Цысь, О.В. Татуева, Д.В. Леутина // Достижения науки и техники АПК. - 2017. - Том 31. - № 10. - С. 66-68.
4. Салахов, Ф.Д. Сравнительная характеристика хозяйственно полезных признаков и адаптационных качеств коров голштинской и бурой швицкой пород при промышленной технологии производства молока / Ф.Д. Салахов: автореферат диссертации кандидата сельскохозяйственных наук / Башкир.гос. аграр. ун-т. Уфа, - 2017. - С. 22.
5. Цысь, В.И. Качественные показатели молока коров бурой швицкой породы и перспективы их улучшения / В.И. Цысь, Е.Г. Соколова, Д.В. Леутина // Молочная промышленность. - 2013. - № 7. - С. 16-17.
6. Шевхужев, А.Ф. Сравнительная оценка продуктивных качеств молочного скота / А.Ф. Шевхужев, М.Б. Улимбашев // Зоотехния. - 2017. - № 9. - С. 6-8.

УДК: 637.116.2

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СОСКОВОЙ РЕЗИНЫ С БАКТЕРИЦИДНЫМ НАПОЛНИТЕЛЕМ**

*Верликова Людмила Николаевна, ассистент кафедры автоматизации и механизации животноводства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Машошина Елена Васильевна, доцент кафедры автоматизации и механизации животноводства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Волков Евгений Сергеевич, магистр ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Клевцов Александр Алексеевич, генеральный директор АО ЭКОС -1*

*Пищиков Дмитрий Иванович, директор по развитию АО ЭКОС-1*

*Ощепков Максим Сергеевич, зам. директора НЦ Малотонажная химия*

*Аннотация:* Приведены результаты исследования физико-механических свойств сосковой резины доильных аппаратов с различным содержанием бактерицидного наполнителя по вакууму смыкания и удлинению на специально разработанных стендах.

*Ключевые слова:* сосковая резина, бактерицидный наполнитель, физико-механические свойства

На кафедре автоматизации и механизации животноводства РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева проводится комплекс исследований по разработке и применению в молочном скотоводстве высокотехнологичных решений для повышения эффективности производства молока и сохранения здоровья животных [1...5].

При разработке роботизированной доильной установки для получения и упаковки непастеризованного молока от отдельной коровы, представляет интерес сосковая резина с бактерицидным наполнителем, содержащим серебро, разработанная компанией ЭКОС-1. Она изготавливается путем добавления в сырую резину порошкового наполнителя, их перемешивания до однородного состояния и последующей вулканизации.

Цель исследований - установить влияние процентного содержания бактерицидного наполнителя на изменение физико-механических свойств сосковой резины, в зависимости от количества циклов деформаций, при знакопеременных нагрузках, формируемых пульсатором доильного аппарата, т.е. от продолжительности времени ее работы. Исследования проводились в специализированной лаборатории кафедры.

Объектом исследования являлись 3 комплекта сосковой резины (по 4 образца на один доильный аппарат) с различным процентным содержанием наполнителя: в 1-м комплекте – 0%, во 2-м – 3% и в 3-м комплекте – 5%. Марка сосковой резины – ДД 00.041 А1 РБ, г. Борисов.



Программа исследований включала:

1. Измерение удлинения сосковой резины (чулковой части) в результате воздействия на нее груза массой 6 кг через 5, 20, 60 и 110 часов, на специально разработанном стенде.

2. Измерение вакуума смыкания сосковой резины через 5, 20, 60 и 110 часов работы на специальном стенде, с регистрацией электрического сопротивления фоторезистора, освещаемого светодиодом.

3. Регистрация внешних поверхностных изменений сосковой резины с помощью фотомикроскопа.

Экспериментальная доильная установка состоит из водокольцевого вакуумного насоса, вакуумного баллона, регулятора вакуума с вакуумметром, молоко-сборника с молочным насосом, молокопровода из нержавеющей стали и вакуумпровода, а также трех комплектов доильных аппаратов попарного доения, укомплектованных исследуемой сосковой резиной. Рабочий вакуум 47 кПа, частота пульсаций -1 Гц.

В состав стенда для определения вакуума смыкания сосковой резины в доильном стакане входят: регулятор вакуума с вакуумметром ОБВ1-100; мультиметр MASTECH MY 61, заглушка головки сосковой резины с установленным в нее фоторезистором ФР-765, светодиод GNL-3014 BGC (белый), установленный в молочной трубке, источник питания - батарейка CR2032 – 3В, емкость – 225 мА\*ч.

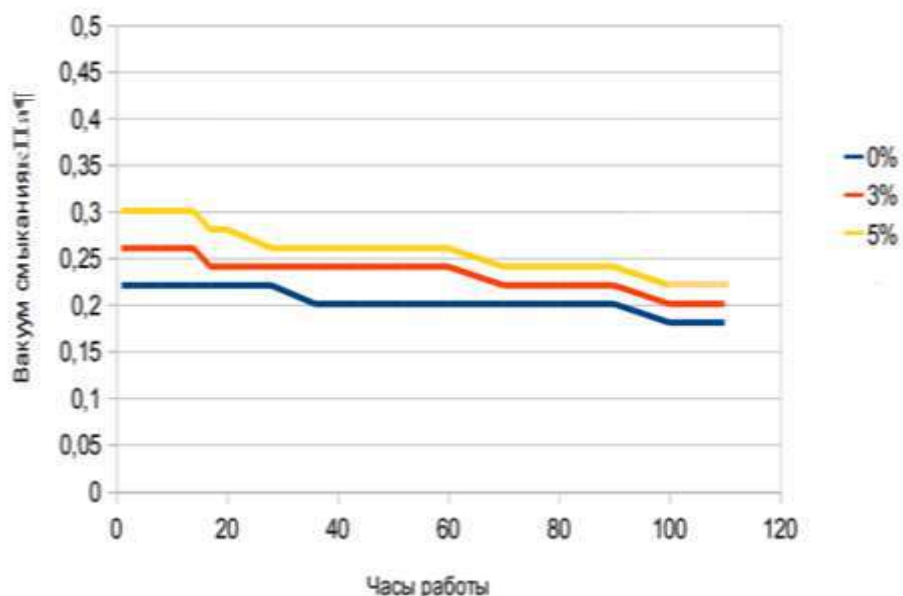


Рисунок 1 - Изменение вакуума смыкания (кПа) сосковой резины за 110 часов работы доильного аппарата

Стенд для измерения удлинения сосковой резины состоит из основания, с установленным на нем поворотным роликом и кронштейном для фиксации головки сосковой резины, тросика, груза, массой 6 кг, мерной линейки, подставки для фотомикроскопа и самого фотомикроскопа.

Результаты исследований по изменению вакуума смыкания сосковой резины представлены на рис.1.

В результате исследований установлено, что с увеличением процентного содержания порошкового бактерицидного наполнителя в сосковой резине ДД 00.041 А1 РБ за 110 часов работы вакуум смыкания снижается при 0% с 24 кПа до 18 кПа, при 3% с 26 кПа до 20 кПа, при 5% с 30 кПа до 22 кПа, что указывает на значительное влияние наполнителя на физико-механические свойства сосковой резины в процессе ее эксплуатации.

Результаты исследований по изменению удлинения сосковой резины за 110 часов работы доильного аппарата (мм) представлены на рис. 2.

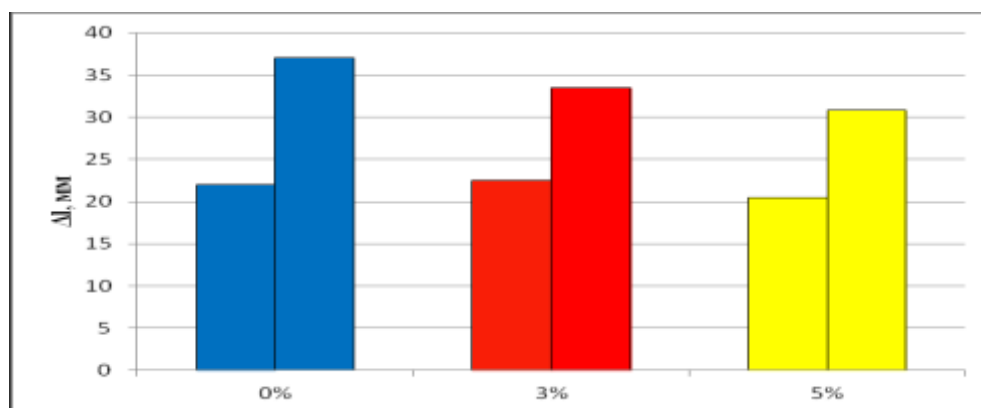


Рисунок 2 - Изменение удлинения сосковой резины (мм) за 110 часов работы доильного аппарата

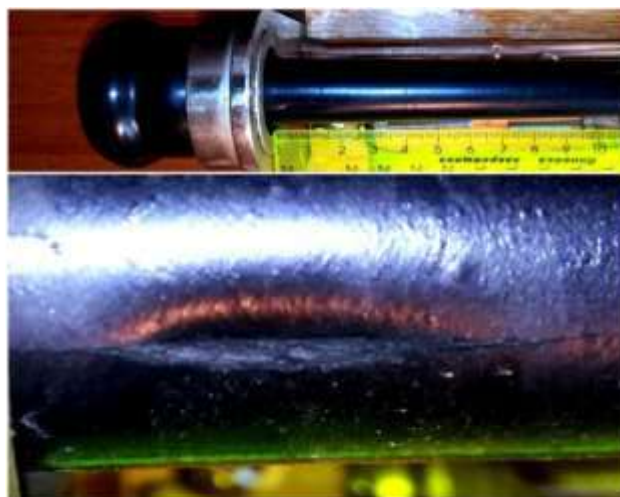


Рисунок 3 - Вид трещины в сосковой резине с 5% содержанием бактерицидного наполнителя через 110 часов работы

Результаты исследований показали, что с увеличением процентного содержания порошкового бактерицидного наполнителя в составе сосковой резины ДД 00.041 А1 РБ под действием нагрузки – 6 кг после 110 часов работы: ее удлинение увеличивается при 0% с 25 до 37мм, при 3% с 22,5 до 33,5 мм, а при 5% с 20,5 до 30,8 мм, что также указывает на увеличение жесткости соской резины в исходном состоянии и в процессе ее эксплуатации.

Установлено, что после 110 часов работы, в результате деформаций под действием переменного вакуума, на сосковой резине с 0% порошковых бактерицидных компонентов не обнаружилось каких-либо изменений на ее поверхности, на резине с 3% компонентов обнаружилось шероховатые полосы длиной 40-50 мм, а на резине с 5% содержанием порошковых компонентов обнаружилось сквозные трещины, длиной 20—35 мм (рис. 3).

Проведенные исследования показали, что повышение процентного содержания порошкового бактерицидного наполнителя до 5% увеличивает жесткость сосковой резины и ускоряет образование деструктивных изменений в процессе эксплуатации. Учитывая актуальность решения проблемы повышения качества молока-сырья целесообразно продолжить настоящие исследования и на следующем этапе изготовить и исследовать сосковую резину с пониженным содержанием бактерицидного порошкового наполнителя.

#### **Библиографический список**

1. Иванов, Ю.Г. Обоснование структурной схемы получения высококачественного молока с индивидуальными особенностями коров на роботизированных фермах /Ю.Г. Иванов, Г.Г. Габдуллин, Л.Н. Атаманкина// Инновации в сельском хозяйстве. – 2018. – №3 (28). – С.561-570.
2. Иванов, Ю.Г. Исследования микропроцессорной системы дистанционного контроля сигналов коров /Ю.Г. Иванов, М.С. Сидоренко, В.А. Голубятников// Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина». –2015. – №2(66). – С.7-13.
3. Иванов, Ю.Г. Обоснование параметров принудительной вентиляции на молочной ферме для летнего периода времени /Ю.Г. Иванов, Д.А. Понизовкин //Вестник Всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства. – 2013. –№3 (11). – С.173-175.
4. Иванов, Ю.Г. Энергосберегающая система принудительной вентиляции коровника для летнего периода времени /Ю.Г. Иванов, Д.А. Понизовкин//Труды международной научно-технической конференции «Энергообеспечение и энергосбережение в сельском хозяйстве». – 2014. –Т.3. – С.104-105.
5. Кирсанов, В.В. Сравнительный анализ и подбор систем мониторинга здоровья КРС /В.В. Кирсанов, Ф.Е. Владимиров, Д.Ю.Павкин, С.С. Рузин, С.С. Юрочка// Вестник Всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства. –2019. –№1 (33). –С.27-31

## ВЛИЯНИЕ ПОСЕТИТЕЛЕЙ НА ПОВЕДЕНИЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ МАЛЫХ КОШЕК (FELINAE) В СОЧИНСКОМ ЗООПАРКЕ

*Веселова Наталья Александровна, доцент кафедры зоологии, ФГБОУ ВО  
РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Палкина Полина Олеговна, магистрант 2 курса, ФГБОУ ВО РГАУ –  
МСХА имени К.А. Тимирязева*

**Аннотация:** В настоящей работе проанализировано влияние количества посетителей на динамику активности и характер использования пространства вольеры некоторых представителей малых кошек (*Felinae*) в условиях зоопарка г. Сочи.

**Ключевые слова:** евразийская рысь (*Lynx lynx*), сервал (*Leptailurus serval*), пума (*Puma concolor*), каракал (*Caracal caracal*), малые кошки (*Felinae*), зоопарк, поведение, благополучие животных, зоокультура.

Содержание животных в искусственных условиях неизбежно сопровождается влиянием на них различных стресс-факторов. К ним относятся недостаточная площадь вольер, погодные условия, присутствие посетителей и сотрудников зоопарка, ветеринарные и зоотехнические процедуры, техногенные шумы, невозможность избежать вызывающих страх ситуаций [1, 2, 3, 4, 7, 8].

Целью настоящего исследования стал анализ влияния количества посетителей на поведение некоторых представителей малых кошек (*Felinae* Fischer de Waldheim, 1817) в зоопарке г. Сочи.

**Материалы и методы исследования.** Исследование проводили в сентябре 2019 г. на базе вольерного комплекса зоопарка при санатории «Октябрьский» (г. Сочи, Краснодарский край). В эксперименте участвовали четыре представителя подсемейства малых кошек (*Felinae*):

- пума (*Puma concolor* (Linnaeus, 1771)) – 2 особи (♂ и ♀);
- каракал (*Caracal caracal* (Schreber, 1776)) – 1 особь (♂);
- евразийская рысь (*Lynx lynx* (Linnaeus, 1758)) – 2 особи (♀);
- сервал (*Leptailurus serval* (Schreber, 1776)) – 5 особей (3 ♂ и 2 ♀).

Животных содержали в типовых вольерах, отгороженных от посетителей металлической решеткой. Вольеры были оборудованы приспособлениями для животных: деревянными полками, когтеточками и домиками для укрытия.

Наблюдения проводили ежедневно методом «Временных срезов» [5] 30-минутными сессиями по 3 сессии в день: с 8:00 до 9:00 (когда посетителей немного), с 13:00 до 14:00 (в пик посещаемости) и с 19:00 до 20:00 (когда число посетителей снижается). Интервал между фиксацией состояния животного составлял 2 мин. Были выделены основные формы поведения животных: неактивное поведение (отсутствие двигательной активности), активное поведение (естественные формы двигательной активности), стереотипное поведение (патологические формы двигательной активности) и время, проводимое животными в укрытии.

Пространство вольеры было условно разделено на три приблизительно равные зоны: наиболее отдаленную от посетителей (Зона 1), центральную (Зона 2) и наиболее приближенную к посетителям (Зона 3) [6]. Было выделено 3 категории количества посетителей, находящихся возле вольеры в течение эксперимента: 1 категория – 0 посетителей; 2 категория – от 0 до 5 посетителей; 3 категория – от 5 до 10 посетителей [1]. Более 10 посетителей возле вольеры за все время эксперимента отмечено не было.

**Результаты исследования.** В ходе проведения эксперимента и последующей статистической обработки данных были получены следующие результаты.

В таблице 1 отражена динамика основных форм поведения исследуемых животных в зависимости от количества посетителей, присутствующих возле вольеры.

Таблица 1

**Динамика активности исследуемых животных, %**

Количество посетителей	Неактивное поведение	Активное поведение	Стереотипное поведение	В укрытии
<i>Пума (P. concolor)</i>				
0	32,0	50,0	9,0	11,0
0–5	5,0	31,0	63,0	1,0
5–10	7,0	52,0	38,0	4,0
<i>Каракал (C. caracal)</i>				
0	23,0	63,0	0	14,0
0–5	0	100,0	0	0
5–10	7,0	73,0	0	20,0
<i>Евразийская рысь (L. lynx)</i>				
0	5,0	72,0	23,0	0
0–5	0	50,0	50,0	0
5–10	17,0	38,0	45,0	0
<i>Сервал (L. serval)</i>				
0	24,0	57,0	15,0	4,0
0–5	19,0	59,0	23,0	0
5–10	41,0	47,0	10,0	1,0

В случае с пумами и каракалом наибольшие значения уровня неактивного поведения (32 % и 23 % соответственно) отмечались у животных при отсутствии посетителей возле вольеры, в то время как для рысей и сервалов значения этого показателя возрастали при максимальном числе посетителей (17 % и 41 % соответственно). При этом у рысей уровень естественной двигательной активности был наибольшим при отсутствии посетителей и составил 72 % от общего бюджета времени. У других представителей семейства доля активного поведения возрастала в присутствии людей возле вольеры. У каракала и сервалов максимальные значения этого показателя наблюдались, когда возле вольеры находилось от 0 до 5 человек (100 % и 59 % соответственно), а у пум – в присутствии от 5 до 10 человек, что составило 52 % от бюджета времени животных. Стереотипное поведение наблюдалось у пум, рысей и сервалов. У всех животных уровень такого поведения был наибольшим в присутствии от 0 до 5 человек и составил 63 %, 50 % и 23 % соответственно.

Чаще всего укрытие посещал каракал и проводил в нем до 20 % от бюджета времени при максимальном числе посетителей возле вольеры. Пумы и сервалы чаще находились в укрытии, когда возле вольеры никого не было, что составило 11 % и 4 % соответственно.

Далее рассмотрим, каким образом исследуемые животные использовали пространство вольер в присутствии разного количества посетителей зоопарка (табл. 2).

Таблица 2

**Использование животными пространства вольеры, %**

Количество посетителей	Зона 1	Зона 2	Зона 3	В укрытии
<i>Пума (P. concolor)</i>				
0	0	89,0	0	11,0
0–5	63,5	20,0	15,5	1,0
5–10	0	0	96,0	4,0
<i>Каракал (C. caracal)</i>				
0	0	86,0	0	14,0
0–5	0	100,0	0	0
5–10	0	56,7	23,3	20,0
<i>Евразийская рысь (L. lynx)</i>				
0	50,0	0	50,0	0
0–5	50,0	0	50,0	0
5–10	0	46,7	53,4	0
<i>Сервал (L. serval)</i>				
0	40,0	38,8	17,2	4,0
0–5	40,0	60,0	0	0
5–10	34,0	6,0	57,2	2,8

Присутствие большого числа посетителей, по всей видимости, привлекало внимание всех исследуемых животных (за исключением каракала), вследствие чего большую часть времени они проводили в передней зоне вольеры (Зона 3), что составило 96,0 % для пум, 53,4 % для рысей и 57,2 % для сервалов. Каракал большую часть времени (до 100 %) проводил в центральной части вольеры (Зона 2). В отсутствие посетителей пумы чаще всего находились в Зоне 2 (89,0 %), рыси равномерно использовали Зоны 1 и 3 (по 50,0 % на каждую), в то время как сервалы предпочитали Зону 1 (40,0 %).

Таким образом, можно заключить, что присутствие возле вольеры посетителей стимулировало у исследуемых животных проявление как естественной двигательной активности, так и стереотипного поведения (за исключением каракала). При этом люди привлекали животных, вызывая у них интерес, в результате чего при максимальном числе посетителей кошки большую часть времени проводили в передней части вольеры.

Полученные в ходе исследований данные позволяют получить представление о том, как количество посетителей влияет на поведение и состояние некоторых представителей малых кошек, содержащихся в условиях зоопарка, что особенно важно в тех случаях, когда речь идет о содержании редких и малочисленных видов [8].

### Библиографический список

1. Палкина, П.О. Влияние посетителей на поведение кошек рода *Felis Linnaeus*, 1758 в Московском зоопарке / П.О. Палкина, Н.А. Веселова // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – № 5. – 2019. – С. 67–78.
2. Веселова, Н.А. Влияние факторов среды на поведение гепардов (*Acinonyx jubatus* Schreber, 1775) в Московском зоопарке / Н.А. Веселова, Е.Д. Синицкая // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – № 3 (36). – 2018. — С. 51–55.
3. Веселова, Н.А. Влияние посетителей на активность волков (*Canis lupus*, Linnaeus, 1758) в Московском зоопарке / Н.А. Веселова, А.Ю. Тихонова // Доклады ТСХА: Сборник статей. – М., 2017. – Вып. 289. – Ч. 3. – С. 108–110.
4. Веселова, Н.А. Анализ влияния некоторых факторов среды на поведение рысей (*Lynx Kerr*, 1792) в искусственных условиях / Н.А. Веселова, А.В. Хубуа // Вестник ИрГСХА. – Вып. 82. – 2017. – С. 53–58.
5. 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.
6. Папаева, Н.А. Влияние посетителей на поведение кошачьих в Московском зоопарке. Сообщение 1. Использование пространства вольер / Н.А. Папаева, Е.С. Непринцева // Научные исследования в зоологических парках. – 2011. – Вып. 27. – С. 77–88.
7. Веселова, Н.А. Уровень стресса и динамика поведения некоторых представителей семейства кошачьих в искусственных условиях / Н.А. Веселова, Г.И. Блохин, С.Н. Симановская, И.А. Таланова, Е.Ю. Ткачева, Т.С. Демина // Вестник Чувашского государственного педагогического университета им. И.Я. Яковлева. – № 2 (90). – 2016. – С. 3–9.
8. Веселова, Н.А. Обогащение среды некоторых представителей семейства кошачьих (Felidae) в искусственных условиях / Н.А. Веселова, Г.И. Блохин, А.А. Соловьев, Ю.Ю. Гилицкая // Вестник Бурятского государственного университета. – № 4 (1). – 2015. – С. 21–27.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДОЗИРОВКИ ЛАКТУЛОЗЫ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЕЁ В КАЧЕСТВЕ ПРЕБИОТИКА В КРОЛИКОВОДСТВЕ

*Виноградова Евгения Васильевна, ветеринарный врач 1 категории, ГБУВ  
МО Терветуправление №4*

*Борисова Мария Михайловна, научный сотрудник лаборатории нейротех-  
нологий ФГБУН НЦБМТ ФМБА России*

*Зубалий Анастасия Михайловна, доцент кафедры зоологии, ФГБОУ ВО  
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

**Аннотация:** Установлено влияние разных дозировок лактулозы при выращи-  
вании кроликов на показатели живой массы, массы внутренних органов, мас-  
сы туши и убойного выхода. По результатам эксперимента была определена оп-  
тимальная дозировка пребиотика лактулозы при выращивании кроликов кали-  
форнийской породы.

**Ключевые слова:** пребиотики, лактулоза, кролики, дозировка.

Пребиотики - это неусваиваемые компоненты пищи, благоприятно влияю-  
щие на организм хозяина путем стимулирования жизнедеятельности нормальной  
микрофлоры кишечника. Лактулоза – это синтетический дисахарид, состоящий из  
остатков галактозы и фруктозы. Свойства лактулозы как пребиотика известны с  
1957 года. В медицинской практике препараты на основе лактулозы используются  
при запорах, печеночной энцефалопатии, острых кишечных инфекциях, желчека-  
менной болезни и других патологиях пищеварительной системы [1].

В зооветеринарной практике биологически активные добавки, содержащие  
лактюлозу, применяются для увеличения жизнеспособности и продуктивности  
сельскохозяйственных животных [2].

В ранее проведенных исследованиях было дано научно-практическое обос-  
нование использования лактулозы в кролиководстве [3, 4]. Однако, уточнение  
норм и способов использования пребиотиков является актуальным вопросом в  
кролиководстве для улучшения физиологического состояния животных и повы-  
шения их продуктивности.

Для уточнения дозировки пребиотика лактулозы при выращивании кроли-  
ков, были сформированы три группы кроликов-самцов калифорнийской породы  
по 20 особей в каждой. Кролики контрольной группы лактулозу не получали.  
Кроликам опытных групп давалась лактулоза в виде водного раствора (ее добав-  
ляли в питьевую воду) в дозировке 0,06 г/кг живой массы - животным опытной  
группы №1, и в дозировке 0,12 г/кг - животным опытной группы №2. Длитель-  
ность эксперимента составила 60 суток.

По окончании опыта был проведен убой кроликов и определены показатели  
живой массы и массы основных внутренних органов (сердце, печень, селезенка,  
почки, кишечник).



По живой массе кролики опытных групп имели тенденцию к превышению по сравнению с контролем (табл.1). Так, живая масса кроликов опытной группы №1 (потребление лактулозы в количестве 0,06 г/кг живой массы) была больше чем в контрольной группе на 143,6 г или 5,1%. У кроликов опытной группы №2 (дозировка лактулозы 0,12 г/кг живой массы), увеличение живой массы в сравнении с кроликами контрольной группы составило 98,5 г или 3,5%. В обоих случаях различия статистически не значимы.

По массе внутренних органов у кроликов при разном уровне потребления лактулозы можно отметить тенденцию к некоторому увеличению массы почек у кроликов обеих опытных групп и массы сердца у кроликов опытной группы №1. Определенный интерес представляет уменьшение массы кишечника у кроликов опытной группы №2 как в сравнении с контролем, так и в сравнении с опытной группой №1. Однако эти различия также не имели статистической значимости.

Кроме живой массы и массы внутренних органов у животных мясного направления продуктивности большой практический интерес имеют показатели массы туши и убойного выхода. Эти показатели были получены расчетным путем (табл.2).

Таблица 1

**Влияние различных дозировок лактулозы на интенсивность роста и массу внутренних органов кроликов**

Показатели	Контрольная группа	Опытная группа №1 (лактулозы 0,06 г/кг)		Опытная группа №2 (лактулозы 0,12 г/кг)	
		Абсолютное значение	По отношению к контролю	Абсолютное значение	По отношению к контролю
Живая масса, г	2791	2934,6	+143,6	2889,5	+98,5
Масса сердца, г	7,4	7,7	+0,3	7,4	0
Масса печени, г	71,1	68,7	-2,4	68,5	-2,6
Масса селезёнки, г	1,6	1,5	-0,1	1,5	-0,1
Масса почек, г	6,6/6,3	7,0/6,9	+0,4/+0,6	6,7/6,5	+0,1/+0,2
Масса кишечника, г	285,4	262,7	-2,7	259,3	-26,1

Таблица 2

**Влияние различных дозировок лактулозы на массу туши и убойный выход (УВ) мяса кроликов**

Контрольная группа (лактулоза отсутствует)		Опытная группа №1 (лактулозы 0,06 г/кг)		Опытная группа №2 (лактулозы 0,12 г/кг)	
Масса туши, г	УВ, %	Масса туши, г	УВ, %	Масса туши, г	УВ, %
1557,4	55,8	1727,6	58,88	1627,4	56,25

По показателям массы туши и убойного выхода мяса также преимущество имели кролики опытной группы №1, получавшие лактулозу в дозировке 0,06 г/кг живой массы. Так, масса туши у них превышала контроль на 170,2 г (10,9%), а убойный выход мяса на 3,08% (разность статистически достоверна при  $P < 0,05$ ). У кроликов опытной группы №2 (дозировка лактулозы 0,12 г/кг живой массы) масса

туши была несколько выше, чем в контроле (на 67,9 г или 4,4%), однако наблюдаемые различия не были статистически значимы.

Таким образом, на основании проведенных исследований, можно сделать вывод, что для повышения живой массы и выхода мяса у кроликов мясного направления продуктивности, целесообразно применять пребиотик лактулозу в дозировке 0,06 г/кг живой массы в сутки путем добавления водного раствора в питьевую воду.

### **Библиографический список**

1. Шульпекова, Ю.О. Лактулоза: аргументы и факты / Ю.О. Шульпекова // Эффективная фармакотерапия. 2011. № 9. С. 28-35.
2. Гринь, М.С. Эффективность использования лактулозы в рационах молодняка крупного рогатого скота / М.С. Гринь // Зоотехническая наука Беларуси. 2018. Т. 53. № 1. С. 227-236.
3. Ксенофонтова, А.И. Влияние пребиотика на основе лактулозы на зоотехнические и технологические показатели мяса кроликов / А.И. Ксенофонтова, М.М. Борисова // Человек и животные. - материалы VII Международной заочной конференции. сост.: М.В. Лозовская, Н.В. Смирнова; Инновационный Естественный институт Астраханского государственного университета. 2014. С. 79-82.
4. Борисова, М.М. Научно-практическое обоснование использования лактулозы в кролиководстве / М.М. Борисова, М.К. Чугреев и др. // Естественные и технические науки. 2014. № 6 (74). С. 41-44.

УДК 631.171

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ И ПОДБОР СИСТЕМ МОНИТОРИНГА ЗДОРОВЬЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

*Владимиров Федор Евгеньевич, научный сотрудник ФГБНУ ФНАЦ ВИМ*

*Павкин Дмитрий Юрьевич, младший научный сотрудник ФГБНУ ФНАЦ  
ВИМ*

*Гелетий Дарья Григорьевна, ассистент кафедры автоматизации и механизации животноводства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

***Аннотация:** На сегодняшний момент одной из самых актуальных проблем в молочном скотоводстве является контроль здоровья крупного рогатого скота. Здоровье коров является ключевым фактором прибыльности стада молочной фермы. Чтобы давать молоко высокого качества и поддерживать высокие показатели воспроизводства, коровы должны быть в отличном состоянии здоровья. Болезни сокращают производство молока и требуют дорогостоящего ветеринарного лечения. В конечном итоге болезни животных приводят к финансовым потерям, которые могут превратить прибыльную молочную ферму в убыточное предприятие. Таким образом, для сохранения прибыльности молочные фермы должны обеспечивать профилактику болезней, их раннее выявление, лечение больных коров, а также корректирования рационов. Во многих российских животноводческих предприятиях до сих пор используются устаревшие методы контроля*

*за здоровьем животных. Решение проблемы - внедрение системы мониторинга здоровья крупного рогатого скота. Для этого большое количество зарубежных предприятий выпускают различные системы, включающие в себя датчики двигательной активности, температуры, идентификации и т.д. Поэтому был представлен краткий сравнительный анализ систем мониторинга здоровья крупного рогатого скота наиболее популярных в России производителей, таких как SCR - Heatime HR, Smartbow - Eartag E093 и Smaxtec - boluses для того, чтобы фермерам, занимающимся молочным скотоводством, было проще выбрать подходящий для их предприятия продукт. Выявлены положительные моменты и недостатки анализируемых систем. Дано краткое описание принципов работы данных систем, их технические и технологические характеристики.*

**Ключевые слова:** *система мониторинга здоровья, выявление половой охоты, выявление предстоящего отела, руминация, Ph-метрия, шагомер, температура.*

**Введение.** Российские производители молока, для получения большей прибыли, стремятся увеличить размер поголовья своего стада. Но это не всегда гарантирует получение хороших результатов, т.к. для эффективного ведения производства необходим всесторонний контроль скота, а именно: правильная организация процесса воспроизводства, кормления и контроля за здоровьем.

В России во многих животноводческих предприятиях до сих пор используются устаревшие методы контроля за животными. Например, для выявления половой охоты используются следующие методы:

1. Визуальный метод, который заключается в наблюдении за поведением животного. Эффективность до 60 %.
2. Использование быков-пробников. Эффективность до 95% [1].
3. Применение детекторов охоты (при помощи цветной метки на корне хвоста). Если корова находится в стадии возбуждения, то позволяет другим коровам запрыгивать на себя. Эффективность до 63 % [2,3].

Если размер стада небольшой, фермеру проще контролировать каждое животное. Даже с помощью методов, приведенные выше.

Однако, чем больше стадо, тем труднее за всем контролировать [5]. Несвоевременное выявление проблем может привести к значительным затратам. Например, затраты, размером не менее 150 евро связаны с несвоевременным выявлением мастита или пропущенным отёлом, 250 евро и более за допущенный тепловой стресс и позднее обнаружение хромоты [4].

В связи с этим, по приблизительным оценкам, отечественное дойное стадо ежегодно уменьшается в среднем на 2% [1].

Чтобы эффективно управлять фермой с большим количеством поголовья, фермер может полагаться на автоматические системы мониторинга здоровья, собирающие данные с помощью датчиков, с последующей их расшифровкой [3].

Даже для ферм, имеющих менее 100 голов коров, данная система может быть экономически выгодной, поскольку она сокращает человеческий фактор [2].

Благодаря использованию данных систем на животноводческом комплексе можно отслеживать индивидуальные параметры каждого животного в режиме реального времени, надежно выявлять половую охоту и предстоящий отел, вести учет надоев, отслеживать изменения в жевательной и двигательной активности, а также мониторить уровень потребления воды и кормления [1].

**Цель исследования** - изучить существующие решения систем мониторинга здоровья, которые используются в молочных фермах. Выявить преимущества и недостатки существующих решений. Провести обзорный анализ современных разработок, направленных на изучение систем мониторинга здоровья, используемых в области животноводства.

**Материалы и методы.** Использовался сравнительный анализ существующих на рынке систем мониторинга здоровья таких производителей, как SCR - Heatime HR, Smartbow – Eartag E093 и Smaxtec – boluses, а также профильные статьи ученых.

**Обсуждение.** В России среди фермеров наиболее популярны следующие системы мониторинга здоровья КРС: SCR - Heatime HR, Smartbow – Eartag E093 и Smaxtec – boluses.

В таблице 1 перечислены технические характеристики, параметры, которые они контролируют и какие проблемы они могут обнаружить.

Таблица 1

**Характеристика систем мониторинга здоровья КРС.**

Производитель Характеристика	SCR - Heatime HR	Болюсы Smaxtec	Smartbow – Eartag E093
Размеры, мм	84,1 x 64,5	132x35	52 x 36 x 17
Масса, г	98	230	34
Срок службы батареи, год	5 – 6	4 – 5	2 - 3
Класс защиты	IP 68	Стандарт DIN EN ISO 175	IP 68
Интервал измерения, мин	120	10	0,3
Расстояние сигнала, м	200 - 500	100	300
Срок хранения информации в датчике, дней	1	50	-
Температура окр. среды, °С	-	-	Да (-20 до + 60)
Температура тела, °С	-	Да (0 до + 50)	-
Идентификация	Да	-	-
pH-метр	-	Да (150 дней)	-
Двигательная активность	Да	Да	Да
Руминация (жвачка)	Да	-	Да
GPS-навигация	-	-	Да
Выявление предстоящего отела	-	Да	-
Наличие программы управ- ления стадом	Да	-	-
Облачное хранилище	-	Да	-
Стоимость комплекта на 10 гол., руб.	300 000,00	250 000,00	320 000,00

Рассмотрим каждую систему подробнее:

### 1. Ошейники с транспондерами SCR – Heatime HR.

Функции:

- Идентификация
- Мониторинг двигательной активности
- Выявление половой охоты
- Мониторинг руминации.

Принцип работы: транспондер с датчиками крепится на ремне и размещается на верхней части шеи животного с левой стороны. Информация с помощью радиоволн подается на базовый блок, где обрабатывается и отправляется в терминал системы. Считывание и регистрация данных производится каждые 2 часа. Информация может храниться в транспондере до 24 ч.

Основные недостатки:

- Излишнее провисание ремня или неправильное закрепление транспондера препятствуют сбору информации и получению должного результата;
- Высокая вероятность утери и поломки;
- Ложное выявление половой охоты.

### 2. Ушная бирка SMARTBOW Eartag E093.

Принцип работы: ушная бирка крепится на ухе животного при помощи тавратора для ушной бирки. По радиосигналам определяется положение ушной бирки в стойловом помещении. Связь и обмен информацией между ушными бирками и локальным сервером (Smartbow Station) осуществляются через приёмники (Smartbow Wallpoints), расположенные в стойловом помещении и снаружи, посредством радиоволн в свободном ISM-диапазоне 2,4 ГГц. Полученная информация при помощи специальных алгоритмов анализируется, а затем посылается в виде предупреждений в программное обеспечение.

Функции:

- Мониторинг местоположения коров;
- Выявление половой охоты;
- Мониторинг руминации;
- Измерение температуры окружающей среды.

Основные недостатки:

- сложный и долгий монтаж;
- частая утеря бирок и их поломка;
- отсутствие программы управления стадом.
- отсутствие возможности синхронизации с программами управления стадом других производителей.

### 3. Болюсы «Smactec».

Принцип работы: болюс с помощью аппликатора ставится корове перорально в рубец. Данные с болюсов передаются на Базовую станцию посредством радиоволн в свободном ISM-диапазоне 2,4 ГГц. С Базовой станции информация передается на сервер, посредством связи GSM (частота 900/1800 мГц), Wi-Fi или проводного интернета. Полученная информация при помощи специальных алго-

ритмов анализируется, а затем посылается в виде уведомлений в программное обеспечение в любую точку земного шара.

Функции:

- Мониторинг температуры рубца.
- Выявление половой охоты;
- Выявление предстоящего отела;
- Мониторинг уровня рН рубца (150 дней);
- Выявление теплового стресса;
- Мониторинг температуры и влажности в коровнике;
- Индекс ТНІ (температурно-влажностный) для выявления тепловых

стрессов;

Основные недостатки:

- Отсутствие возможности синхронизации с программами управления стадом других производителей;
- Снять болус можно только после убоя.

**Заключение.** В данной статье были рассмотрены системы мониторинга здоровья КРС, которые наиболее популярны в молочных фермах РФ. К ним относятся транспондеры «SCR» – Heatime HR, ушная бирка Smartbow Eartag E093 и болусы «Smaxtec».

Болусы «Smaxtec» являются наиболее эффективными при мониторинге здоровья за счет использования дополнительных датчиков температуры и рН-метра.

Но все проанализированные решения имеют высокую стоимость, что является основной причиной отказа от данных систем российскими животноводами.

На основании проанализированной литературы следует, что необходимо разрабатывать датчики-болусы, объединяющие в себе существующий функционал проанализированных решений, а также связанные с техническими средствами, которые в автоматическом режиме на основании полученных данных могли бы адресно через поилку подавать лекарственные средства животным, имеющие повышенную кислотность рубца.

### **Библиографический список**

1. О текущей ситуации в агропромышленном комплексе Российской Федерации / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации // URL: <http://mcsx.ru> (дата обращения 20.02.2017).
2. Полянцев, Н.И. Ветеринарное акушерство, гинекология и биотехника размножения животных // СПб. Лань. 2015 г.- 480 с.
3. Полянцев, Н.И. Технология воспроизводства племенного скота: Учеб. пособие. / Н.И. Полянцев // СПб.: Лань, 2014. – 288 с.
4. Krieter, J. Mastitis detection in dairy cows using neural networks / J. Krieter, D. Cavero, C. Henze, // GIL Jahrestagung. – 2007. – P. 101, 123-126.
5. Ducrot, C. Issues and special features of animal health research / C. Ducrot, B. Bed'Hom, V. Béringue, et al. // Vet. Res. – 2011. – 42 (1). – P. 1.

## САНГРОВИТ EXTRA – КОРМОВАЯ ДОБАВКА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ

*Власов Валентин Алексеевич, профессор кафедры аквакультуры и пчеловодства ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Ельшов Александр Владимирович, аспирант кафедры аквакультуры и пчеловодства ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева*

**Аннотация:** Исследования, проведенные по использованию кормовой добавки Сангровит Extra в кормлении товарной форели показали высокую эффективность ее использования. Оптимальной нормой введения добавки в рацион форели при выращивании в садках является 400 мг/кг корма. Использование добавки позволяет улучшить физиологическое состояние, повысить скорость роста и снизить затраты корма на единицу прироста массы рыбы.

**Ключевые слова:** Сангровит Extra, радужная форель, рост, затраты корма, садки, рацион, физиологическое состояние.

При уменьшении объёмов промысловой добычи рыбы и увеличении численности населения в мире насыщать потребительский рынок рыбной продукцией возможно только за счёт аквакультуры. Этот сектор экономики активно развивается во многих странах мира. По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО), в общемировом объёме пищевой рыбы на долю выращиваемых биообъектов приходится около половины. В России данная отрасль находится на начальном этапе развития, а ее доля в общем объеме производства рыбы составляет лишь 4% [1].

Одной из главных проблем увеличения объема производства продукции аквакультуры является увеличение стоимости кормов и, как следствие, увеличение на 50-60% общих издержек производства. Для повышения эффективности использования кормов и повышения иммунитета животных в последнее время используют различные кормовые добавки, одной из таких является Сангровит Extra).

Первые исследования, проведенные в Тайланде на тилляпии [4], в Турции на сибасе [2] и на форели в России [3] показали положительные результаты. Добавка в корм данного препарата обусловила повышение выживаемости рыб и улучшение конверсии корма.

В связи с недостаточной изученностью использования препарата Сангровит Extra в кормлении рыб, в особенности в форелеводстве, проведены исследования по изучению возможности использования данной добавки в кормлении радужной форели. Целью исследований являлось выявление эффективности применения добавок Сангровит Extra в составе форелевых комбикормов в кормлении радужной форели при выращивании в садках на теплых водах.

**Материал и методы исследований.** Исследования проведены в форелевом хозяйстве ООО «Эридан» Псковской области, г. Дедовичи в садках на теплых во-

дах ГРЭС. Объектом исследований являлась радужная форель массой около 300 г (табл. 1). Рыбу выращивали в одинаковых по площади садках и одинаковой плотности посадки в течение 7 месяцев. Кормление рыбы осуществляли экспериментальным комбикормом, содержащим 43% протеина и 13 % жира.

Таблица 1

### Схема опыта

Показатель	Варианты опыта			
	I (контроль)	II	III	IV
Объем садка, м <sup>2</sup>	6	6	6	6
Количество рыб в садке, шт.	200	200	200	200
Начальная индивидуальная масса рыб, г	307±3,5	301±3,9	303±4,5	319±8,7
Кормление рыбы	основной рацион (ОР) - комбикорм	ОР + 100 мг/кг корма добавка	ОР + 400 мг/кг корма добавка	ОР + 700 мг/кг корма добавка
Суточный рацион, % от массы рыбы	2-3	2-3	2-3	2-3

**Результаты и их обсуждение.** Исследования за поведением рыб показали, что добавка Сангровит Extra оказывает определенное влияние на поведение рыб. При одном и том же количестве внесённого рыбе корма наиболее интенсивно он потреблялся в вариантах опыта, в которых содержалась добавка. В опытных вариантах рыбы были более активными по сравнению со сверстниками из контрольного варианта. Наряду с этим установлено, что введение в основной рацион добавок препарата скорость роста форели увеличивалась. Так, за период исследований отмечена прямая коррелятивная связь между уровнем введения в рацион добавки и скоростью роста форели (табл. 2).

Таблица 2

### Рыбоводные результаты опыта

Показатель	Варианты опыта			
	I (контроль)	II	III	IV
Общая начальная масса рыбы в садке, кг	61,4	60,2	60,6	63,8
Общая конечная масса рыбы в садке, кг	98,6	107,1	118,4	101,2
Прирост рыбопродукции в садке, кг	37,2	46,9	57,8	37,4
Среднесуточный прирост общей массы рыб, г	177	223	275	178
Выживаемость рыб, %	96	96	98	93
Затраты корма, кг/кг прироста рыбы	1,26	1,15	1,10	1,20

В период опыта индивидуальный среднесуточный прирост массы форели, потреблявшей основной рацион (без добавки Сангровита Extra), составлял 0,92 г в сутки, тогда как рыбы, потреблявшие кормовую добавку, росли более интенсивно. Соответственно более высокой скорости роста рыб получена и более высокая



масса рыбопродукции с площади садка. Однако если показатель среднесуточного прироста рыбы к их общему приросту массы по второму и третьему вариантам опыта имеет прямую зависимость, то по четвертому нет. Прирост рыбопродукции за период опыта в садках контрольного и четвертого вариантов почти одинаковый, т.е. 37,2 и 37,4 кг. Низкий показатель общего прироста рыбы в четвертом варианте обусловлен худшей сохранностью рыб. Он был на 6% ниже, чем в контрольном и во втором и на 10% ниже, чем в третьем варианте опыта.

Безусловно, нельзя отнести более высокий отход рыбы в четвертом варианте опыта за счет использования в кормлении добавки Сангровита Extra. Форели, как и другим хищникам, свойственен каннибализм. При индустриальном выращивании (в УЗВ, садках и бассейнах) рыба содержится при высоких плотностях посадки. В таких условиях часто проявляется каннибализм, в особенности при большом разбросе индивидуальной массы рыб. Происходит борьба за территорию и корм. Не случайно в промышленных форелевых хозяйствах часто проводят сортировку рыбы по массе. В нашем эксперименте сортировка не проводилась по соображениям нарушения методики. В связи с этим за длительный период эксперимента под воздействием добавки, так как она стимулировала скорость потребления корма, произошло изменение структуры поголовья форели по вариантам опыта. Наибольший разброс по массе произошел в четвертом варианте. Коэффициент вариабельности массы в садке этого варианта был в 2,5 раза, чем в контроле. Этим и можно объяснить больший отход рыбы в данном садке, т.е. крупные особи подавляли рост мелких рыб, приводя даже ослабленных особей к гибели. Из этого следует, что при использовании добавки Сангровит Extra в кормлении форели при выращивании в индустриальных условиях необходимо проводить коррекцию на частоту сортировок выращиваемого поголовья рыб.

Следует особо отметить на тот факт, что потреблявшая добавку Сангровита Extra форель содержала в своем организме меньше полостного жира, чем сверстники из контрольного варианта. Так, содержание полостного жира у рыб контрольного варианта составляло 5,6%, то в опытных 3,8-4,0%, что свидетельствует о более высоком уровне пластического обмена у рыб, потреблявших добавку. Таким образом, форель, содержащая меньше полостного жира, является более качественной.

Введение в корм добавки препарата способствовало повышению усвоению корма, т.е. конверсии корма, что проявилось в показателе затрат корма. Выращивание форели на основном рационе (без добавки) затраты корма на 1 кг прироста рыбы составили 1,26 кг, тогда как при введении в корм добавок Сангровит Extra в количестве 0,1 г/кг, 0,4 г/кг и 0,7 г/кг корма эффективность использования корма повысилась соответственно на 9%, 11% и 5%. Наилучший показатель получен во втором варианте, где вводили в основной рацион 400 мг добавки на 1 кг комбикорма.

Анализ экономической эффективности применения кормовой добавки Сангровита Extra при выращивании товарной радужной форели показывает целесообразность ее использования. Введение в основной рацион добавки не оказало значительного повышения стоимости корма. Вместе с тем за счет повышения среднесуточных приростов массы форели и лучшей эффективности (конверсии) корма

наименьшая себестоимость 1 кг товарной рыбы получена в третьем варианте. Соответственно, уровень рентабельности, как основной показатель хозяйственной деятельности, наибольший получен в третьем варианте (48,5 %), т.е. при введении в корм 400 мг/кг добавки Сангровита Extra.

**Заключение.** Таким образом, проведенные исследования по использованию кормовой добавки Сангровит Extra в кормлении форели показали, что использование в кормление рыб данной добавки экономически выгодно. Введение добавки в основной рацион при выращивании форели в садках на теплых водах позволяет повысить скорость роста, снизить затраты корма на единицу прироста массы и увеличить рентабельность производства рыбы. Оптимальной нормой введения этой добавки в основной рацион товарной форели при используемой технологии выращивания в садках на теплых водах является 400 мг/кг корма.

### **Библиографический список**

1. Богачев, А.И. Российский сектор аквакультуры: состояние и значение для экономики / А.И. Богачев // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2018. – № 2 (57). – С. 227-236.
2. Варен, А. Влияние применения Сангровита в корме на продуктивные показатели и сохранность красной тилапии, выращенной в садках / А. Варрен // Рыбоводство и рыбное хозяйство. – М.: 2016. № 4 – С. 23-26
3. Власов, В.А. Использование биологически активных добавок в кормлении рыб / В.А. Власов, А.В. Ельшов, И.С. Кулькова // Рыбоводство и рыбное хозяйство. – М.: 2018, № 3. - С. 68-76.
4. Коркут, Е.С. Применение Сангровита с целью оценки влияния на рост и качественные характеристики сибаса (*Dicentrarchus labrax L.*, 1758) / Е.С. Коркут. - Измир, Турция, 2016. – С. 33-37.

УДК 57.024

### **ОСОБЕННОСТИ ПОВЕДЕНИЯ МОЛОДНЯКА ЛОШАДЕЙ ГАННОВЕРСКОЙ ПОРОДЫ**

*Войнова Ольга Александровна, доцент кафедры физиологии, этологии и биохимии животных, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Ксенофонтова Анжелика Александровна, доцент кафедры физиологии, этологии и биохимии животных, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

**Аннотация:** анализ поведенческого репертуара молодняка лошадей ганноверской породы показал, что на соотношение разных форм поведения оказывает влияние иерархический ранг, занимаемый животным в группе. У доминантной особи доля таких форм поведения как исследовательская деятельность, игровая активность и неактивные формы поведения выше, чем у лошадей с более низким социальным статусом.

**Ключевые слова:** поведение, лошади, социограмма агрессивных действий, иерархия.

Повседневное существование особи зиждется на ее стремлении реализовать присущие ей поведенческие программы: врожденные или приобретенные на опыте, жестко консервативные или лабильные, рассчитанные на решение сиюминутных задач или на длительное время. Эта индивидуалистическая линия поведения неизбежно приводит к столкновению интересов особи с устремлениями прочих членов социума. Общественный инстинкт, определяющий образование сообщества любого типа, объединяет животных в группы. Термин «групповое поведение» относится к тем поведенческим адаптациям, которые предполагают разный уровень кооперации и конкуренции индивидуумов в составе некоего скопления животных на ограниченной территории. Следствием объединения животных является развитие межличностных отношений и социализации их жизни. Термин «социальное поведение» обозначает высокий уровень взаимоотношений членов сообщества, и такое явление следует воспринимать как разновидность группового поведения. Социализация отношений предполагает, что между членами сообщества происходит распределение функциональных ролей [2].

Групповое поведение базируется на различных формах взаимосвязей между отдельными индивидуумами, причем каждый из них вносит свой вклад, взаимодействуя тем или иным путем со всеми остальными членами группы. В результате взаимного влияния действия отдельных особей в группе согласованы во времени и пространстве.

Ассоциации животных из случайного скопления превращается в организованное сообщество благодаря иерархии внутри него. Иерархия является универсальным инструментом поддержания порядка при коллективном сосуществовании животных. Предпосылкой стабильности иерархии является индивидуальное узнавание особей. Иерархия складывается в группе животных, конкурирующих между собой за достижение одной и той же цели. Иерархическое ранжирование выделяет наиболее жизнеспособных особей, обеспечивая преимущественный успех их потомства в процессе естественного отбора. Социальная позиция влияет практически на все аспекты групповой жизни. Конкурентные отношения могут иметь различное проявление. Чаще других наблюдается конкуренция из-за пищи, половых партнеров, удобных мест отдыха. Формирование иерархического порядка в группе представляет собой сложный комплекс взаимосвязанных цепочек [2].

Образование и поддержание стабильных общественных группировок невозможно без внутривидовой агрессии. Иерархические отношения между животными устанавливаются в результате конфликтов – либо настоящих драк, либо демонстраций, причем последние бывают не менее эффективными, чем первые. По мере упрочения иерархии в большинстве случаев прямые проявления агрессии уступают место угрозам и демонстрациям. Демонстрации представляют собой набор сигнальных телодвижений, поз и звуков, применяемых для обмена информацией особями в группе [2].

Структурированность сообщества – поддержание иерархической организации, обеспечивается, прежде всего, благодаря феномену доминирования и подчинения. В составе группы выделяют доминирующую особь (альфа), особей

субдоминантов (бета), подчиняющихся доминанту, но господствующим над другими, субординантов (гамма), уступающих вышестоящим животным и господствующим над нижестоящими, а также стоящих на последней ступеньки иерархической лестницы – изгоев (омега).

Животное, занимающее высокий ранг должно обладать определенными качествами: физическая сила, большие размеры, «психическая сила» (способность находить общий язык и действовать совместно с членами группы), наличие богатого жизненного опыта, особое физиологическое состояние (беременность, материнство) [4].

Жизнь животных в группе упорядочена. Существуют определенные правила поведения, которые выполняют все члены сообщества, оказывая тем самым влияние друг на друга. Коммуникация (обмен информацией между отдельными особями) выступает важнейшим рычагом, как стабилизации, так и дестабилизации структуры ассоциации животных. Набор инструментов, обеспечивающих коммуникацию, зависит от сложности организации сообщества и психики ее отдельных членов. Чем сложнее психика животного, тем богаче арсенал знаков и сигналов, обеспечивающих коммуникацию особей. Язык общения животных с высокоразвитой психикой не ограничивается ритуальными позами. У таких животных отмечается эмоциональная окраска действий с выраженной мимикой и развитой вокализацией.

Лошади по своей природе являются типичными социальными животными. Для этих животных характерна способность к индивидуальному распознаванию. Признаки, создающие индивидуальность отдельной лошади, включают внешний вид животного, индивидуальный запах, а так же вокальные особенности. В повседневной жизни лошади постоянно обмениваются сигналами, которые сообщают о намерениях, текущей деятельности, социальном статусе, настроении и эмоциях, физическом состоянии, персональных данных, предупреждают об опасности или других событиях, происходящих вокруг [3].

Ганноверская порода лошадей занимает лидирующее положение в мировом рейтинге Всемирной Федерации Спортивного коннозаводства, и ее представители широко используются практически во всех классических видах конного спорта. Также эта порода является улучшателем других верховых пород во всем мире.

Но независимо от породной принадлежности в онтогенезе лошади большое значение имеет препубертатный период, предшествующий физиологической зрелости животного и сопровождающийся существенными соматическими и психическими изменениями. В этот период у лошади наблюдается повышенная возбудимость, обусловленная гормональной перестройкой в организме. Кроме того, этот период характеризуется повышенной социальной активностью молодняка при формировании иерархических взаимоотношений в сообществе.

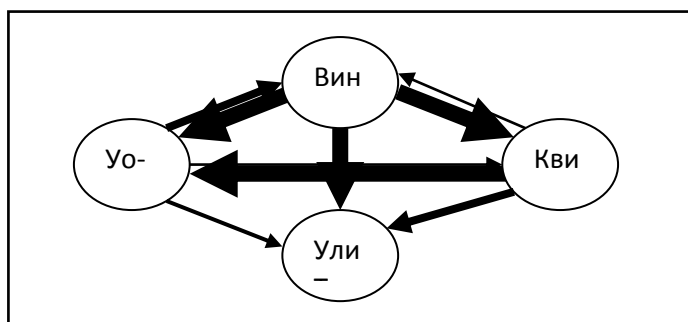
В связи с этим целью данной работы было рассмотреть и отметить особенности поведения жеребят ганноверской породы в препубертатный период.

Объектом исследований служили кобылки полуторагодовалого возраста ганноверской породы племенной коневодческой фермы «Элитар», расположенной в Подольском районе Московской области. Этологические наблюдения проводились методом сплошного протоколирования когда жеребята находились в леваде

отдельно от табуна. Во время исследования у жеребят выделялись следующие поведенческие паттерны: исследовательское (разглядывание, обнюхивание), пищевое (поиск и поедание корма), игровое (груминг, «догонялки»), игровое с элементами полового (вспрыгивания на других кобыл, взаимодействия с жеребчиками из соседней левады) поведение, а также неактивные формы поведения (сон, дремота, отдых).

Для изучения социальных отношений в группе, использовался метод составления социограмм агрессивных взаимодействий, после анализа которых, для каждого животного был рассчитан коэффициент иерархии на основании которого затем каждому животному был присвоен иерархический ранг и определена иерархическая структура в сообщества жеребят.

Анализ социограмм агрессивных взаимодействий позволил определить иерархический ранг у каждого животного в группе. При изучении конкурирующих отношений между отдельными особями в составе сложившейся группы производят подсчет агонистических действий отдельных особей относительно других членов группы. Цифровой материал таких исследований принято выражать в виде социограмм, на которых стрелками отображают направленность и частоту агрессивных действий и намерений животных (рис. 1).



**Рисунок 1- Социограмма агрессивных действий**

Так, установлено, что в группе жеребят есть один безусловный лидер – доминат, коэффициент иерархии которого составил 14 (Винцерин), 1 субдоминанта и 1 субординант с коэффициентами - 0,75 и 0,5 (Квинесса и Уорлд Леди) соответственно и 1 изгой с коэффициентом равным 0 (Уил Ту Вин).

Анализ соотношения разных форм поведения жеребят свидетельствует о том, что среди активных форм поведения преобладает исследовательская деятельность, составляющая у них 54%, которое позволяет лошади развиваться и получать опыт, сталкиваясь с новыми объектами и незнакомыми ситуациями, что позволяет больше узнавать об окружающей обстановке, чтобы не только избегать неприятностей, но и получать сведения о разных характерных особенностях, важных для ее биологической активности. С помощью исследовательского поведения лошадь узнает об опасностях, наличии пищи и воды, социальных компаньонах, местах для комфортного отдыха и удобных маршрутах [4]. В поведенческом репертуаре лошади важное значение имеет пищевое поведение, так как для непарнокопытных, вследствие специфики анатомических и физиологических особенностей

стей ее пищеварительного тракта, процесс кормления занимает много времени в течение дня [5]. Нами установлено, что на долю пищевого поведения жеребят, приходится 35% бюджета времени (рис. 2).



Рисунок 2 - Соотношение разных форм поведения кобылок в среднем за период исследования

Игровому поведению принадлежит главная роль в формировании индивидуального и социального поведения, а также физиологического развития лошади. Игровое поведение содержит компоненты, присущие другим поведенческим моделям, но часто носят не завершённый характер. Игровое поведение может включать компоненты сексуальных, пищевых и других моделей движения. В отличие от жеребчиков, у которых преобладают игры с элементами агрессии, игры между кобылками в большинстве случаев имеют динамический характер. При этом одна из кобылок догоняет или убегает от другой или же они бегут галопом рядом друг с другом, садки наблюдаются редко. Игры у кобылок часто заканчиваются взаимным грумингом [4]. В процессе мониторинга нами установлено, что игровое поведение в репертуаре кобылок составило более 8%. Такое соотношение активных форм поведения вполне соответствует данному возрастному периоду животных. Анализ соотношения разных форм поведения у каждой особи в отдельности был несколько иной. Так, оказалось, что доминантная кобылка Винцерин демонстрирует игровое поведение чаще других особей в группе и на долю данного поведенческого паттерна приходится более 11%, поскольку, как известно лидер часто является инициатором игровой модели поведения в группе.

Неактивные формы поведения следует рассматривать как один из адаптивных механизмов организма животного к изменяющимся условиям обитания или к изменению внутренних констант с целью поддержания гомеостаза [1]. За весь период наблюдения доля неактивных форм поведения, к которым относится сон, дремота и отдых, в среднем составила 2,3%. Это вероятно обусловлено тем, что сон у лошадей, как и у большинства животных, имеет полифазный характер и его продолжительность на протяжении одной фазы редко длится более 1 часа, что позволяет им как животным - жертвам эффективно контролировать окружающее пространство. Необходимо также отметить, что доля сна у доминантной особи была значительно выше, чем у остальных членов группы и согласуется с данными

[6]. О том, что первой для отдыха и сна обычно ложится особь с самым высоким социальным статусом.

Таким образом, на соотношение разных форм поведения у лошадей влияет социальный статус, занимаемый особью в группе.

### **Библиографический список**

1. Иванов А.А. Этология с основами зоопсихологии. СПб.: Лань, 2007. - 623 с.
2. Иванов А.А., Ксенофонтова А.А., Войнова О.А. Практикум по этологии основами зоопсихологии. – СПб.: Лань, 2013. - 367 с.
3. МакГриви П. Поведение лошадей. – Москва: Софион, 2011.- 339 с.
4. Уоринг Х. Поведение лошадей. – СПб.: Дар свободы, 2009. – 443 с.
5. Шеффер М. Язык лошадей. – Москва.: Аквариум, 2004. – 334 с.
6. Ruckebusch Y. The relevance in drowsiness in the circadian cycle of farm animals. Anim Behav 1972. - 20:637-643.

УДК 636.22/.28.085.16:636.22/.28.084.523

### **БЕЛКОВО-МИНЕРАЛЬНАЯ ДОБАВКА В РАЦИОНАХ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ**

*Гамко Леонид Никифорович, профессор кафедры кормления животных, частной зоотехнии и переработки продуктов животноводства, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ*

*Нуриев Геннадий Газизович, профессор кафедры кормления животных, частной зоотехнии и переработки продуктов животноводства, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ*

*Гулаков Андрей Николаевич, доцент кафедры кормления животных, частной зоотехнии и переработки продуктов животноводства, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ*

*Лемеш Елена Александровна, доцент кафедры кормления животных, частной зоотехнии и переработки продуктов животноводства, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ*

**Аннотация:** Разработана рецептура белково-минеральной добавки, используемая в составе рационов лактирующих коров для восполнения протеина и минеральных веществ. Включение в состав рационов дополнительно 300 и 400 г белково-минеральной добавки в сутки на голову позволило повысить среднесуточный удой на 8,7 и 15,9 %, продукцию молочного жира на 5,8 и 18,4 кг по сравнению с контролем и снизить затраты энергии на 1 кг молока.

**Ключевые слова:** лактирующие коровы, продуктивность, жир, белок, рацион.

Для обеспечения полноценного кормления животных используются кормовые добавки, кормосмеси с включением в их состав с разным химическим составом.

вом минеральных добавок, которые обеспечивают минеральную питательность рационов. Скармливание в рационах лактирующих коров белково-минеральных добавок, премиксов, минерально-витаминных смесей с кормами животного происхождения и других биологически активных веществ способствуют повышению продуктивности животных и снижению затрат обменной энергии на единицу продукции [1, 2]. Минеральные вещества в организме животных при поступлении в желудочно-кишечный тракт участвуют в процессах переваривания питательных веществ, усиливают синтез и распад высокомолекулярных соединений. Высокопродуктивные лактирующие коровы особенно нуждаются в поступлении с кормами основных минеральных веществ, так как они в большом количестве выделяются с молоком, а получение высоких надоев от коров требует постоянного совершенствования и контроля за поступлением энергии, протеина и минеральных веществ [3, 4].

Таблица 1

**Рацион кормления лактирующих коров за период опыта**

Корма	ГРУППА		
	I - контрольная	II - опытная	III - опытная
Сено (клеверно-тимофеечное), кг	5,0	5,0	5,0
Силос кукурузный, кг	15,0	15,0	15,0
Сенаж ( вико-овсяный), кг	10,0	10,0	10,0
Дерть ячменная, кг	5,0	5,0	5,0
Патока свекловичная, кг	0,5	0,5	0,5
Шрот подсолнечниковый, кг	0,4		
Белково-минеральной добавки, кг		0,3	0,4
В РАЦИОНЕ СОДЕРЖИТСЯ:			
Обменной энергии, мДж	175,6	178,6	179,6
Сухого вещества, кг	17,73	18,0	18,1
Сырого протеина, г	2041,0	2094,0	2112,0
Переваримого протеина, г	1369,2	1411,2	1425,2
Сырого жира, г	460,4	470,3	473,6
Сырой клетчатки, г	4025,0	4046,0	4053,4
Крахмала, г	2766,0	2873,2	2909,0
Сахара, г	1098,8	1107,3	1110,2
Кальция, г	104,7	113,0	121,0
Фосфора, г	63,9	81,0	87,0
Каротина, мг	676,6	676,4	676,3
Витамина D, тыс. МЕ	15,0	16,5	17,6
Витамин E, мг	600,0	636,0	687,0

В зимний период в состав рационов лактирующих коров включают грубые, сочные и концентрированные корма в основном злаки, которые в не полной мере могут восполнить потребность в минеральных веществах. В этой связи скармливание кормосмесей с включением природных минеральных добавок лактирующим коровам актуально и имеет важное практическое значение.

Для изучения влияния белково-минеральной добавки в состав которой входят, %: дерть ячменная – 45, дерть овсяная – 15, дерть люпиновая – 15, дерть ржаная – 10, жмых подсолнечниковый – 10, мел кормовой – 5, для животных опыт-



ных групп в состав добавки включали 3 и 4 % смектитного трепела и только 2 и 1 % мела кормового на продуктивность и некоторые качественные показатели молока. Научно-хозяйственный опыт был проведён на трёх группах лактирующих коров чёрно-пёстрой породы по 10 голов в каждой группе средней живой массой 480 – 500 кг. Первая группа контрольная, которой скармливали основной рацион, вторая опытная группа получала основной рацион и 300 г белково-минеральной добавки, и третьей опытной группе к основному рациону добавляли 400 г белково-минеральной добавки в сутки на голову. В 1 кг белково-минеральной добавки содержится: обменной энергии 9,81 мДж, сухого вещества – 813 г, сырого протеина – 176 г, переваримого протеина – 140,8 г, сырого жира 32,9 г, сырой клетчатки – 71 г, крахмала – 357 г, сахара – 28,4 г, кальция – 8,7 г, фосфора – 7,8 г, витамина D – 26,3 МЕ, витамина E – 16,5 мг, каротина – 0,8 мг.

Рационы кормления (таблица 1) для лактирующих коров сбалансированы на получение продуктивности 20,7 – 24,0 кг в сутки за счёт введения дополнительно белково-минеральной добавки и качественных кормов. Количество обменной энергии в 1 кг сухого вещества рациона содержалось в контрольной группе 9,9, во второй опытной группе 9,92 и в третьей 9,92 мДж, переваримого протеина соответственно 227, 225 и 224 г. Затрачено на 1 кг натурального молока обменной энергии в контрольной группе 8,48, во второй опытной группе 7,94 и в третьей опытной группе 7,48 мДж. Количество концентратов на 1 кг натурального молока израсходовано соответственно 242, 222 и 208 г. Сахаро-протеиновое отношение в рационе для контрольной группы составило 0,80, для второй опытной группы 0,78 и третьей 0,78. Кальций-фосфорное отношение соответственно 1,64, 1,41 и 1,39. Анализ рациона кормления дойных коров в период опыта показал, что скармливание белково-минеральной добавки в разных дозах способствовало более эффективному использованию обменной энергии и синтезу молочной продукции.

Эффективность скармливания в составе рационов лактирующих коров белково-минеральной добавки разных доз оценивали по молочной продуктивности и затратам обменной энергии на единицу продукции. Данные молочной продуктивности в среднем по группе представлены в таблице 2.

Таблица 2

**Молочная продуктивность коров за период опыта (n=10)**

Показатели	ГРУППА		
	I - контрольная	II - опытная	III - опытная
Удой за учётный период, кг	1863±29,6	2025±28,2	2160±42,4
Среднесуточный удой, кг	20,7±0,33	22,5±0,31***	24,0±0,45***
% к контролю	100,0	108,7	115,9
Массовая доля жира, %	3,56±0,022	3,56±0,030	3,53±0,021
Массовая доля белка, %	3,15±0,017	3,17±0,021	3,15±0,052
Производство молочного жира, кг	66,3	72,1	84,7
Производство молочного белка, кг	58,7	64,2	75,6

Анализ данной таблицы свидетельствует о том, что скармливание разных доз лактирующим коровам белково-минеральной добавки в зимних рационах оказало положительное влияние на молочную продуктивность.

Так, валовой удой натуральной жирности у коров опытных групп при скармливании 300 г белково-минеральной добавки в сутки на голову повысился

на 162 кг или на 8,7 %, при включении в состав рациона 400 г белково-минеральной добавки валовой удой был больше на 297 кг или на 15,9 % по сравнению с животными контрольной группы. Различия между животными контрольной и двумя опытными группами были статистически достоверными ( $P < 0,001$ ) по среднесуточному удою. Продукция молочного жира и молочного белка была больше в опытных группах. Что касается изменений массовой доли жира в молоке под влиянием скармливания белково-минеральной добавки, то она не оказала действие на увеличение его в молоке коров опытных групп.

Таким образом, необходимо отметить, что скармливание белково-минеральной добавки в рационах лактирующих коров опытных групп в количестве 300 и 400 г в сутки на голову оказали положительное влияние на увеличение среднесуточного удоя и выход молочного жира и молочного белка. Затраты обменной энергии на 1 кг в опытных группах были меньше на 6,4 и 11,8 % по сравнению с контролем.

### **Библиографический список**

1. Буряков, Н.П. Люпин – альтернативный источник протеина в кормлении лактирующих коров / Н.П. Буряков, М.А. Бурякова, Е.О. Прохоров, А.Ф. Котова, Д.Е. Алёшин, А.О. Прохоров, Ю.А. Коновалова // Научное и творческое наследие академика ВАСХНИЛ Ивана Семёновича Попова в науке о кормлении животных: материалы международной научно-практической конференции (12–15 ноября 2018 г.). – Москва, 2018. – С. 361–364.
2. Гамко, Л.Н. Влияние минеральной добавки на продуктивность и качество молока лактирующих коров / Л.Н. Гамко, Е.А. Лемеш, А.Н. Гулаков // Научное и творческое наследие академика ВАСХНИЛ Ивана Семёновича Попова в науке о кормлении животных: материалы международной научно-практической конференции (12–15 ноября 2018 г.). – Москва, 2018. – С. 364–368.
3. Каллаур, М.Г. Совершенствование минерально-витаминного питания высокопродуктивных коров во вторую треть лактации при летнем кормлении / М.Г. Каллаур, А.И. Саханчук, В.А. Дедковский, А.А. Невар, В.П. Бученко // Зоотехническая наука Беларуси: сборник научных трудов. – Жодино, 2013. – Т. 48. Часть 1. – С. 277–282.
4. Козинец, А.И. Использование трепела в качестве наполнителя премиксов для крупного рогатого скота / А.И. Козинец, М.А. Надаринская, О.Г. Голушко, Т.Г. Козинец, Л.В. Новик // Зоотехническая наука Беларуси. Зоотехническая наука Беларуси: сборник научных трудов. – Жодино, 2013. – Т. 48. Часть 1. – С. 291–298.
5. Некрасов, Р.В. Влияние скармливания пробиотического препарата «А<sub>2</sub>» на продуктивность, обмен веществ и воспроизводительные способности коров / Р.В. Некрасов, М.Г. Чабаев, А.А. Зеленченкова // Проблемы и перспективы развития современной репродуктивной технологии, криобиологии и их роль в интенсификации животноводства: материалы международной научно-практической конференции. – Дубровицы: ВИЖ им. Л.К. Эрнста, 2017. – С. 388–399.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ СВИНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ**

*Гелетий Дарья Григорьевна, ассистент кафедры автоматизации и механизации животноводства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Соловых Алексей Геннадьевич, доцент кафедры кормления и разведения животных, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Овчинников Анатолий Викторович, профессор кафедры частной зоотехнии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.*

*Владимиров Фёдор Евгеньевич, научный сотрудник ФГБНУ ФНАЦ ВИМ*

**Аннотация:** Проведена заключительная обработка свиноводческих помещений различными методами. Были взяты пробы смывов для оценки эффективности дезинфекции и оценивались продуктивные качества свиней. По результатам исследования была выявлена связь между методом дезинфекции и продуктивными качествами свиней.

**Ключевые слова:** свиноводство, генератор тумана, мойка высокого давления, дезинфекция.

В современном промышленном свиноводстве можно столкнуться с рядом проблем, обусловленных принципом содержания «пусто-занято», который позволяет непрерывно в течение года получать товарную продукцию. Одной из таких проблем является снижение продуктивных качеств свиней из-за болезней и стресса, связанных с содержанием животных большими группами в ограниченном пространстве [1].

Для предотвращения заражения новой партии животных необходимо тщательно убирать и дезинфицировать помещение, в котором будут содержаться эти животные. Механическая очистка позволяет убрать с поверхностей органические отложения (навоз, кровь, рвота, остатки пищи). После этого необходимо применить мощное дезинфицирующее средство широкого спектра действия, позволяющее очистить окружающие поверхности помещения, а также уничтожить микроорганизмы, присутствующие в воздухе. Использование общепринятых методов опрыскивания под высоким давлением и при сильном разбавлении дезинфицирующего средства большим объемом воды показало себя малоэффективным по сравнению с аэрозольным методом [4]. Также при обычном методе работы под высоким давлением большие количества разбавленного действующего вещества попадают в сточные воды с бетонного пола и других твердых поверхностей. Это не только расточительно и экономически неэффективно — это приводит также к излишнему загрязнению грунтовых вод и окружающей среды.

Минимальное использование дезинфицирующих средств благодаря применению генераторов горячего аэрозоля позволяет преодолеть проблемы, связанные с излишним расходом действующего вещества, низкой эффективностью и нанесением ущерба окружающей среде [2].

Для проведения исследования были сформированы две группы животных: контрольная и опытная. Подготовка и дезинфекция животноводческих помещений проводились согласно действующим на территории России правилам [3]. Заключительная дезинфекция проводилась с помощью аппарата высокого давления Kärcher (контрольная группа) и генератора горячего тумана pulsFOG (опытная группа).

Для обработки используется рабочий раствор дезинфицирующего средства «Омнидез», приготовленный по инструкции к препарату. Качество дезинфекции оценивалось по результатам анализа проб воздуха и смывов, отобранных до и после обработки.

Показатели продуктивности свиней оценивались как прижизненно (среднесуточный прирост, конверсия корма), так и по результатам контрольного убоя (убойный выход, продолжительность откорма до 100 кг). Корм раздавался вручную и взвешивалось его количество. Взвешивание животных (индивидуальное и групповое) проводилось при помощи электронных настольных весов.

Полученные результаты по оценке качества заключительной дезинфекции представлены в таблице 1. Полученные по формуле (2) результаты свидетельствуют о более высокой эффективности обработки помещения при помощи генератора горячего тумана.

$$X = (a - b) / b * 100\%, (2)$$

Где: X – показатель эффективности дезинфекции, %;

a – число колониеобразующих единиц в пробах смывов с поверхностей до обработки, КОЕ/мл;

b – число колониеобразующих единиц в пробах смывов с поверхностей после обработки, КОЕ/мл.

Таблица 1

### Эффективность заключительной дезинфекции

Показатели	Контрольная группа		Опытная группа	
	n	M±m	n	M±m
Количество микроорганизмов на поверхности до обработки, КОЕ/мл	10	1350±717	10	1429±563
Количество микроорганизмов на поверхности после обработки, КОЕ/мл	10	317±125	10	23±17
Количество микроорганизмов в воздухе до обработки, КОЕ/м <sup>3</sup>	10	2280±159	10	2440±177
Количество микроорганизмов в воздухе после обработки, КОЕ/м <sup>3</sup>	10	179±18	10	22±5

При проведении однофакторного анализа было установлено, что при уровне значимости 0,05 число микроорганизмов в воздухе и на поверхностях до обработки одинаково, а после обработки различно. Полученные данные свидетельствуют о том, что аэрозольный метод эффективнее, чем влажный.

Средние значения показателей продуктивности свиней представлены в таблице 2. Показатели конверсии корма и убойного выхода измерялись групповым методом. Остальные показатели (продолжительность откорма до 100 кг, среднесуточный привес) измерялись индивидуально у каждого животного.

Таблица 2

**Показатели продуктивности животных**

Показатели	Контрольная группа		Опытная группа	
	n	M±m	n	M±m
Продолжительность откорма, дн	26	103±3	28	86±2
Среднесуточный привес, кг	26	0,697±0,016	28	0,806±0,014
Конверсия корма, кг корма/кг привеса		3,11		2,70
Убойный выход, %		71,24		72,93

По результатам статистической обработки полученных данных достоверно с уровнем значимости 0,05 утверждение, что использование аэрозольного метода заключительной дезинфекции положительно влияет на эффективность откорма, т.е. сокращается время откорма до 100 кг, повышается среднесуточный прирост и убойный выход, свиньи эффективнее используют поедаемые корма (лучше конверсия корма).

Полученные результаты свидетельствуют о высокой эффективности аэрозольного метода дезинфекции и положительном влиянии на показатели продуктивности свиней. Мельчайшие капли тумана длительное время находятся непосредственно в воздухе, обеззараживая его, и равномерно оседают на поверхности помещения, проникая в труднодоступные трещины и образуя защитную плёнку, которая препятствует быстрому росту патогенной микрофлоры. Проведение аэрозольной обработки помещений в присутствии животных также позволяет улучшить откормочные качества свиней и сократить продолжительность откорма до 100 кг.

**Библиографический список**

1. Архипцев, А.В. Методика подбора оборудования для дезинфекции в животноводстве / А.В. Архипцев, Д.Г. Гелетий // «АГРОТЕХНИКА И ЭНЕРГО-ОБЕСПЕЧЕНИЕ». – №3 (12). 2016. – С. 25-33
2. Гелетий, Д.Г. Использование генераторов горячего и холодного тумана в свиноводстве / Д.Г. Гелетий, А.В. Архипцев // Вестник ВНИИМЖ –№4 (24). – 2016. – С. 100-102.
3. Гелетий, Д.Г. Сравнение оборудования для заключительной дезинфекции методом расстановки приоритетов. / Д.Г. Гелетий, А.Г. Соловых, А.В. Архипцев // ДОКЛАДЫ ТСХА – №290 (часть III). – 2018. – С. 142-145.
4. Крысенко, Ю.Г. Применение аэрозольного метода обработки в свиноводстве / Ю.Г. Крысенко, Н.А. Капачинских // Мат. Всерос. конф., Ижевск, Россия, 14. – 17 фев. 2012. – С. 28.

## НЕИЗВЕСТНЫЙ КИСЛОВСКИЙ: НОВЫЕ ФАКТЫ БИОГРАФИИ

*Гладких Марианна Юрьевна, доцент кафедры кормления и разведения животных ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева*

*Кузнецова Ольга Викторовна, доцент кафедры кормления и разведения животных ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева*

**Аннотация.** Представлены новые сведения о биографии профессора Дмитрия Андреевича Кисловского, основателя научной школы по вопросам истории зоотехнической науки и разведения сельскохозяйственных животных. В связи с новыми, документально подтвержденными фактами, обсуждаются и анализируются события жизни Д.А. Кисловского в период 1917-1920 гг.

**Ключевые слова:** разведение сельскохозяйственных животных, история зоотехнической науки, Кисловский Д.А.

Профессору Дмитрию Андреевичу Кисловскому (1894-1957 гг.) принадлежит по праву особая роль в формировании не только науки о разведении животных, но и новой науки – истории и методологии зоотехнии.

Нами проведен поиск исторических данных, касающихся жизни и деятельности Д.А.Кисловского в период 1917-1920 гг. Именно этот период жизни ученого после окончания Московского университета в 1917 году и до зачисления на кафедру общей зоотехнии Московского ветеринарного института в 1921 году практически не освещается в официально опубликованных биобиблиографических источниках [2, 3, 5].

Нами установлено, что именно в этот период Дмитрий Андреевич активно сотрудничал с представителями российской школы медиавистики. Причиной этого, скорее всего, являлись его исследования по установлению связей между уровнем развития социальных и экономических отношений в обществе и уровнем развития животноводства и зоотехнической науки в конкретные исторические периоды [1, 4].

Показано, что этот период жизни ученого сыграл важную роль в его дальнейшей научной и социальной судьбе.

### Библиографический список

1. Волков В. А., Куликова М. В., Логинов В. С. Московские профессора XVIII — начала XX веков. Гуманитарные и общественные науки. - М.: Янус-К, 2006. - С. 185. - 300 с.
2. Гладких М.Ю., Кузнецова О.В. Кисловский Д.А. о генетических основах селекции животных // Доклады ТСХА Материалы Международной научной конференции. - 2017. - С. 110-111.
3. Кисловский Д. А. Избранные сочинения [под общ. ред. и со вступит. статьей Е. Я. Борисенко и А. И. Овсянникова]. - Москва : Колос, 1965. - 535 с.
4. Могильницкий Б. Г. Д.М. Петрушевский как историк западноевропейского средневековья. // Учёные записки Томского университета. 1958. - № 30.
5. Пономарева В. Академик из Шелепино: наши знаменитые земляки // Знамя Ильича. — 1991. — 27 апр.

УДК 636.082.252

### ОСОБЕННОСТИ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНБРИДИНГА В ПЛЕМЕННОМ СОБАКОВОДСТВЕ

*Гладких Марианна Юрьевна, доцент кафедры кормления и разведения животных ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева*

*Кузнецова Ольга Викторовна, доцент кафедры кормления и разведения животных ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева*

*Аннотация.* Представлены общие подходы к использованию инбридинга в племенном животноводстве в целом и в племенном собаководстве, в частности.

*Показано, что возрастание коэффициента инбридинга в среднем по породе часто происходит не согласно планам племенной работы, а за счет неоправданного интенсивного использования отдельных кобелей-производителей.*

**Ключевые слова:** *разведение животных, инбридинг, собаководство.*

Как известно, инбридинг – один из вариантов подбора как системы спаривания, при котором используются животные, родственные друг другу.

Коэффициент инбридинга характеризует вероятность, с которой будет осуществляться переход генов в гомозиготное состояние у потомков от данной комбинации родителей при условии достаточного большого числа подобных спариваний. Коэффициент инбридинга показывает долю генов, перешедших в гомозиготное состояние, в среднем у потомков, полученных от данной комбинации родителей [3, 4].

Практика использования инбридинга в разных отраслях животноводства выявила основные положительные и отрицательные аргументы за и против его использования. К положительным аргументам можно отнести следующие:

- Необходим на начальных этапах создания пород.
- Один из инструментов племенной работы при разведении по линиям.

– Позволяет выявлять особей – носителей летальных и полуметальных генов, а также носителей рецессивных аллелей наследственных дефектов и заболеваний.

Отрицательной стороной применения инбридинга считают:

- Возникновение инбредной депрессии.
- Снижение генетического и фенотипического разнообразия.
- Наличие достаточно большого числа животных в селекционируемой группе [2, 5].

Установлено, что в собаководстве достаточно часто встречается ситуация неоправданного использования отдельных кобелей-производителей на большом поголовье племенных сук [1].

Нами проведен анализ изменения указанных выше характеристик в процессе племенной работы с несколькими породами собак. Показано, что в большинстве случаев происходит повышение коэффициента инбридинга при одновременно снижении генетического сходства с основателями породной группы или конкретных линий в той или иной породе.

### **Библиографический список**

6. Jansson M., Laikre L. Pedigree data indicate rapid inbreeding and loss of genetic diversity within populations of native, traditional dog breeds of conservation concern // PLoS One. 2018 Sep 12;13(9):e0202849.

7. Антипов Г.П. О значении коэффициента инбридинга в теории разведения животных // Овцы, козы, шерстяное дело, 2012. - № 4, с.5-12.

8. Гладких М.Ю., Кузнецова О.В. Кисловский Д.А. о генетических основах селекции животных // Доклады ТСХА Материалы Международной научной конференции. - 2017. - С. 110-111.

9. Кисловский Д. А. Избранные сочинения [под общ. ред. и со вступит. статьей Е. Я. Борисенко и А. И. Овсянникова]. - Москва : Колос, 1965. - 535 с.

10. Соловых А.Г., Овчинников А.В. Оптимизация нуклеусов при трехлинейной гибридизации свиней // Зоотехния, 2015. № 12. С.11-15.

УДК 636.48.033:637.04-07

## **ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА МЯСА СВИНЕЙ ФРАНЦУЗСКОЙ СЕЛЕКЦИИ И ИХ ПОМЕСЕЙ**

***Грикиас Стяпас Антанович**, профессор кафедры технологии хранения и переработки продуктов животноводства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

***Корневская Полина Александровна**, ст. преподаватель кафедры технологии хранения и переработки продуктов животноводства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

***Фуников Григорий Альбертович**, преподаватель кафедры технологии хранения и переработки продуктов животноводства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.*



**Аннотация:** В статье рассматривается морфологический состав туш свиней французской селекции и их помесей. Представлены результаты исследования качества мяса, полученного от молодняка свиней.

**Ключевые слова:** французская селекция, пьетрен, крупная белая, ландрас, морфологический состав, физико-химический состав мяса, биологическая ценность мяса, помесный молодняк

В последнее время наблюдается положительная динамика развития свиноводческой отрасли АПК Российской Федерации. Но несмотря на то, что свиноводческая продукция наряду с продукцией птицеводства занимает лидирующее положение на внутреннем рынке мясопродуктов в нашей стране, показатели отрасли по состоянию на 2018 год остаются довольно низкими по сравнению с показателями начала 1990-х годов. Во всех категориях хозяйств России поголовье свиней в 2017 году составило 23,3 млн. голов, в то время как в 1990 году данный показатель составлял 38,3 млн. голов [1].

Отечественная племенная база отличается низкой конкурентоспособностью, поэтому использование зарубежных генетических ресурсов является в настоящее время эффективным и актуальным.

С целью повышения интенсификации свиноводства необходимо, основываясь на опыте разведения и выращивания свиней, совершенствовать селекционно-племенную работу, которая, в свою очередь, позволит получать свинину более высокого качества.

В нашем опыте объектом исследования выступали свиньи французской селекции и их помеси пород – крупная белая, ландрас и пьетрен.

Экспериментальные исследования проводились на свиноводческом комплексе ООО СПК «Машкино», расположенном в Коломенском районе Московской области.

Для проведения исследований сформировали четыре опытные группы: 1 группа состояла из чистопородного молодняка крупной белой породы (КБ); 2 группа включала в себя двухпородный помесный молодняк, полученный от пород свиней крупная белая и ландрас (КБЛ); в 3 группу собрали трехпородный помесный молодняк, полученный от скрещивания двухпородных свиноматок пород крупная белая x ландрас и хряков породы пьетрен (КБЛП) и в 4 группу составили из трехпородный молодняк свиней, полученного от скрещивания трехпородных свиноматок пород крупная белая x ландрас x пьетрен и хряков породы пьетрен [(КБЛП)П] [2, 3, 4].

Молодняк свиней отбирали в группы по методу пар-аналогов, при этом учитывали возраст подсвинков, их пол, живую массу происхождения и др.

Для контрольного убоя свиньей выращивали живой массой 95-105 кг. Обязательным условием контрольного выращивания молодняка свиней было то, что все группы находились в схожих условиях содержания, кормления, транспортировки к месту убоя, технологии убоя и последующей переработки.

По «Методике комплексной оценки мясной продуктивности и качества мяса свиней разных генотипов», а также «Методическим рекомендациям по оценке

мясной продуктивности, качества мяса и подкожного жира свиней» определяли мясную продуктивность опытных свиней. Категорию упитанности туш свиней определяли по ГОСТ 31476-2012 «Свиньи для убоя. Свинина в тушах и полутушах. Технические условия».

Расчетным методом были получены «индекс мясности» (отношение массы мышечной ткани к массе костной ткани) и «индекс постности» (отношение массы мышечной ткани к массе жировой ткани) как для целой полутуши, так и для отдельных частей туши.

Объективность полученных в эксперименте данных обеспечили методы биометрии (вариационной статистики). Расчет достоверности проведенных исследований проводили с использованием операционной системы Microsoft Office Excel 2016. Достоверность разности принимали при пороге надежности  $V_1 = 0,95$  и с уровнем статистической достоверности  $P \leq 0,05$ .

**Результаты исследований.** Исследование морфологического состава туш свиней позволяет наиболее объективно оценить мясной продуктивности, потому что наглядно показывает количество в туше свиней мышечной, жировой и костной тканей. Зная выход указанных тканей можно расчетным методом определить «индекс мясности» – соотношение съедобной и несъедобной частей в туше, и «индекс постности» – соотношение мышечной и жировой тканей в туше [6, 95]. Результаты исследования морфологического состава туш свиней представлены в таблице 1.

Таблица 1

**Морфологический состав полутуш опытных животных ( $\bar{x} \pm S\bar{x}$ )**

Показатель		Группа (количество голов n=10)				
		1 КБ	2 КБЛ	3 КБЛП	4 (КБЛП)П	
Масса полутуши, кг		32,78	34,53	36,68	37,72	
Выход ткани	мышечной	кг	17,19	20,49	22,02	22,53
		%	52,44±1,7	59,33±1,8**	60,04±1,4**	59,74±1,3**
	жировой	кг	11,27	9,79	10,32	10,87
		%	34,38±1,7	28,37±1,6**	28,14±2,2**	28,83±1,6**
	костной	кг	4,32	4,25	4,34	4,32
		%	12,18±0,7	12,03±0,4	11,82±0,6	11,43±0,7
«Индекс мясности»		3,98	4,82	5,07	5,19	
«Индекс постности»		1,52	2,09	2,12	2,07	

Одним из основных показателей, который определяет качество туш убойных животных, является выход мышечной ткани. При анализе данных таблицы видно, что чистопородный молодняк свиней крупной белой породы, представляющий 1 группу, имел меньший выход мышечной ткани – 52,44%. В этой группе выход мышечной ткани в тушах был ниже на 6,89% ( $P \leq 0,01$ ), 7,6% ( $P \leq 0,01$ ) и 7,3% ( $P \leq 0,01$ ) по сравнению с 2, 3 и 4 группами соответственно.

Содержание жировой ткани в тушах чистопородного молодняка крупной белой породы из 1 группы было 34,38%, в то время как в тушах помесных свиней жировой ткани содержалось практически одинаковое количество – 2 группе – 28,37%, 3 группе – 28,14% и 4 группе – 28,87%.

Содержание костной ткани в тушах свиней всех групп было на одном уровне – примерно 12%.

Для более объективной оценки содержания жира и мяса в тушах свиней рассчитывают индексы «мясности» и «постности». В данном случае выяснили, что наиболее мясными являются туши, полученные от помесного молодняка 4 группы, где получили «индекс мясности» 5,19. Туши этой же 4 группы оказались более постными, т. к. имели «индекс постности» 2,07.

С точки зрения дальнейшей переработки мясного сырья необходимо знать содержание в мясе белка, жира и влаги. Результаты исследования представлены в таблице 2.

Таблица 2

**Химический состав мышечной ткани и ее энергетическая ценность ( $\bar{x} \pm S\bar{x}$ )**

Содержится, %		Группа (количество голов n=3)			
		1 КБ	2 КБЛ	3 КБЛП	4 (КБЛП)П
Влага		73,1	73,9	73,7	73,6
Белок		23,7	22,9	24,1	23,7
Жир		2,4	2,3	1,5	1,8
Зола		0,8	0,9	0,7	0,9
Энергетическая ценность	ккал	119	115	113	114
	кДж	497	481	472	476

В результате экспериментальных исследований установили, что в мышечной ткани опытных свиней наименьшее количество влаги было у чистопородного молодняка крупной белой породы 1 группы – 73,1%, а наибольшее у помесного двухпородного молодняка 2 группы – 73,9%.

Мышечная ткань помесей 4 группы характеризовалась высоким содержанием белка (23,7%) и небольшим количеством жира (1,8%), в то время как мышечная ткань в тушах чистопородных свиней 1 группы хоть и имела высокое содержание белка (23,7%), но при этом отличалась и большим содержанием жира (2,4%).

Рассчитав энергетической ценности мяса установили, что большую калорийность 100 г мяса имело мясо туш чистопородных свиней 1 группы – 119 ккал или 497 кДж, а меньшую мясо свиней помесного молодняка 3 группы – 113 ккал или 472 кДж, что в основном связано содержанием жира – 2,4% и 1,5% соответственно для каждой группы.

**Выводы.**

1. Анализ морфологического состава туш показал, что от помесного молодняка (крупная белая х ландрас х пьетрен) были получены туши лучшего качества, так как в них повысилось содержание мышечной ткани на 7,6% ( $P \leq 0,01$ ), а содержание жировой ткани уменьшилось на 6,24% ( $P \leq 0,01$ ) по сравнению с тушами молодняка крупной белой породы. У этих сочетаний были лучше индекс «мясности» – 5,07 и индекс «постности» – 2,12.

2. При проведении химического анализа длиннейшей мышцы спины больше белка (на 0,4%) и меньше жира (на 0,9%) наблюдалось у помесного молодняка (крупная белая х ландрас х пьетрен) по сравнению с крупной белой породой.

### Библиографический список

1. Зарубежный и отечественный опыт разработки и применения мер и инструментов поддержки по созданию отечественных конкурентоспособных пород свиней [Электронный ресурс] Информационный отчет / ФГБНУ «Росинформагротех»; Мишуров Н.П., Кузьмин В.Н., Голубев И.Г., Маринченко Т.Е., Кузьмина Т.Н., Чавыкин Ю.И., Францкевич В.С. - Электрон. текстовые дан. (1,2 Мбайт). - Правдинский, 2018 –
2. [https://rosinformagrotech.ru/images/pdf/otchet\\_svinovodstvo\\_2018.pdf](https://rosinformagrotech.ru/images/pdf/otchet_svinovodstvo_2018.pdf), Вход свободный. - Загл. с экрана. (Дата обращения 03.11.2019).
3. Корневская П.А. Продуктивность и биологические особенности свиней французской селекции и их помесей: диссертация ... кандидата биологических наук: 06.02.10 / Корневская Полина Александровна; [Место защиты: Рос. гос. аграр. ун-т]. – Москва, 2018. – 169 с.: ил.
4. Грикшас С.А., Корневская П.А., Фуников Г.А. Прижизненная продуктивность чистопородного и помесного молодняка свиней // Сборник: Доклады ТСХА, 2019. – С. 89-93.
5. Грикшас С.А., Соловых А.Г., Корневская П.А., Фуников Г.А., Миттельштейн Т.М. Мясная продуктивность и качество туш свиней французской селекции // Аграрная наука, 2018. – № 5. – С. 17-19.
6. Грикшас С.А., Соловых А.Г., Корневская П.А. Откормочная и мясная продуктивность свиней французской селекции // Главный зоотехник, 2017. – № 2. – С. 3-8.

УДК 636.1.82

### ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СИСТЕМЫ «УПРАВЛЕНИЯ СТАДОМ» ПОСРЕДСТВОМ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

*Гусева Галина Яковлевна, экономист-организатор, научный сотрудник сектора специализации с.-х. формировании ТОО «КазНИИ экономики АПК и развития сельских территорий», г. Алматы, Казахстан*

*Амирбаев Сайлау, зоотехник, аналитик сектора специализации с.-х. формировании ТОО «КазНИИ экономики АПК и развития сельских территорий», г. Алматы, Казахстан*

*Базилбаев Сакен Мукаатаевич, профессор кафедры физиологии, морфологии и биохимии имени академика Н.У. Базановой НАО «КазНАУ», г. Алматы, Казахстан*

*Аннотация: Внедрена программная система «Управление стадом» на 3-х модельных фермах. Программа нацелена на увеличение продуктивности путем точного учета надоев, что является одним из ключевых пунктов контроля за эффективностью молочного бизнеса. Одной из главных функций системы УС является доклинические диагностирования болезней коров.*

*Ключевые слова:* программа, управление, молочное скотоводство, эффективность, цифровизация.

Сельскохозяйственное производство развивается по пути автоматизации и компьютеризации. К таким инновациям можно отнести электронные системы управления стадом [1].

Среди основных требований к изменению системы управления стадом называют: во-первых, необходимость перехода от визуального контроля к контролю через измеряемые параметры; во-вторых, уменьшение влияния человеческого фактора при выполнении рутинных производственных операций, а также при вводе информации о производственных процессах с животным в информационную систему, решение кадровых проблем и сокращение затрат на персонал; в третьих, необходимость перехода от реактивного управления (когда меры принимаются как ответная реакция на уже произошедшее отклонение параметров от нормы) к активному управлению (когда такие отклонения только намечаются, с целью активного предотвращения негативных событий); в-четвертых, необходимо минимизировать влияние отрицательных индивидуальных особенностей животных на результаты производственного процесса [2].

В рамках Научно-технической программы «Трансферт и адаптация технологий по автоматизации технологических процессов производства продукции животноводства на базе модельных хозяйств в молочном скотоводстве Казахстана на 100 голов и более» в выбранных модельных хозяйствах ТОО «Какпатас-кордай» Жамбылской и ИП «Каримов» Алматинской областей закуплено и установлено программное обеспечение по управлению стадом.

Электронная система управления стадом - это автоматизированный комплекс, позволяющий свести все данные о состоянии животного в одну компьютерную базу. Система позволяет получать и контролировать все показатели, в нужный момент принимать и выполнять важные производственные решения.

Программа управления стадом привязывается к доильному оборудованию, так как оно является ключевым звеном в технологии производства молока – именно здесь собирается, обновляется и записывается информация о продуктивности, качественных показателях молока, воспроизводстве, физиологическом состоянии животного. Компьютерная обработка этого массива данных и предоставляет специалисту информацию, на основании которой он может принимать оптимальные решения, касательно одного животного, так и целого стада.

Электронная система управления на молочной ферме решает следующие задачи:

- учёт, планирование и контроль доения коров;
- учёт и контроль работы доильного оборудования, шагомеров, дояров в доильном зале;
- учёт и контроль здоровья стада;
- учёт, планирование и контроль зооветеринарных мероприятий;
- учёт, планирование и контроль воспроизводства и воспроизводительной функции у животных (отёлы, осеменение, проверки на стельность; гинекологическая диспансеризация);

- учёт, планирование и контроль переводов в группы (запуска, сухостоя, отёлов, в новотельных, раздоя и осеменения, дойных);
- анализ структуры и физиологического состояния стада;
- учёт поступлений и выбытий животных.

Таким образом, экономический эффект применения системы управления молочным стадом формируется за счет изменения качественных и количественных показателей молочной фермы путем:

- ✓ дополнительного производства продукции за счет доклинического диагностирования болезней;
- ✓ сокращения затрат на ветеринарные препараты;
- ✓ экономии затрат на содержание яловых коров при сокращении продолжительности сервис-периода;
- ✓ экономии расхода семени на искусственное осеменение,
- ✓ снижения уровня заболеваемости маститом;
- ✓ снижения выбраковки коров;
- ✓ снижения затрат труда на решение задач по учёту, планированию и контролю технологических операций

Вместе с этим, на сегодняшний день не существует единой методики оценки эффективности применения системы управления стадом, следовательно, необходимо рассматривать отдельные подходы к оценке путем сопоставление измеримых целей внедрения с достигнутым практическим результатом от их внедрения и эксплуатации, то есть по измерению уменьшения затрат и увеличению прибыли.

При этом сама система «Управления стадом» служит как инструмент для усовершенствования самого процесса принятия решений путем применения современных методов анализа, контроля и прогнозирования ситуации в отрасли, позволяет управленцу выявлять проблемы и принимать перспективные предупредительные решения.

На данном этапе внедрения программной системы «Управление стадом» на 3 –х модельных хозяйствах нацелена на увеличение продуктивности путем точного учета надоев, что является одним из ключевых пунктов контроля за эффективностью молочного бизнеса.

Одной из главных функций системы УС является доклинические диагностирования болезней коров. Для примера, часто встречающееся заболевание мастит особой угрозой для жизни животных не представляет, но требует вложений в лечение, а молоко при этом на протяжении довольно длительного периода будет непригодным для употребления и переработки, что тоже представляет собой убыток [3].

Предотвращение мастита, а также определение его на ранней стадии помогает избежать дополнительных/непредвиденных расходов. Сегодня мастит – самая дорогостоящая болезнь в молочном животноводстве.

Соответственно система управления стадом производит диагностику болезни и предотвращает потери дохода. В таблице 1 рассчитаны предполагаемые потери хозяйств при мастите одной коровы.

**Предотвращение потери при выявлении мастита у коров**

Показатель	ИП «Каримов»	КХ «Какпатас-Кордай»	ПЗ «Алматы»
Средние надои на 1 корову, кг	9 000	4 261	6 150
Потери молока (2,5%), кг	225	106,5	153,8
Потери в тыс. тенге	32, 4	17,6	26,9

Примечание: Рассчитано авторами по данным хозяйств

Учитывая, что программное обеспечение «Управление стадом» установлено в модельные хозяйства в отчетном году сравнительную оценку экономических показателей «до» и «после» возможно рассчитать в следующем году.

Исследования показали, что совокупный годовой экономический эффект применения системы «Управление стадом» посредством цифровых технологий в молочном скотоводстве является перспективным направлением развития точного сельского хозяйства в условиях развития цифровой экономики и подтверждает целесообразность использования таких систем на других фермах РК.

**Библиографический список**

1. Волкова, Е. Компьютер и стадо / Е. Волкова // Агротехника и технологии. 2013. №1. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.agroinvestor.ru/technologies/article/15027-компьютер-и-стадо>.
2. Полушная, С. Современная система контроля животных на молочном комплексе / С. Полушная [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://docplayer.ru/31356740-Covremennaya-sistema-kontrolyazdorovya-zhivotnyh-na-molochnom-kompleksepolulyashnaya-svetlana-rukovoditel-gruppykonsaltinga.html>.
3. Баймуканов, Д.А. Технология содержания молочного скота и производства молока / Д.А. Баймуканов, Г.В. Родионов, Ю.А. Юлдашбаев, А.С. Алентаев, Д.А. Дошанов. – Алматы: Эверо, 2016. 252 с.

УДК. 619:636.2

**ТРЕМАТОДЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ  
В УСЛОВИЯХ УЗБЕКИСТАНА**

*Даминов Асадулло Сувонович, проректор по науке, Самаркандский институт ветеринарной медицины, Узбекистан*

*Юнусов Худойназар Бекназарович, ректор, Самаркандский институт ветеринарной медицины, Узбекистан*

*Аннотация:* В данной статье даётся эпизоотологический анализ широко распространённых болезней печени и желудочно-кишечного тракта, вызванными трематодозами, а также о видах этих переносчиков в условиях Узбекистана.

**Ключевые слова:** трематодоз, фасциолиоз, парамфистоматоз, биоценоз, моллюски, гастротелякс, партениит, церкария, дикроцелиоз, цистогония, мета-церкария, маритогония.

Трематодозы, возбудители которых развиваются со сменой хозяев, являются опасными гельминтозами жвачных. От них больше всего страдают овцы и крупный рогатый скот.

В условиях Узбекистана из трематодозов наиболее широкое распространение имеют фасциолёз и парамфистоматидозы. Возбудителями фасциолёза являются *Fasciola hepatica* L., 1758 и *Fasciola gigantica* (Cobbold, 1856).

*F. hepatica* имеет распространение в биоценозах орошенной и предгорно-горной зон, за исключением территории Хорезмской области и Каракалпакстана. *F. gigantica* встречается, преимущественно, в биоценозах орошенной, реже предгорной зон на всей территории республики. Фасциолы обоих видов не могут развиваться в пустынных биоценозах, где нет условий для жизнедеятельности их промежуточных хозяев.

Круг промежуточных хозяев *F. gigantica* в Узбекистане намного шире, чем таковых *F. hepatica*. Моллюск *Lymnaea (Radix) auricularia* (L., 1758) издавна известен как промежуточный хозяин *F. gigantica*. Моллюски же *Lymnaea (Radix) bactriana* Hutton, 1850, *Lymnaea (Radix) subdisjuncta* Nevill, 1878, *Lymnaea (Gerasina) impura* Troschel, 1837, установлены как новые промежуточные хозяева данной трематоды.

Моллюск *Lymnaea (Galba) truncatula* (Muller, 1774) является промежуточным хозяином *F. hepatica* на территории всех стран СНГ и ряда стран дальнего зарубежья. *Lymnaea (Galba) thiesseae* Hessin, 1879, нами впервые установлен как новый промежуточный хозяин указанной трематоды.

Фасциолёз, вызываемый *F. gigantica* имел, первоначально, самое широкое распространение в северо-западной части Узбекистана. В то время Аральское море было полноводно, и на территории Каракалпакстана и Хорезмской области имелись множественные озера, в которых вода содержала ничтожное количество соли. Это благоприятно сказывалось на чрезмерном размножении моллюсков - промежуточных хозяев трематод, в т.ч. и *F. gigantica*. С началом высыхания моря экологическая обстановка в регионе изменялась в худшую сторону; уже к началу XXI века ряд озер полностью исчез, у оставшихся из-за уменьшения содержания воды среда стала более засоленной. На почве этого, ряд видов моллюсков начал исчезать, а численность других уменьшилась. Всё это привело к ограниченному распространению фасциолёза и других трематодозов. Это подтверждается исследованиями Ш.А.Авезимбетова, проведёнными в 2004-2007 г. По его данным, в Каракалпакской республике заражённость крупного рогатого *F. gigantica* теперь составляет 37,2%, а средняя интенсивность инвазии равна 56,7 экз.

На юге страны, в частности Сурхандарьинской области, эпизоотологическая обстановка фасциолёза в 1964-1965 гг. была более благополучна. Так, например, по данным Д.А.Азимова, в 1959-1962 г заражённость овец возбудителями фасциолёза составляла около 20% при незначительной интенсивности инвазии. Удельный вес *F. hepatica* намного превышал *F. gigantica*. На основе этих данных



автор отнёс фасциолёз к наименее распространённым гельминтозам. В 1964-1965 годы в Сурхандарьинской области наблюдалась эпизоотия фасциолёза, вызываемого *F.gigantica*, и она продолжалась почти до 1990 г. На почве острого фасциолёза, вызванного *F.gigantica*, в каждом хозяйстве Узунского, Сарыасийского, Денауского, Шурчинского, Джаркурганского, особенно нынешнего Кумкурганского районов в отдельные годы погибали от нескольких сот до 20 тысяч голов овец. Падёж и вынужденный убой наблюдался также среди крупного рогатого скота. В настоящее время фасциолёз на территории данной области, в основном, носит энзоотический характер, падёж овец от данного заболевания наблюдается крайне редко.

На территории Кашкадарьинской области овцы и крупный рогатый скот поражены обоими видами фасциол, но они распространены, в основном, в биогеоценозах орошаемой зоны, а течение фасциолёза носит энзоотический характер.

Фасциолёз на территории Самаркандской области имел широкое распространение в 60-е годы XX века, и основным возбудителем являлась *F.hepatica*. В некоторых районах предгорной зоны экстенсивность фасциолёза овец достигала почти 100%, интенсивность инвазии также была очень высокая. В орошаемой зоне в те годы фасциолёз имел широкое распространение среди крупного рогатого скота и овец Пайарыкского, Иштыханского, Каттакурганского, Акдарьинского районов, причем основным возбудителем фасциолёза первоначально являлась *F.hepatica*. Несколько позже её начала вытеснять *F.gigantica*. К 80-м годам *F.gigantica* являлась большей частью основным возбудителем болезни, особенно в тех районах, животные которых выпасались в поймах рек Карадарья и Акдарья. На почве острого фасциолёза, вызванного *F.gigantica*, в отдельных хозяйствах Иштыханского, Каттакурганского районов погибали и были вынужденно забиты до 120 голов крупного скота. Очаги парамфистоматидозов в 60-е годы существовали в зоне Приаралья и юге Узбекистана. Возбудителями парамфистоматидозов крупного рогатого скота в Каракалпакстане являлись, в основном, *Gastrothylax crumenifer* (Creplin, 1847) и отчасти *Liorchis scotiae* (Willmott, 1950). Хотя общая поражённость скота гастроthиляксами была небольшая (16,2%), но интенсивность инвазии была весьма высокой. У телят до годовалого возраста она составляла в среднем 5800,3 экз. у молодняка 2-х лет - 2615 экз., у взрослых животных - 2128 экз. паразитов.

В связи с ухудшением экологической обстановки в этом регионе парамфистоматидозы ныне имеют весьма ограниченное распространение с наименьшей интенсивностью инвазии. Многочисленные очаги парамфистоматидозов, также как и других трематодозов, ныне практически ликвидированы. На юге Узбекистана (Сурхандарьинская область), если в 1974 году заражённость крупного рогатого скота парамфистоматидами составляла, в среднем, 27,2% при средней интенсивности инвазии 250 экз. паразита, то ныне можно считать, что парамфистоматидозы потеряли своё эпизоотическое значение.

Территория Самаркандской области до последних 10 лет считалась практически благополучной по парамфистоматидозам. Однако, начиная с 2004 года, первоначально в Тайлякском и Ургутском районах, а позже и в остальных возникли множественные, весьма опасные, очаги парамфистоматидозов, на почве ко-

торых отмечался падёж и вынужденный убой крупного рогатого скота в индивидуальных хозяйствах. Возбудителями парамфистоматидозов являются трематоды *G.crumenifer*, *S.calicophorum*, *L.scotiae*. Интенсивность инвазии в среднем составляла в некоторых районах 5-6 тысяч экземпляров трематод. У отдельных животных нами обнаружены до несколько десятков тысяч паразитов.

Наши многолетние исследования показали, что каждый моллюск, заражённый партенитами *F.gigantica*, ежедневно, на протяжении всей жизни, выделяет от нескольких десятков до нескольких сот церкариев. Последние, прикрепляясь к более твёрдым предметам (растения, камни, раковина самих моллюсков и т.п.) осуществляют процесс цистогонии. При этом первоначально тело церкария принимает более округлую форму, затем оно быстро покрывается выделенными цистогонными железами секретами, которые быстро затвердевают в воде, а хвостовая часть отделяется и образует цисту. После этого округлённая личинка обволакивается секретами других желез в несколько слоев. Всего для становления инвазионности адолескариев требуется минимум 2-3 суток.

Нами на непроточных водоемах, где содержалось множество промежуточных хозяев, зараженных партенитами *F.gigantica*, осенью наблюдали скопление на каждом растении (рогоза широколистная) от несколько сотен до 4 тысяч адолескариев *F.gigantica*. Тогда как в том же месте в проточном водоеме, в котором также на каждом растении содержались инвазированные партенитами фасциолы, количество адолескариев на каждом растении исчислялось лишь десятками. Это свидетельствует о том, что наиболее опасными очагами *F.gigantica* являются непроточные постоянные или высыхающие к осени водоемы, где происходит постепенное скопление инвазии. В проточных водоемах церкарии паразита расселяются на дальние расстояния. Такой же путь развития наблюдается и среди возбудителей парамфистоматидозов. В связи с отсутствием цистогонии, заражение животных ориентобильгарциями происходит путём внедрения церкариев паразита через кожный покров животных.

Возбудитель дикроцелиоза *Dicrocoelium lanceatum* stiles et Hassall, 1896, является треххозяевным гельминтом, личиночные стадии развития которого вначале протекают в организме наземных моллюсков, затем в муравьях. Цистогония паразита происходит в брюшной полости муравья, а сформированные метацеркарии остаются в данном органе. Заражение скота происходит при поедании таких муравьев вместе с растениями.

## ВЫВОДЫ

Из трематодозов жвачных животных наиболее широко распространенными в ряде регионов Узбекистана, особенно в Самаркандской области, являются фасциолёз и парамфистоматидозы. Меры борьбы с ними должны вестись комплексно, с учётом особенностей биологии и экологии их возбудителей, ведения животноводства и климатогеографических условий местности.

### Библиографический список

1. Абдуллаев Х.С. Паразитофауна, эпизоотологические особенности фасциолеза крупного рогатого скота в Центральном районе Нечерноземья Российской Федерации. Изыскание средств дегельминтизации при фасциолезе. // Автореф. дисс. канд. вет. наук. Иваново. - 1995. - С. 27.
2. Атаев А.М. Особенности эпизоотического процесса при фасциолезе животных // Ветеринария. – 1991. - № 10. - С. 44-46.
3. Азимов Ш.А. Фасциолезы и аноплоцефалитозы овец и крупного рогатого скота в Узбекистане. – Ташкент: Изд-во «Фан», 1974. - С. 10-120.
4. Горохов В.В. Фасциолёз как экологическая проблема // Ветеринария. - 2000. - № 3. - С. 8.
5. Докторов Ю.С., Круглов Ю. А., Глимин В.Н. Некоторые особенности эпизоотологии фасциолеза крупного рогатого скота в Ульяновской области. // Тез. докл. Междунар. конф., посвящен. 80-летию Моск. гос. академ. вет. мед. и биотехнолог. «Пробл. инфекц. и инваз. болезней в жив-ве на совр. этапе». - М.-1999. - С. 226.

УДК 636.15.636.082

### АНАЛИЗ ЛИНЕЙНОГО РАЗНООБРАЗИЯ В СОВЕТСКОЙ ТЯЖЕЛОВОЗНОЙ ПОРОДЕ ЛОШАДЕЙ

*Демин Владимир Александрович, профессор, заведующий кафедрой коневодства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Яценко Екатерина Александровна, зоотехник, Центральный Московский ипподром*

*Цыганок Инна Борисовна, доцент кафедры коневодства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Аннотация:* За время существования породы произошло сокращение числа линий. Из 12 ранее культивируемых сейчас в породе, используются 7, такие как: «старые» линии - Ковбоя, Гарольда, Режима, Румба, Жасмина и относительно молодые линии - Омуля, Феномена. Современная линейная структура племенного ядра породы пока остается достаточно разнообразной, хотя и требует корректировок.

Советская тяжеловозная порода лошадей по классификации ФАО (The Second Global Assessment of Animal Genetic Resources, 2007) относится к породам с малочисленным генофондом. Племенных кобыл в породе на 2019 год насчитывается не более 200 голов. Исследования, проведенные рядом авторов за последние годы (Борисова А.В., Демин В.А., Муланги Е.В., Рязанцева А.В., Цыганок И.Б. и др.) показывают, что генетическая составляющая породы еще достаточно вариативна. Однако, в силу малочисленности племенного материала существует опасность сужения биогенетического разнообразия [1-4].

В данной связи является актуальным провести анализ линейного разнообразия и динамики развития линий в советской тяжеловозной породе лошадей, что и стали **целью** наших исследований.

**Материалом** для исследования послужили данные по 3287 головам кобыл, записанных с I по X тома ГПК лошадей советской тяжеловозной породы, а также по племенным лошадям Починковского, Мордовского и Перевозского конных заводов, 222 гол. кобыл, 26 гол. жеребцов. Все животные были распределены по линиям. Кобыл разделяли по периодам рождения: 1930-1950-е года, время формирования породы; 1960-1980-е года, развитие и консолидация породы, получение желательного типа, 1990-2000-е годы, для оценки современного состояния.

**Результаты.** В таблице представлена динамика линейной структуры кобыл по периодам их рождения.

Таблица 1

**Распределение кобыл по линиям и генеалогическим группам в разрезе периодов рождения кобыл, n=3469 гол**

*Линии и **ген. группы	1930-1949		1950-1959		1960-1969		1970-1979		1980-1989		1990-1999		2000-2014	
	n, гол	%	n, гол	%	n, гол	%	n, гол	%	n, гол	%	n, гол	%	n, гол	%
*997 Омуть	-	-	-	-	10	2,1	69	14,0	95	24,1	32	18,0	88	38,1
*1173 Феномен	-	-	-	-	-	-	79	16,1	74	18,8	53	29,8	41	17,7
*508 Румб	24	2,2	75	12,8	57	12,0	19	3,9	4	1,0	4	2,2	11	4,8
*477 Режим	21	1,9	41	7,0	52	10,9	22	4,5	9	2,3	15	8,4	5	2,2
*550 Тактик	12	1,1	10	1,7	23	4,8	13	2,6	-	-	-	-	-	-
*(50) Божё	147	13,2	61	10,4	30	6,3	9	1,8	3	0,8	-	-	-	-
*(50) Божё общ	204	18,3	187	31,9	172	36,1	211	42,9	185	47,0	104	58,4	145	62,8
**Франко	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,5	3	1,7	43	18,6
*(680) Жасмин	94	8,5	80	13,7	39	8,2	64	13,0	28	7,1	7	3,9	10	4,3
*(122) Гарольд	22	2,0	11	1,9	51	10,7	33	6,7	13	3,3	4	2,2	10	4,3
*284 Ковбой	23	2,1	18	3,1	22	4,6	33	6,7	40	10,2	40	22,5	8	3,5
**Лит.тяж.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	3,0
*585 Флейтист	23	2,1	67	11,4	60	12,6	53	10,8	34	8,6	19	10,7	6	2,6
*(368) Люсик	5	0,4	12	2,0	27	5,7	21	4,3	46	11,7	-	-	-	-
*378 Меридиан	-	-	30	5,1	14	2,9	45	9,1	31	7,9	-	-	-	-
*532 Сокол	1	0,1	8	1,4	28	5,9	16	3,3	10	2,5	-	-	-	-
**585 жонглера	-	-	8	1,4	7	1,5	8	1,6	1	0,3	-	-	-	-
**731 Гезель	-	-	-	-	9	1,9	-	-	-	-	-	-	-	-
*(208) Каролус	56	5,0	9	1,5	2	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-
**279 Клубный	2	0,2	7	1,2	1	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-
**Люцифер	-	-	-	-	1	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-
**21 Бантик	9	0,8	7	1,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
**466Эмигрант	42	3,8	4	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
**391 Мох	11	1,0	2	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
**134 Голиаф	8	0,7	1	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
**466 Раскат	6	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Нелинейные	606	54,5	135	23,0	43	9,0	8	1,6	4	1,0	1	0,6	2	0,9
Итого:	1112	100	586	100	476	100	492	100	394	100	178	100	231	100

Как видно из таблицы, за время существования породы произошло сокращение линейного разнообразия. Самый разнообразный линейный состав (12 линий и множество генеалогических групп) представлен кобылами 1930-1950-х го-

дов рождения. При этом более 50% от поголовья составляли кобылы, не относящиеся к какой-либо из сформированных в породе линий, как правило это были лошади, происходившие от выводных брабансонов, не оставивших ценных мужских потомков, а также от жеребцов, поступивших из воинских частей, колхозов и совхозов. В этот период было заложено множество генеалогических групп и линий, которые не нашли своего применения в породе из-за недостаточной племенной ценности, а потому сошли на нет уже к 1960-м годам, например, генеалогических групп 391 Мха, 134 Голиафа, 21 Бантика, 279 Клубного, хотя ещё в I томе ГПК говорилось о возможном создании линий на основе использования вышеназванных жеребцов.

С развитием и консолидацией породы происходит снижение доли нелинейных кобыл, и уже к 1960-м годам их численность составляет не более 10% от всего племенного поголовья, а к 1970-м почти сходит на нет. В современной линейной структуре такие лошади представлены, как правило, потомками кобыл литовской тяжеловозной породы, используемой в качестве освежения крови. Но также сокращение доли нелинейных кобыл происходило за счёт выпадения из системы централизованного учета или исчезновения других хозяйств, кроме основных крупных конных заводов.

Отдельно следует отметить линию Божё, потомками этого жеребца являются такие родоначальники таких линий, как 997 Омуля, 1173 Феномена, 508 Румба, 477 Режима и 550 Тактика. Доля кобыл так или иначе восходящих к (50) Божё возрастает в общей структуре и сейчас составляет 62,8% (из которых 997 Омуля – 38,1%, 1173 Феномена – 17,7%). Линия развивалась через самого родоначальника в 1930-1950-е годы, а затем через 4-х вышеназванных жеребцов.

Более современное племенное поголовье кобыл в Починковском, Мордовском, Перевозском конных заводов представлено семью линиями: Румба, Режима, Омуля, Феномена, а также Жасмина, Гарольда, Ковбоя, кроме того, есть достаточно многочисленная группа кобыл, восходящая к брабансонскому выводному жеребцу Франко Ван Сент Мартенсу, и небольшая группа кобыл, полученная от жеребцов литовской тяжеловозной породы. Кобылы, представленные линиями, не восходящими к (50) Божё и являющиеся ценным источником генетического разнообразия составляют всего 18,7% от общей структуры.

Как показали наши исследования, доля ведущих линий (Омуля – 38,1%, Феномена – 17,7%), в современном маточном поголовье в заводах составляет более 55%, также широко представлена группа кобыл, полученных от выводного брабансона Франко Ван Сент Мартенса (18,6 %).

Доля кобыл, принадлежащих к линиям за весь период существования породы увеличилась с 45,5 % в 1930-1950-е годы до 99,1% в 1990-2000-е годы. К нелинейным кобылам в современном поголовье относятся лошади, с кровью, приближенных по типу к советским, литовских тяжеловозов, которых используют для освежения крови [1].

Линейная структура производящего ядра породы, который сконцентрирован в Починковском, Мордовском, Перевозском конных заводах, на сегодняшний день достаточно разнообразна и одновременно разнородна. Например, в Мордовском конном заводе более широко, чем в других заводах, представлена линия 508

Румба (2 жеребца-производителя, 11 кобыл), но малочисленна линия Феномена (3 кобылы). В Мордовском, 6-ю кобылами и Перевозском, 7-ю кобылами представлена линия Флейтиста. Линия Ковбоя представлена только в Починковском и Перевозском. В Починковском и Перевозском конных заводах сейчас нет жеребцов производителей линий Флейтиста и Румба. Также в названных заводах, кроме Починковского имеются матки и производитель с литовской кровью. В Перевозском конном действовал жеребец литовской тяжеловозной породы, в заводе имеются матки генеалогической группы Франко (27 кобыл), но, к сожалению, сейчас нет производителя данной группы, хотя животные, восходящие к Франко, имеют отличный экстерьер, хорошую плодовитость и работоспособность (жеребец Багаж). Их склонность к мокрецам, как это утверждали ранее, не доказана. Представители других линий имеют мокрецы с не меньшей, а зачастую и большей частотой, нежели особи данной генеалогической группы, но это материал для будущих исследований. На момент исследований жеребцы линий Гарольда и Жасмина представлены только в Починковском конном заводе, в Мордовском конном заводе не было жеребцов линий Ковбоя и Флейтиста, в 2018 году в Мордовский завод приобретен жеребец линии Флейтиста. В целом можно сказать, что структура линий у жеребцов и кобыл повторяет структуру породы. Ведущие линии Омуля и Феномена наиболее многочисленны. Такое распределение создает благоприятный прогноз для дальнейшего развития породы, однако, также можем отметить, что численность других линий, представленных в породе, находится на низком уровне. Линейное разнообразие среди жеребцов уже, чем среди кобыл. Это создаст предпосылки генеалогического замыкания.

**Заключение.** Нами получено, что за время существования породы произошло сокращение линейного разнообразия, из 12 ранее культивируемых линий в породе, используется 7, такие как: «старые» линии - Ковбоя, Гарольда, Режима, Румба, Жасмина и относительно молодые линии - Омуля, Феномена. Линии Феномена, Омуля, Режима, Румба восходят к основателю собственной линии жеребцу (50) Божё. Доля ведущих линий Омуля и Феномена в современном маточном поголовье имеет более половины от всего маточного состава (55%). Широко пока представлена в породе также группа кобыл, полученных от выводного жеребца Франко Ван Сент Мартенса (18,6 %). К нелинейным кобылам в современном поголовье относятся 0,9% маток. Это лошади, полученные от литовских тяжеловозов, используемых для освежения крови.

Таким образом, современная линейная структура племенного ядра породы, сосредоточенного в Перевозском, Починковском, Мордовском конных заводах, достаточно разнообразна и разнородна, хотя и требует корректировок.

Предложения производству. В Починковском и Перевозском конных заводах рекомендуем использовать производителей линии Румба и Флейтиста из Мордовского конного завода. Из Починковского завода использовать в остальных названных хозяйствах жеребцов линий Гарольда и Жасмина. Для повышения генетического разнообразия следует продолжить работу с прилитием крови литовских тяжеловозов, отобранных по высоким генотипическим и фенотипическим параметрам. Продолжить работу с линией (генеалогической группой) Франко, для

чего следует приобрести качественного производителя, восходящего к данному жеребцу.

### **Библиографический список**

1. Борисова А.В. Эффективность скрещивания лошадей советской тяжеловозной породы с литовской тяжелоупряжной породой / Борисова А.В., Антонова Е.А. // Коневодство и конный спорт. - 2018. - № 4. - С. 14-15.
2. Демин В.А. Формирование нового заводского типа в советской тяжеловозной породе лошадей / Демин В.А., Цыганок И.Б. // Доклады ТСХА, Материалы международной научной конференции. – Том. Выпуск 290, Часть 3. - 2018. - С. 147-149.
3. Цыганок И.Б. Характеристика экстерьера у лошадей тяжеловозных пород по величинам суставных углов / Цыганок И.Б., Яценко Е.А. // Доклады ТСХА, Материалы международной научной конференции. – Том. Выпуск 291, Часть V. - 2019. - С. 347-351.
4. Ryazantseva A.V., Mulangi H.V. Comparing the measurements in the pedigree-type soviet heavy draft horse / Ryazantseva A.V., Mulangi H.V. // Сборник статей: Международная научная конференция молодых ученых и специалистов, посвященная 100-летию И. С. Шатилова. - М.- РГАУ - МСХА им. К.А. Тимирязева. - 2017. - С. 157-158.

УДК 636.2.083.37:636.084.52

### **ВЛИЯНИЕ РАЗНОГО УРОВНЯ ОБМЕННОГО ПРОТЕИНА НА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ОБМЕН И ПРОДУКТИВНОСТЬ БЫЧКОВ МОЛОЧНЫХ ПОРОД**

*Денькин Алексей Иванович, старший научный сотрудник лаборатории пищеварения и межуточного обмена, ВНИИФБиП - филиал ФГБНУФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста*

*Аннотация:* На основе баланса энергии и субстратов определено соотношение затрат обменной энергии рациона при разном уровне обменного протеина на теплопродукцию и отложение в приросте массы тела бычков молочных пород в период выращивания.

*Ключевые слова:* бычки, рацион, обменный протеин, субстраты, баланс энергии, прирост.

**Введение.** В странах с развитым животноводством системы питания жвачных животных предусматривают необходимость учета качества протеина и углеводов корма. Показано, что данный подход экономически целесообразен при выращивании животных на мясо [1].

Сбалансированность рациона по азотистым веществам означает оптимальное обеспечение метаболических процессов в организме аминокислотами за счет поступления в кишечник трудно распадаемого протеина и белковых продуктов микробимального синтеза [2]. Степень использования азотистых веществ рациона животными также зависит от концентрации энергии в сухом веществе рациона, уровня протеина и его расщепляемости. Высокоэнергетические рационы способствуют повышению эффективности использования азотистых веществ и обладают высокой экономической эффективностью [3]. Однако при избытке протеина в рационе животных снижается эффективность использования обменной энергии в связи с повышением энергетического обмена для усиления реакций переаминирования и дезаминирования аминокислот в печени и желудочно-кишечном тракте, чтобы предохранить организм от аминокислотного имбаланса и нарушения белкового обмена [4].

Таким образом, необходимо найти оптимальное соотношение обменного протеина и обменной энергии для совершенствования системы питания бычков в период выращивания.

**Цель работы** – изучить использование обменной энергии у бычков при разном уровне обменного протеина.

**Методика проведения исследований.** Для достижения поставленной цели в виварии ВНИИ физиологии, биохимии и питания животных проведен эксперимент методом латинского квадрата на 4 бычках холмогорской породы начальной живой массой 147,3 кг, возраст 7-8 месяцев.

*Таблица 1*

### Рационы кормления бычков

Корма, кг	Группа			
	1 (контроль)	2 (опыт)	3 (опыт)	4 (опыт)
Сено злаковое	0,5	0,5	0,5	0,5
Силос разнотравный	6	6	6	6
Комбикорм	4,25	4,00	3,75	3,5
Жмых соевый	-	-	0,5	0,75
Жмых подсолнечный	-	0,25	-	-
Мел кормовой	0,1	0,1	0,1	0,25
Соль поваренная	0,1	0,1	0,1	0,1
Премикс ПК-60	0,1	0,1	0,1	0,12
Показатели питательности рационов:				
Сухое вещество, кг	6,1	6,1	6,1	6,1
Обменная энергия, МДж	60,9	60,9	60,9	60,9
Сырой протеин, г	846	898	950	1002
Распадаемый протеин, г	611	653	665	693
Нераспадаемый протеин, г	235	245	285	309
Обменный протеин, г	478	491	513	526
Сырая клетчатка, г	918	934	920	921
Сырой жир, г	183	195	197	204
Сырая зола, г	384	394	392	396
БЭВ, г	3791	3710	3671	3611
ОП/ОЭ	7,8	8,1	8,4	8,6



Содержание животных привязное. Кормление индивидуальное, двукратное, равными частями. Животные получали одинаковый основной рацион, сбалансированный по питательным веществам с содержанием сырого протеина и обменной энергии согласно существующим нормам, рацион включал сено злаковое, силос разнотравный и комбикорм (табл. 1).

В рационе бычков последовательно повышали уровень обменного протеина, за счет ввода кормовых добавок с разной распадаемостью протеина (коммерческий препарат подсолнечного жмыха, содержащего протеин, незащищенный от распада в рубце или препарат соевого жмыха, с протеином, защищенным от распада в рубце).

В соответствии с данной схемой исследования, бычки получали рационы с различными уровнями обменного протеина. Отношение обменного протеина к обменной энергии рациона в 1-ой группе составило 7,8, во 2-ой – 8,06, в 3-й – 8,4, и в 4-ой – 8,6 г/МДж.

Учитывали потребление бычками корма, переваримость основных питательных веществ рациона и поступление субстратов из пищеварительного тракта в метаболический пул. В пробах корма и кала определено содержание сухого и органического вещества, сырого протеина, клетчатки, общих липидов и золы. Провели оценку энергетической и субстратной питательности кормов и рационов.

Методом балансовых опытов у бычков исследовали показатели газоэнергетического обмена масочным методом до кормления и через 3 часа после него. Газоанализ проведен с использованием газоанализатора-хроматографа АХТ-ТИ; прямая калориметрия проб кормов, кала и мочи проведена с использованием адиабатического калориметра АБК-1. Интенсивность роста бычков оценивали путём взвешивания.

Полученные результаты исследований подвергались статистической обработке в компьютерной программе Statistica и MS Office Excel.

**Результаты исследования и их анализ.** Высокая интенсивность роста, установленная в ходе взвешивания, показывает положительное влияние исследуемых рационов. Среднесуточный прирост массы тела животных превысил 1000 г. Так, наиболее высокий среднесуточный прирост массы тела был отмечен у бычков 2-ой группы –  $1537 \pm 63$  г.

С повышением сырого протеина в рационах опытных групп повышалась переваримость сухого вещества. Максимальный её уровень отмечен в 4-ой группе составивший 66,23 %. Также с увеличением белка в рационах 2-ой, 3-ей и 4-ой опытных группах возрастала концентрация обменной энергии в рационе, по сравнению с контролем.

Содержание валовой энергии в 1 кг комбикорма составило 17,22 МДж/кг сухого вещества, а содержание в подсолнечном и соевом жмыхах составило, соответственно, 18,55 и 18,69 МДж/кг СВ. В связи с этим, потребление валовой энергии корма бычками опытных групп было больше, чем в контроле (табл. 2). Потери энергии с мочой в опытных группах были ниже на 13-22 %, чем в контроле, что способствовало повышению уровня обменной энергии у животных опытных групп по сравнению с контролем.

Баланс энергии, МДж/сут

Показатель	Группа			
	1 (контроль)	2 (опыт)	3 (опыт)	4 (опыт)
Валовая энергия корма	101,8±7,3	103,5±6,5	103,0±7,1	102,8±7,0
Валовая энергия кала	37,3±3,0	36,7±2,8	36,5±1,1	36,3±4,4
Энергия переваримых питательных веществ	64,6±4,5	66,8±3,7	66,6±6,0	66,5±3,4
Потери энергии с метаном и теплотой ферментации	10,5±0,7	10,9±0,6	10,8±1,0	10,8±0,6
Энергия мочи	3,2±0,6	2,7±0,8	2,8±0,8	2,5±0,5
Обменная энергия	51,8±2,6	53,2±2,4	53,0±4,2	53,2±2,8
Теплопродукция	35,9±1,6	36,3±2,2	37,8±2,4	39,5±1,9
Энергия прироста	15,9±1,1	16,9±0,3	15,2±2,1	13,7±1,6

С повышением уровня обменного протеина в рационах опытных групп увеличивалась не только переваримость питательных веществ и уровень обменной энергии, но пропорционально возрастала и теплопродукция. Однако, при детальном анализе видно, что использование обменной энергии на теплопродукцию и прирост живой массы в группах различается (рис. 1). Более эффективно обменная энергия использовалась бычками 2-ой группы, где вклад в энергию прироста был максимальным (среднесуточный прирост – 1537±63 г), а в теплопродукцию – минимальным, по сравнению с другими группами. Более высокий уровень обменного протеина в 3-ей и 4-ой опытных группах способствовал повышению энергетического обмена, что отрицательно отражалось на приросте живой массы.

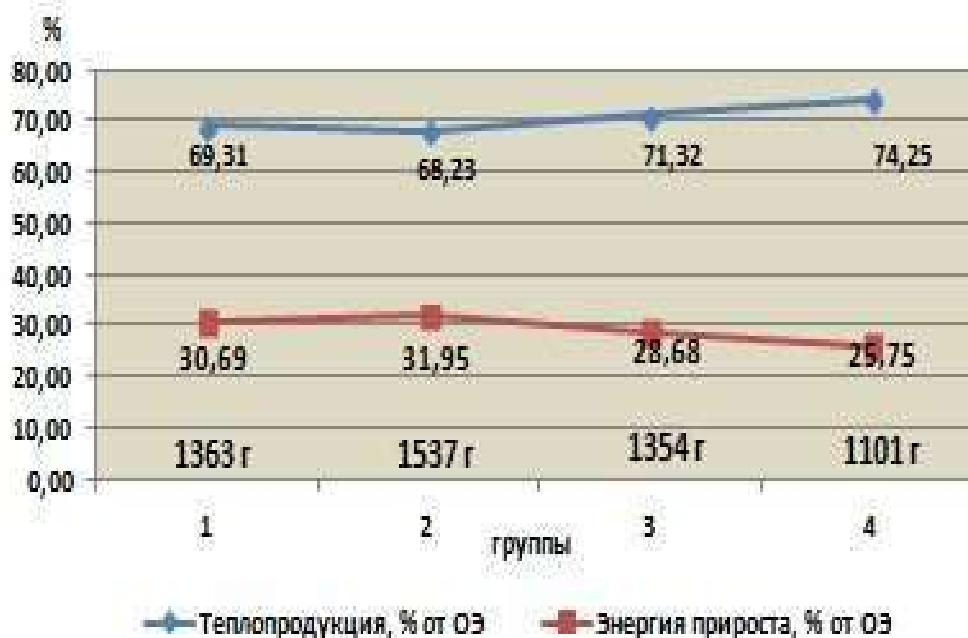


Рисунок 1 – Использование обменной энергии на теплопродукцию и среднесуточный прирост



Рисунок 2 – Энергетический вклад аминокислот в теплопродукцию и среднесуточный прирост

Анализируя вклад субстратов в величину теплопродукции можно отметить, что у бычков 2-ой группы вклад аминокислот в теплопродукцию был ниже, чем в контроле на 11,11 %. В 3-ей и 4-ой (опытных) группах этот показатель был выше контроля на 6,67 % и 24,44 %, соответственно.

**Выводы.** Обменная энергия и аминокислоты эффективно используются на прирост живой массы бычков в период выращивания на рационе, где отношение обменного протеина к обменной энергии составляет 8,1 г/МДж. Дальнейшее повышение обменного протеина в рационе приводит к росту теплопродукции, что снижает вклад обменной энергии и аминокислот на прирост живой массы.

### Библиографический список

1. Харитонов, Е.Л. Влияние разного уровня трудно распадаемого протеина на переваримость и эффективность использования питательных веществ у бычков черно-пестрой породы в период откорма/ Е.Л. Харитонов, А. С. Березин // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2017. – №3. – С. 87-97.

2. Харитонов, Е.Л. Влияние разного уровня доступного протеина в рационе на переваримость и усвоение питательных веществ у бычков холмогорской породы при интенсивном выращивании/ Е. Л. Харитонов, А. С. Березин // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2017. – №1. – С. 92-101.

3. Биосинтез компонентов мяса бычков в зависимости от уровня энергетического питания/ В. О. Лемешевский [и др.] // Актуальные вопросы ветеринарной и зоотехнической науки и практики : материалы междунар. науч.-практ. интернет-конф. / ФГБОУ ВО «Ставропольский ГАУ». – Ставрополь : Изд-во «Ставропольский ГАУ», 2015. – Ч. 1. – С. 307-313.

4. Денькин, А.И. Использование субстратов в энергетическом обмене у бычков в период выращивания при разном уровне и соотношении азотсодержащих веществ в рационах / А.И. Денькин, В. О. Лемешевский // Ученые записки УО «Витебская ордена «Знак Почета» гос. акад. вет. мед.». – Витебск, 2018. – Т. 54, вып. 3. – С. 78-84.

## ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОЕ КОРМЛЕНИЕ МОЛОЧНЫХ КОРОВ

*Дуборезов Василий Мартынович, главный научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста», г. Подольск, Россия*

**Аннотация:** Дифференцированная раздача концентрированных кормов позволило повысить продуктивность дойного стада при различных способах содержания на 33-40%, не снижая при этом воспроизводительную функцию коров и получении до 80-84 телят на 100 коров.

**Ключевые слова:** корова, рацион, энергия, протеин, дифференцированное кормление, продуктивность, сервис-период, выход телят.

**Введение.** В современных условиях эффективность ведения молочного скотоводства определяется тремя основными показателями – уровнем продуктивности, показателями воспроизводства и сроком хозяйственного использования коровы. За последние годы удой молочных коров в РФ значительно увеличился. Это связано с повышением генетического потенциала продуктивности животных, а также с интенсификацией технологий содержания скота. В то же время показатели долголетия животных и выхода телят снизились – корова используется около 3-х лактаций и на 100 коров получают менее 75 телят. Причем ряд специалистов снижение показателей воспроизводства с ростом продуктивности отмечают как объективную закономерность. На самом деле – это неверное утверждение. В этой связи полноценность кормления животных, а особенно высокопродуктивных молочных коров, приобретает еще большее значение. В нынешних условиях необходимо разрабатывать и внедрять адаптивные системы кормления с учетом структуры кормовой базы региона и фактической питательности кормов. Главное внимание в системе нормированного кормления должно уделяться сбалансированности рациона, концентрации энергии и протеина, принципу дифференцированной раздачи концентратов по технологическим группам животных. Решив эти задачи молочное скотоводство можно считать эффективным, т.е. когда дойное стадо будет характеризоваться следующими показателями: уровень пожизненной молочной продуктивности – не менее 30 тонн; выход телят – не менее 80 голов на 100 коров; срок хозяйственного использования коровы – не менее 4-х лактаций.

**Материалы и методы исследований.** Исследования по изучению влияния скармливания рационов различной питательности на продуктивность и показатели воспроизводства коров проведены в ООО «Ермоловское» Воронежской области. Для эксперимента отобрали 24 новотельных коровы красно-пестрой породы, которых по принципу аналогов сформировали в две группы (по 12 голов в каждой). Продолжительность опыта – 175 дней.

Основной рацион (ОР) подопытных групп состоял из 20 кг кукурузного силоса, 10 кг сенажа из однолетних трав, 2 кг кострцевого и 2 кг люцернового сена,

2 кг патоки. Содержание обменной энергии в объемистых кормах находилось в пределах 9,4-10,1 МДж, а протеина - от 95 до 145 грамм (в расчете на сухое вещество). Дополнительно к ОР животным обеих групп давали по 10 кг комбикорма, который различался по концентрации энергии и протеина. Контрольная группа получала комбикорм №1, в который входили следующие компоненты: пшеница, ячмень, овес, отруби пшеничные, жмых подсолнечный, трикальцийфосфат. Опытная группа получала комбикорм № 2, состоящий из пшеницы, кукурузы, жмыха подсолнечного, жмыха соевого, солодовых ростков, глютена, зародыша кукурузного, монокальцийфосфата. В результате этого концентрация энергии в сухом веществе рациона коров контрольной группы составила 10,6 МДж ОЭ, опытной – 11,4 МДж ОЭ; концентрация сырого протеина – 14,9 и 17,1%, соответственно. В рационе опытной группы также отмечена более высокая концентрация жира в сухом веществе – 4,25%, против 3,77%.

Для восполнения недостатка микроэлементов и витаминов в комбикорм введен 1%-ый «адресный» премикс. В целом рационы сбалансированы по детализированным нормам кормления для обеспечения потребности коровы в энергии, основных питательных и минеральных веществах для удоя 28-30 кг молока.

Исследования по дифференцированной раздаче концентратов проведены в ряде хозяйств Воронежской и Московской областей.

**Результаты исследований.** Исследования показали, что повышение концентрации энергии и протеина оказало положительное влияние на потребление корма. В опытной группе животные потребили сухого вещества на 6,2% больше, чем в контроле (22,3 кг против 21,0 кг). В совокупности - рацион опытной группы имел более высокую энергетическую ценность – на 3,4 ЭКЕ или на 15,3%. Сырого протеина содержалось больше на 700 г или на 22,4%, в том числе различия по трудно расщепляемому в рубце протеину составили 413 грамм, что выше на 58,8%.

Результаты эксперимента показали, что в первые 50 дней лактации существенных различий по удою между группами не наблюдалось. В контрольной группе первые два с половиной месяца отмечен рост продуктивности, т.е. раздой на 13,7% (3,5кг). Максимальный удой – 29,1кг отмечен на 75 день после отела, затем удой постепенно стал снижаться. За весь опытный период от каждой коровы в среднем получено 4801,3кг молока.

*Таблица 1*

**Показатели продуктивности и воспроизводства при разном уровне кормления**

Группа	Удой за период опыта			Сервис-период, дней	Выход телят на 100 коров, гол
	среднесуточный, кг	валовой, кг	%		
Контрольная	27,4	4801,3	100,0	114	91
Опытная	30,5	5341,3	111,3	116	91

В опытной группе продуктивность заметно стала повышаться и достигла своего пика – 33 кг к 100 дням лактации. Показатель величины раздоя – 29,9%. Последующие 75 дней удой практически находился на одном и том же уровне, так сказать происходило удержание «плато продуктивности», что, в принципе, соот-

ветствовало питательности получаемого рациона. Удой за период опыта составил 5341,3 кг, что на 540 кг или на 11,2% выше, чем в контрольной группе (табл. 1).

Однако, наряду с получением высокой продуктивности, одной из важных задач, которая ставится по воспроизводству стада перед специалистами – это получение высокого выхода телят (в идеале - одного теленка от коровы в год). Анализируя показатели воспроизводительной функции подопытных животных по итогам эксперимента, следует отметить, что повышение продуктивности коров не привело к существенному снижению продолжительности сервис-периода. В результате по итогам отела выход телят в обеих подопытных группах оказался одинаково высоким и составил по 91 теленку на 100 коров.

Следует отметить, что повышение уровня кормления, который достигается за счет дорогостоящих белковых и энергетических добавок, приводит к увеличению стоимости рациона. Поэтому их использование экономически эффективно только на высокопродуктивных животных в первой половине лактации. Решается эта проблема посредством дифференцированного кормления, которое подразумевает в первую очередь - распределение между животными количества концентрированных кормов в соответствии с их продуктивностью и физиологическим состоянием. Физиологически обоснованной нормой скармливания концентратов считается их расход за всю лактацию в количестве 300-350 граммов на полученный килограмм молока. При этом учитывается, что по фазам лактации расход концентратов может составлять: у новотельных коров и первотелок – 400-500 г/кг молока, у коров в середине лактации – 300-400 г/кг, у коров в конце лактации – 150-250 г/кг.

В организацию дифференцированного кормления вносят свои коррективы способы содержания животных на ферме или комплексе. Животные могут содержаться как на привязи, так и свободно перемещаться в секции. С точки зрения техники кормления, вариантов может быть несколько.

При *привязном способе содержания с индивидуальной раздачей концентратов* над каждой лактирующей коровой должна быть прикреплена табличка с информацией о животном - номер, кличка, дата отела, дата проведения контрольной дойки, среднесуточный удой. Нормирование концентратов рассчитывают по выше описанному принципу на основании результатов контрольной дойки и с учетом физиологического состояния коровы (в основном упитанности). Количество комбикорма и кратность его раздачи указывают на табличке, что служит руководством для доярки (рабочего по раздаче концентратов).

Основное условие для организации дифференцированного кормления *при секционном содержании коров с раздачей кормов по группам* - четкое формирование производственных групп и своевременный перевод животных из группы в группу. При переводе животных в другую группу необходимо учитывать их продуктивность, время после отела, упитанность, продолжительность сервис-периода. Как минимум таких групп должно быть не менее четырех: первотелки (1 гр.), коровы новотельные (2 гр.), коровы со средней продуктивностью (3 гр.), коровы с низкой продуктивностью и коровы, находящиеся в конце лактации (4 гр.). Принцип дифференцированного кормления при таком способе содержания заключается в дополнительной даче к основному рациону недостающего количе-

ство комбикорма до соответствующего уровня продуктивности производственной группы коров. При этом питательность основного рациона рассчитана на продуктивность животных, находящихся в конце лактации.

В летний период, при *беспривязном содержании коров в лагерях*, животных в гурте выделяют по уровню продуктивности (ошейники или бирки разного цвета, краска и т.д.). Нормирование рациона каждой коровы осуществляют посредством дополнительной дифференцированной раздачи комбикорма к основному корму. Раздачу проводят во время дойки. Двух-бункерное дозирующее устройства, находящееся в доильном станке, позволяет скормить корове необходимое количество комбикорма определенного вида (с различной концентрацией энергии и протеина).

При *комбинированном способе содержания* (зимне-стойловый и летне-пастбищный) раздачу комбикорма осуществляют по принципу сочетания выше изложенных способов.

Результаты научно-хозяйственных экспериментов по дифференцированному кормлению молочных коров внедрены в хозяйствах, которые различались между собой по многим условиям. Помимо способов содержания различия наблюдались по географическому расположению, породе, набору кормов, их питательности, уровню продуктивности стада. Вместе с тем, результаты исследований показали высокую эффективность от внедренной разработки - увеличение продуктивности дойного стада отмечено во всех хозяйствах. Годовой удой на фуражную корову увеличился на 32,7- 40% (таблица). Вместе с тем, увеличение удоев не привело к снижению показателей воспроизводства. Во всех хозяйствах выход телят либо не изменился, либо несколько вырос (табл. 2).

Таблица 2

**Результаты внедрения нормированного кормления коров при различных способах содержания**

Способ содержания	Порода	Продуктивность, кг/год		Выход телят на 100 коров, гол	
		до внедрения	после внедрения	до внедрения	после внедрения
Привязное круглогодичное с групповой раздачей кормосмеси ( <i>молочный комплекс ПЗ «Наро-Осановский»</i> )	Ч/П голштинская	6580	9000 +36,8%	82	81
Беспривязное круглогодичное в помещении ( <i>молочный комплекс ООО «Нижнекисляйские свеклосемена»</i> )	Краснопестрая	4030	5640 +40,0%	79	83
Привязное – зимой, беспривязно-пастбищное летом ( <i>ферма ООО «Им.Тельмана»</i> )	Краснопестрая	4150	5770 +39,0%	80	82
Привязное – зимой, беспривязно-секционное – летом ( <i>ферма ООО «Ермоловское»</i> )	Краснопестрая	6240	8300 +33,0%	84	84

**Заключение.** Четкая организация нормированного кормления молочных коров по производственным группам посредством изменения уровня кормления и

дифференцированной раздачи концентрированных кормов, позволяет существенно повысить их продуктивность, не зависимо от способа содержания животных, и получать высокий выход телят.

### **Библиографический список**

1. Дуборезов В.М., Кирнос И.О. Как питательность комбикорма влияет на лактационную кривую // Комбикорма. – 2011. - № 3. - С. 73-74.
2. Кирилов М.П., Виноградов В.Н., Дуборезов В.М., Кирнос И.О., Некрасов Р.В. Система кормления сухостойных и высокопродуктивных коров: наставление. – Дубровицы, 2008. – 61 с.
3. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие / под ред. А.П.Калашникова, В.В.Фисинина, В.В.Щеглова, Н.И.Клейменова. - 3-е изд. перераб. и доп. – М., 2003. – 456 с.
4. Некрасов Р.В. Принципы нормирования комбикормов-концентратов в рационах высокопродуктивных коров / Р.В. Некрасов, А.С. Аникин, М.Г. Чабаев, А.В. Головин // Комбикорма. – 2018. - № 2. - С. 26-30.
5. Рекомендации по детализированному кормлению молочного скота: Справочное пособие / Головин А.В., Аникин А.С., Первов Н.Г. и др. - Дубровицы: ВИЖ им. Л.К. Эрнста, 2016. – 240 с.

УДК 636.15/591.181

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТИПОВ ВНД У ЛОШАДЕЙ СОВЕТСКОЙ ТЯЖЕЛОВОЗНОЙ ПОРОДЫ**

*Евстратова Полина Владимировна, преподаватель, тренер по верховой езде, АНО СДЮШОР «Матадор»*

*Цыганок Инна Борисовна, доцент кафедры коневодства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

**Аннотация:** *За время существования советской тяжеловозной породы произошло сокращение числа линий. Из 12 ранее культивируемых сейчас в породе, используются 7, такие как: «старые» линии - Ковбоя, Гарольда, Режима, Румба, Жасмина и относительно молодые линии - Омуля, Феномена. Современная линейная структура племенного ядра породы пока остается достаточно разнообразной, хотя и требует корректировок.*

**Ключевые слова:** *лошади, советская тяжеловозная порода, тип ВНД, конный завод.*

Лошади тяжеловозных пород вновь привлекают внимание многих коневладельцев, уже не только как рабочие и продуктивные животные, но и как животное для использования в целях рекреации населения, в туризме, в верховом и экипажном прокате, в иппотерапии, анималотерапии и других сферах. Совершенствование советской тяжеловозной породы происходит по зоотехническим хозяйствен-



но-полезным качествам, которые необходимы для разведения современных тяжеловозов [3]. Одновременно, особенно важными в отборе лошадей становятся этологические особенности, которые напрямую связаны с типом высшей нервной деятельности (ВНД) лошадей. Данное учение является не только неотъемлемой частью общей биологии, но также служит определенным практическим целям в животноводстве и ветеринарии. Тип ВНД влияет на работу с лошастью, поэтому важно учитывать процессы возбуждения и торможения нервной системы, а также скорость и устойчивость образования рефлексов. Определение и анализ типов ВНД у лошадей тяжеловозных пород в литературе встречается достаточно мало [1,2].

Целью наших экспериментальных исследований было выявить и проанализировать типы высшей нервной деятельности у современного поголовья лошадей советской тяжеловозной породы в Перевозском конном заводе.

В задачи входило:

- сравнить распределения типов ВНД между кобылами и жеребцами;
- выявить процентное отношение кобыл разных типов в зависимости от срока рождения, в периоды 2003-2008 и 2009-2014 гг;
- проанализировать число животных с разными типами ВНД от разных производителей.

**Материал и методика.** Материалом для исследования послужила выборка из 17 голов лошадей, из них - 5 жеребцов-производителей и 12 кобыл маточного состава, разных возрастных групп и происхождения в Перевозском АПКЗ.

С каждой лошастью в течение 5 дней проводили эксперимент по двигательнo-пищевой методике: «Определение типа высшей нервной деятельности лошадей», разработанной сотрудниками ВНИИ коневодства (Карлсен Г.Г., Ашибокон Л.Х., Брейтшер И.Л., 1970).

На одну голову в день в течение эксперимента было затрачено в среднем 30 минут. Согласно методике, когда в эксперименте востребована подача дозированных сильных раздражителей (звук, неподвижный и движущийся предмет) мы применили средства и методы с дистанционным включением, что позволило позволяло экспериментатору не заходить на поле опыта. Таким образом, определение типа ВНД шло с наименьшими посторонними раздражающими факторами. Распространение типов ВНД сравнили у исследуемых лошадей разного пола, происхождения и возраста.

**Результаты исследований.** В результате эксперимента установлено, что лошади сильного уравновешенного типа составили 70,6% (12 голов), сильного уравновешенного инертного - 23,5% (4 головы) и сильного неуравновешенного типа - 5,9% (1 голова). Лошадей со слабым типом ВНД не выявлено. Жеребцов с сильным уравновешенным подвижным типом ВНД выявлено больше (80%) в процентном отношении по сравнению с кобылами, 66,6%.

В таблице 1 представлен анализ типов ВНД у кобыл АПКЗ «Перевозский» по разным периодам рождения.

На основании анализа таблицы 1 можно заключить, что, большинство кобыл (71,4%) с сильным уравновешенным подвижным типом – это лошади, рожденные в период 2009-2014 гг. Можно предположить, что селекция ведется с уче-

том темперамента лошадей, хотя и не напрямую по экспериментально определенному типу ВНД, но, по поведению лошади в хозяйственной деятельности.

Таблица 1

**Анализ типов ВНД у кобыл по периодам рождения**

Лошади	г.р.	Типы ВНД					
		Сильный урavn. подвижн.		Сильный урavn. инертный		Сильный неуравнов.	
		п	%	п	%	п	%
Кобылы, 5 гол.	2003-2008	3	60,0	2	40,0	-	-
Кобылы, 7 гол.	2009-2014	5	71,4	2	28,6	-	-

Доказано, что тип ВНД оказывает существенное влияние на этологические особенности лошадей русской верховой породы – 82,7% [4]. Тяжеловозные лошади с сильным уравновешенным подвижным типом ВНД наиболее удобны в работе [1,2]. У них быстрее и с большей легкостью вырабатываются условные рефлексы, необходимые для работы с человеком, например, навык хождения в поводу, заездка, реакция на ректальное исследование, дойку, чистку, обработку копыт и др. Они быстрее приспособляются к изменениям технологий содержания, кормления, работы, при транспортировке и т.д. Поэтому отбор ведется помимо зоотехнических показателей, также и с учетом названных качеств, что опосредовано ведет к увеличению % животных с сильным уравновешенным подвижным типом ВНД.

Исторически так сложилось, что тяжеловозов всегда отбирали по более покладистому темпераменту, иначе животное с такой массой и силой было бы трудноуправляемым. Современный рынок еще более жестко, чем ранее, требует лошадь надежную, добронравную и уравновешенную, с которой может ладить человек пожилого или детского возраста [3].

Еще в первой половине 20-го века И.П. Павловым установлено, что в животноводстве необходимо учитывать тип ВНД, т.к. он значимо оказывает влияние на продуктивность животных. Типы ВНД – наследственно обусловлены, хоть и имеют полигенную генетическую составляющую. Поэтому очень важно уже на ранних этапах выбраковывать непригодных для определенной работы животных. Поэтому изучение нами распределения потомков с разными типами ВНД является важным исследованием, несмотря на малочисленность выборки, таблица 2.

Из таблицы 2 видим, что жеребцы-производители Орс, Рафинад, Кактус, Рейнджерс, Фабий, Рокмен являются отцами маток и жеребцов с сильным уравновешенным подвижным типом ВНД. Жеребцы Росток и Арбалет являются отцами животных с сильным уравновешенным инертным типом ВНД. Ривер дал большую часть потомков с сильным уравновешенным подвижным типом (3 гол.) и 1-го потомка инертного типа. От Багажа получено по 1-му потомку с уравновешенным подвижным и инертным типами ВНД.

## Распределение лошадей от разных производителей по типу ВНД, гол.

Типы ВНД	Лошади от разных производителей, n											
	Рафинад	Кактус	Рейнджерс	Роджерс	Ривер	Орс	Фабий	Багаж	Росток	Рокмен	Арбалет	Всего
Сильный урав. подвижный	1	1	1	-	3	3	1	1	-	1	-	12
Сильный урав. инертный	-	-	-	-	1	-	-	1	1	-	1	4
Сильный не-уравнов.	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
Всего	1	1	1	1	4	3	1	2	1	1	1	17

От жеребца Роджерса получен Планшет с сильным неуравновешенным типом ВНД. По свидетельствам очевидцев поведение Роджерса могло указывать также на неуравновешенный тип ВНД, но установить это экспериментальным путем уже невозможно, поэтому данное предположение остается только гипотезой. От самого Планшета лошади в эксперимент не попали. В свое время Планшет, рыж., 1995 г.р. (Роджерс – Пальма), представлял Перевозский конный завод на Международной конной выставке «Эквирос-2005», где завоевал золотую медаль, что говорит о его отличных экстерьерных и двигательных качествах, поэтому Планшета считался достаточно ценным производителем. Но, для того чтобы не закреплять его типологические особенности нервной деятельности, было бы целесообразным тестировать потомков от Планшета по типам ВНД.

Очевидно, что для продолжения анализа и выявления связи типов ВНД у советских тяжеловозов с их хозяйственно-полезными признаками, а также определение величины наследуемости типов ВНД требуются дальнейшие исследования с включением большего числа животных. Однако на основании полученных данных, можно уже сделать определенные выводы и предложения производству.

### Выводы

1. В группе более молодых кобыл, рожденных в период 2009-2014 г.р., преобладает большее количество животных (71,4%) с сильным уравновешенным подвижным типом, у более старших кобыл, 2003-2008 г.р. выявлено 60% с данным типом ВНД, остальные животные принадлежат к сильному уравновешенному инертному типу.

2. От жеребцов Орса, Рафинада, Кактуса, Рейнджерса, Фабия, Рокмена выявлены потомки только с сильным уравновешенным подвижным типом ВНД. Жеребцы Росток и Арбалет являются отцами кобыл с сильным уравновешенным инертным типом ВНД. Ривер и Багаж дали кобыл как с уравновешенным подвижным, так и уравновешенным инертным. От производителя Роджерса выявлен один представитель с сильным неуравновешенным типом ВНД, жеребец Планшет.

**Предложения производству.** Рекомендуем при необходимости выборочно определять тип ВНД по двигательной-пищевой методике для коррекции отбора в производящий состав лошадей советской тяжеловозной породы.

В конном заводе Перевозский следует определять тип ВНД у всех потомков от жеребца Планшета, рыж., 1995 г.р. (Роджерс – Пальма) для выбраковки особей неуравновешенного типа, чтобы не внести в породу распространение данного признака.

### **Библиографический список**

1. Адамковская М.В. Типы высшей нервной деятельности лошадей /М.В.Адамковская // Сб. науч. тр. молодых ученых. - МГАВМиБ - МВА имени К.И. Скрябина - 2006. - С.3-5.
2. Горбуков, М.А. Методические особенности тестирования лошадей по типам высшей нервной деятельности/ М.А Горбуков, Э.А. Байгина // Зоотехническая наука Беларуси - Сборник научных трудов. Т. 37. - Минск, 2002. - С. 121.
3. Демин В.А. Повышение качества советской тяжеловозной породы лошадей / В.А. Демин, И.Б. Цыганок //Аграрная наука. – 2014, № 11. - С. 19-20.
4. Демин В.А. Тип высшей нервной деятельности и спортивная работоспособность лошадей русской верховой породы / В. А. Демин, Д. А. Никитина // Аграрная наука. - 2011 - № 7 - С. 26-27.

УДК 636.295/296

## **МОНИТОРИНГ ПИТАНИЯ ВЕРБЛЮДОВ КАЗАХСКОГО БАКТРИАНА**

*Ермаханов Мейрамбек Нысанбайулы, заведующий отделом верблюдоводства ТОО «Юго-Западный научно-исследовательский институт животноводства и растениеводства», г. Шымкент, Казахстан*

***Аннотация:** Проведен мониторинг питания верблюжат и дойных верблюдоматок породы арвана. Выявлены преимущества и недостатки в технологии содержания и питания верблюдов арвана в различных экологических зонах Республики Казахстан.*

***Ключевые слова:** мониторинг, питание, арвана, верблюжата.*

Продуктивное верблюдоводство в Республике Казахстан успешно развивается в традиционных экологических зонах Республики Казахстан, где скудная растительность пустынь и полупустынь Приаралья, Прикаспия сочетается с разнотравьем степной и предгорной зон Туркестанской и Алматинской областей [1].

Производимая продукция во много определяется качеством питания и практикуемой технологией содержания верблюдов породы казахский бактриан [2].

Баймуканов Д.А. и др. отмечают, что наряду с чистопородным разведением верблюдов казахского бактриана используется межвидовая гибридизация вер-

блюдоматок казахского бактриана с производителями породы арвана и казахский дромедар [3, 4].

С 2018 г. в Республике Казахстан усилили контроль по чистопородному разведению верблюдов породы казахский бактриан.

Таблица 1

**Технология питания молодняка верблюдов породы казахский бактриан**

Зоны верблюдо-водства	Базовые хозяйства	Технология выращивания верблюжат в молочный период			
		Подсос вымени	Стойловое содержание	Дополнительная подкормка	Пастбищное содержание
Приаральская	ТОО «Куландинский»	10-180 дн.	1-60 дн.	На 1 гол., с 60 дней отруби пшеничные - 0,2 кг, с 90 дн. - 0,3 кг, 120 дн. - 0,4 кг, с 150 дн. - 0,5 кг. Измельченное разнотравное сено с 30-60 дн. - 0,2 кг	60-180 дн.
Прикаспийская	ТОО «Жана-Тан»	10-180 дн.	1-60 дн.	Измельченное разнотравное сено с 30-60 дн. - 0,2 кг	60-180 дн.
	ТОО «Дастан Ата»	10-180 дн.	1-60 дн.	На 1 гол., с 60 дней отруби пшеничные - 0,2 кг, с 90 дн. - 0,3 кг, с 120 дн. - 0,4 кг, с 150 дн. - 0,5 кг. Измельченное разнотравное сено с 30-60 дн. - 0,2 кг	60-180 дн.
Каратау-Мойынкумская	к/х «Багдат»	10-180 дн.	1-60 дн.	На 1 гол., с 60 дней отруби пшеничные - 0,2 кг, с 90 дн. - 0,3 кг, 120 дн. - 0,4 кг, с 150 дн. - 0,5 кг. Измельченное разнотравное сено с 30-60 дн. - 0,2 кг	60-180 дн.
	СПК «Каракур»	10-180 дн.	1-60 дн.	На 1 гол., с 60 дней отруби пшеничные - 0,2 кг, с 90 дн. - 0,3 кг, 120 дн. - 0,4 кг, с 150 дн. - 0,5 кг. Измельченное разнотравное сено с 30-60 дн. - 0,2 кг	60-180 дн.
Прибалхашская	ТООШЭА «Казбек-Бек»	10-180 дн.	1-60 дн.	Измельченное разнотравное сено с 30-60 дн. - 0,2 кг	60-180 дн.

Исходя из вышеизложенного в 2019 г. изучены особенности практикуемой технологии питания и выращивания молодняка верблюдов, питания и содержания высокомолочных верблюдиц породы казахский бактриан в хозяйствах юго-западного региона Казахстана: Приаральской (ТОО «Куландинский» и к/х «Корган-НБ»), Прикаспийской (ТОО «Дастан Ата» и ТОО «Жана-тан»), Прибалхашской (ТОО «Казбек-Бек») и Каратау-Мойынкумской (к/х «Багдат» и СПК «Каракур») зонах (табл. 1).

Результате исследований показали, что в качестве кормления используют на 1 голову верблюжат с 30 дней пшеничные отруби - 0,1 кг, с 60 дн. - 0,2 кг, с 90 дн. - 0,3 кг, с 120 дн. - 0,4 кг, с 150 дн. - 0,5 кг. Измельченное разнотравное сено с 60 дн. - 0,2 кг, с 90 дн. - 0,4 кг, с 150 дн. - 0,5 кг.

В Мангистауской и Приаральской зонах верблюдоводства с 15-20 дн. по 180 дней верблюжата находятся на подсосе - утром и вечером во время дойки, при этом с 30 по 60 дней дают измельченное разнотравное сено 0,2 кг на 1гол. Начиная с 60-дневного по 180 дн. все верблюжата переходят на пастбищное содержание.

Верблюдоматок казахского бактриан не подкармливают. Содержание взрослого поголовья круглогодичное пастбищное.

Полученные данные в дальнейшем будут использованы для разработок рационов здорового питания верблюжат и дойных верблюдоматок.

Исследования проведены согласно программе целевого финансирования Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан на 2018-2020 г.г. по проекту «Производство продукции верблюдоводства».

### **Библиографический список**

1. Баймуканов, Д.А. Технология производства конины и верблюжатины в Казахстане / Д.А. Баймуканов, А.Р. Акимбеков, М. Тоханов // Пищевая индустрия. – 2017. - № 2 (32). – С. 24 -77.
2. Баймуканов, Д.А. Усовершенствованная технология производства шубата и кумыса / Д.А. Баймуканов, А.Р. Акимбеков, М. Тоханов, А. Омирзакова // Пищевая индустрия. – 2017. -№ 4 (34). – С. 40-43.
3. Баймуканов, Д.А. Продуктивность гибридных верблюдов, разводимых в Казахстане / Д.А. Баймуканов, А. Баймуканов, М. Тоханов, С.Е. Тулеметова, О. Алиханов, Ю.А. Юлдашбаев // Доклады ТСХА. – Выпуск 289 (Часть III). – М.: РГАУ-МСХА, 2017. – С.100-103.
4. Баймуканов, Д.А. Селекционно-генетические параметры продуктивности верблюдоматок казахского дромедара / Д.А. Баймуканов // Аграрная наука. – 2017. - № 11-12. – С. 47-49.

УДК 636.295/296

### **МОНИТОРИНГ ТРАДИЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПИТАНИЯ МОЛОДНЯКА И ДОЙНЫХ ВЕРБЛЮДИЦ ПОРОДЫ АРВАНА**

*Ермаханов Мейрамбек Нысанбайулы, заведующий отделом верблюдоводства ТОО «Юго-Западный научно-исследовательский институт животноводства и растениеводства», г. Шымкент, Казахстан*

*Несипбаева Айгуль Кадировна, ассоциированный профессор кафедры физиологии, морфологии и биохимии имени академика Н.У. Базановой НАО «Казахский национальный аграрный университет», г. Алматы, Казахстан*

*Апеев Куаныш Болатбекович, ассистент кафедры физиологии, морфологии и биохимии имени академика Н.У. Базановой НАО «Казахский национальный аграрный университет», г. Алматы, Казахстан*

**Аннотация:** Проведен мониторинг питания верблюжат и дойных верблюдоматок породы арвана. Выявлены преимущества и недостатки в технологии содержания и питания верблюдов арвана в различных экологических зонах Республики Казахстан.

**Ключевые слова:** мониторинг, питание, арвана, верблюжата.

Молочное верблюдоводство в Республике Казахстан направлено на удовлетворение местного населения в экологически чистом продукте питания [1, 2].

Качество верблюжьего молока во многом зависит от питания маточного поголовья в дойном стаде. Следует отметить, что продуктивность дойных верблюдоматок формируется благодаря здоровому питанию подсосных верблюжат в период роста и развития,

Таблица 1

**Технология питания верблюжат породы арвана**

Зоны верблюдоводства	Базовые хозяйства	Технология выращивания верблюжат в молочный период			
		Подсос вымени	Стойловое содержание	Дополнительная подкормка	Пастбищное содержание
Арыс-Туркестанская	к/х «Сыздыкбеков А.»	10-180 дн	1-180 дн Безпривозное	На 1 гол., с 30-днев отруби пшеничные - 0,1 кг, 60-дн 0,2 кг, 90-дн 0,3кг, 120-дн 0,4 кг 150-дн 0,5 кг. Измельченное разнотравное сено с 60-дн 0,2 кг, 90-дн 0,4 кг, 150-дн 0,5 кг.	-
	к/х «Усенов Н.»	10-180 дн	1-180 дн Безпривозное	На 1 гол., с 30-днев отруби пшеничные - 0,1 кг, 60-дн 0,2 кг, 90-дн 0,3кг, 120-дн 0,4 кг 150-дн 0,5 кг. Измельченное разнотравное сено с 60-дн 0,2 кг, 90-дн 0,4 кг, 150-дн 0,5 кг.	-
	к/х «Гулмайра»	15-180 дн	1-180 дн Безпривозное	На 1 гол., с 40-днев отруби пшеничные -0,1 кг, 70-дн 0,2 кг, 100-дн 0,3кг, 130-дн 0,4 кг 150-дн 0,5 кг. Измельченное разнотравное сено с 60-дн 0,2 кг, 90-дн 0,4 кг, 150-дн 0,5 кг.	-
Мангистауская	ТОО «Карагантубек»	20-180 дн	1-60 дн Безпривозное	Измельченное разнотравное сено с 30-60дн 0,2 кг.	60-180 дн
Приаральская	к/х «Корган-НБ»	15-180 дн	1-60 дн Безпривозное	Измельченное разнотравное сено с 30-60дн 0,2 кг.	60-180 дн

Исходя из вышеизложенного в 2019г изучены особенности практикуемой технологии питания и выращивания молодняка верблюдов, питания и содержания высокомоложных верблюдиц породы арвана в хозяйствах юго-западного региона Казахстана (к/х «Усенова Н.», «Сыздыкбеков А.» и к/х «Гулмайра»), Приаральской (к/х «Корган-НБ») и Мангистауской (ТОО «Карагантубек») зонах.

В к/х «Сыздыкбеков А.» и к/х «Усенов Н.» используют технологию выращивания молодняка в молочный период, заключающейся в следующем: с 10 дневного возраста по 180 дней (к моменту мониторинга) верблюжата находятся на подсосе- утром, полдень и вечером. При этом они находятся в загонах-беспривязи.

В качестве кормления используют на 1 голову верблюжат, с 30-днев пшеничные отруби- 0,1 кг, 60-дн 0,2 кг, 90-дн 0,3 кг, 120-дн 0,4 кг 150-дн 0,5 кг. Измельченное разнотравное сено с 60-дн 0,2 кг, 90-дн 0,4 кг, 150-дн 0,5 кг. Такая же технология выращивания верблюжат в к/х «Гулмайра», с той лишь разницей, что на 10 дней позже дают подкормку используя пшеничные отруби и измельченное разнотравное сено (табл. 1).

Таблица 2

**Технология питания дойных верблюдоматок породы арвана**

Зоны верблюдоводства	Базовые хозяйства	Период			
		Зимний	Весенний	Летний	Осенний
Арыс-Туркестанская	к/х «Сыздыкбеков А.»	Пастбищное содержание, подкормка- отруби пшеничные 3 кг, на 1 гол.	Пастбищное содежание		
	к/х «Усенов Н.»	Пастбищное содержание, подкормка- отруби пшеничные 3 кг, на 1 гол.	Пастбищное содежание		
	к/х «Гулмайра»	Пастбищное содержание, подкормка- отруби пшеничные 3 кг, на 1 гол.	Пастбищное содежание		
Мангистауская	ТОО «Карагантубек»	Пастбищное содержание, подкормка- отруби пшеничные 3 кг, на 1 гол.	Пастбищное содежание		
Приаральская	к/х «Корган-НБ»	Пастбищное содержание, подкормка- отруби пшеничные 3 кг, на 1 гол.	Пастбищное содежание		



В ТОО «Карагантубек» и к/х «Корган-НБ», где не обеспечены собственными концентрированными кормами базовые хозяйства используют технологию выращивания верблюжат породы арвана, где с 15-20 дн по 180 дней верблюжата находятся на подсосе- утром и вечером во время дойки и при этом с 30 по 60 дней дают измельченное разнотравное сено 0,2 кг. на 1 гол. Начиная с 60 дневного по 180 дней все верблюжата переходят на пастбищное содержание.

Верблюдоматок породы арвана дойного стада подкармливают в зимнее время, из расчета 3 кг на одну голову (табл. 2).

Таким образом, мониторинг позволяет констатировать необходимость совершенствования технологии здорового питания верблюжат и дойных верблюдоматок породы арвана во всех экологических зонах их разведения в Республике Казахстан.

Исследования проведены согласно программе целевого финансирования Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан на 2018-2020 г.г. по проекту «Производство продукции верблюдоводства».

### **Библиографический список**

1. Баймуканов, Д.А. Развитие верблюдоводства в Казахстане / Баймуканов Д.А. Опубликовано 30 мая 2018 // Интернет портал «Агротехника в деталях». <https://agriexpert.ru/ekspertyi/dastanbek-bajmukanov/razvitie-verblyudovodstva-v-kazaxstane>.

2. Баймуканов, Д.А. Индустриализация АПК размывает генетическое разнообразие / Баймуканов Д.А. // Атамекен бизнес kz. 15 Ноября 2018. [https://abctv.kz/ru/author\\_news/industrializaciya-apk-razmyvaet-geneticheskoe-raznoobrazie](https://abctv.kz/ru/author_news/industrializaciya-apk-razmyvaet-geneticheskoe-raznoobrazie)

УДК 598.2 (571.16)

## **ОСЕННЕЕ НАСЕЛЕНИЕ ПТИЦ СЕЛИТЕЛЬНЫХ МЕСТООБИТАНИЙ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ПОДМОСКОВЬЯ**

*Железнова Татьяна Константиновна, профессор кафедры зоологии  
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Блинова Д.Д., магистрант кафедры зоологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА  
МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Городничин С.Е., магистрант кафедры зоологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА  
МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Толмачёва А.Д., магистрант кафедры зоологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА  
МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Аннотация:* Рассматривается структура орнитофауны: группы птиц по характеру пребывания, ландшафтно-экологические группы. Оценено фаунистическое сходство осенних орнитокомплексов селитебных местообитаний на основании индекса Жаккара. Обсуждаются количественные показатели населения птиц: суммарное обилие и состав доминирующих видов.

*Ключевые слова:* северо-западное Подмосковье, орнитофауна, индекс сходства Жаккара, суммарное обилие, доминанты.

Птицы населённых пунктов северо-западного Подмосковья изучались нами в 2016–2019 гг. круглогодично на маршрутных учётах. Обследованы четыре города в Красногорском, Истринском и Волоколамском районах Московской области: Красногорск, Дедовск, Истра и Волоколамск, находящихся на разных расстояниях от мегаполиса (от 22 до 108 км). Красногорск отличается по большей площади и численности населения людей, остальные города по этим параметрам примерно сходны. Обследованы также три посёлка, отличающихся существенно физиономически: Снегири (крупный посёлок дачного типа), Кострово (средний посёлок городского типа) и Троицкий (мелкий дачный лесной посёлок).

Учёты птиц проводились без ограничения ширины трансекта с 1 сентября по 15 ноября и повторялись каждые полмесяца в каждом из обследованных населённых пунктов; норма учёта составила 5 км. Общая протяжённость учётных маршрутов – 175 км. Сходство видового состава птиц оценено индексом Жаккара.

Осенью зарегистрирован 51 вид птиц, и только четвертая их часть обнаружена во всех обследованных населённых пунктах: большой пёстрый дятел, серая ворона, ворон, галка, сойка, белая трясогузка, рябинник, лазоревка, большая синица, полевой воробей, зяблик, обыкновенная зеленушка и обыкновенный снегирь. Наибольшее сходство демонстрируют орнитокомплексы г. Дедовска и пос. Снегири: степень перекрытия фаунистического состава составляет 75.0 % [Железнова и др., 2018]. Ниже сходство птиц городов Красногорска и Дедовска (64 %), Дедовска и Истры (64 %). Лесной дачный посёлок Троицкий характеризуется высокой самобытностью орнитофауны: списки видов птиц даже наполовину не перекрываются с другими населёнными пунктами. Только здесь отмечены чёрный коршун, перепелятник, вяхирь, хохлатая синица, обыкновенная пищуха.

Из общего числа зарегистрированных нами птиц в селитебных местообитаниях северо-западного Подмосковья абсолютное большинство – 28 видов – гнездящиеся осёдлые (54.9 %), 23 вида – гнездящиеся перелётные (45.0%). Мигранты в разные сроки отлетают к местам зимовок: деревенская ласточка, береговушка, пеночка-теньковка, пеночка-весничка, серая славка – к середине сентября; вяхирь, белая трясогузка – к концу сентября, белобровик – к середине октября; дольше всех задерживаются обыкновенная пустельга, обыкновенный скворец, зяблик. Вместе с тем, в октябре-ноябре начинается прикочёвка в населённые пункты обыкновенного снегиря и свиристеля.

В составе орнитофауны преобладает дендрофильно-кустарниковая экологическая группа птиц, включающая 37 видов (72.5 %). Синантропы и полусинантропные виды составляют меньшую долю (19.7 %). К аквафильно-околоводной экологической группе относятся 4 вида (7.8 %) – серая цапля, огарь, кряква и сизая чайка.

Осенью плотность населения птиц в городах примерно сходна: в Красногорске 1192 особи/км<sup>2</sup>, в Дедовске 1141, в Истре 1075; несколько меньше обилие птиц в Волоколамске – 920 (Таблица). Доминантами по обилию в городах являются: сизый голубь (30% от общей плотности населения птиц в Красногорске, 36

в Дедовске, 39 в Истре и 20% в Волоколамске). В числе лидеров по обилию также большая синица (25, 31, 24 и 20%, соответственно) и полевой воробей (в Красногорске 12, в Дедовске 13 и в Волоколамске 25 %). В Истре место полевого воробья, как доминанта, занимает галка (18%).

Общее число отмеченных осенью видов птиц преобладает в городе Волоколамске (32), меньше видов зарегистрировано в Дедовске (27), Красногорске (25) и Истре (24).

Доля синантропов от суммарного обилия птиц в городах относительно высока: она составляет 67.1 % в Истре, 65,4 % в Волоколамске, 54.8 в Дедовске и 44.5% в Красногорске.

*Таблица*

**Осеннее население птиц городов и посёлков северо-западного Подмосквья, 1 сентября– 15 ноября, 2016-2019 гг., особей/км<sup>2</sup>**

Виды птиц	Города				Посёлки		
	1*	2	3	4	5	6	7
Серая цапля	0	0,02	0	0	0	0,008	0
Огарь	0,2	0	0	0	0	0	0
Кряква	105	24	0	0,8	0	24	0
Канюк	0	0	0,01	0,1	0,01	0,04	0,04
Чёрный коршун	0	0	0	0	0,1	0	0,04
Обыкновенная пустельга	0	0	0	0	0,1	0,1	0,3
Перепелятник	0	0	0	0	0	0,1	0
Сизая чайка	0	0,8	0,05	0,07	0,01	0	0
Сизый голубь	352	410	425	187	72	136	0
Вяхирь	0	0	0	0	0	0	2
Большой пёстрый дятел	0,4	0,3	0,5	0,8	0,4	1	12
Желна	0	0,2	0,3	0	0,1	0,04	0,1
Зелёный дятел	0	0	0,2	0	0	0	0
Средний пёстрый дятел	0	0,2	0,2	0,4	0	0,1	0
Малый пёстрый дятел	0	0,5	0	0	0,4	0,8	0,4
Деревенская ласточка	0	0	0	2	0,2	0	0
Береговушка	0	0	0	1	0	0	0
Галка	20	61	205	165	80	33	2
Сорока	0	5	11	20	27	13	27
Серая ворона	52	15	35	15	16	3	13
Ворон	0,6	0,2	0,5	1	3	0,6	2
Грач	2	5	6	21	0,1	0	0
Сойка	2	6	1	1	2	7	15
Обыкновенный скворец	13	4	0	0	39	1	0
Белая трясогузка	24	14	10	15	30	13	4
Свиристель	0	4	0	0	3	16	0
Пеночка-теньковка	2	1	0	0,4	0	3	4
Пеночка-весничка	0	0	0	0,4	0	0,4	0
Серая славка	0	0	0	0	0,4	0	0
Чёрный дрозд	0,8	0	0	0	0	0	0
Рябинник	74	56	20	33	48	11	19
Белобровик	0	0	0	0	0,4	0	0
Зарянка	0	0	0	0,8	0	0	2
Ополовник	5	0	0	0	0	0	1

Большая синица	302	354	259	192	218	247	273
Лазоревка	32	6	0,5	2	3	2	5
Хохлатая синица	0	0	0	0	0	0	2
Московка	0	0	0	3	0	0	2
Пухляк	0	0	0	0	5	0,8	8
Обыкновенный поползень	16	0	0,5	2	0,4	0	18
Обыкновенная пищуха	9	0,5	0	0	0	0	2
Полевой воробей	141	149	85	229	233	98	3
Домовый воробей	0	0	0	4	0	0	0
Обыкновенный дубонос	0	0	0	0	0,8	0	0
Обыкновенный снегирь	0,9	7	6	4	13	12	19
Обыкновенная чечётка	5	0	0	3	10	0	2
Обыкновенная зеленушка	0,8	8	3	8	1	5	0
Щегол	0,8	7	2	2	56	2	0
Зяблик	31	2	2	2	85	4	22
Чиж	0	0	0	2	0	0	0
Обыкновенная овсянка	0	0	2	0	0,4	0	2
Суммарное обилие	1192	1141	1075	920	952	634	462

Примечание: \*1 – Красногорск, 2 – Дедовск, 3 – Истра, 4 – Волоколамск, 5 – Кострово, 6 – Снегири, 7 – Троицкий.

Осенью наибольшее суммарное обилие птиц среди посёлков наблюдается в Кострово (952). В посёлке преобладает городской тип застройки, а также находится много отходов антропогенного происхождения, что привлекает синантропов – доминантами в посёлке являются полевой воробей (24%) и большая синица (23%). В п. Снегири показатель обилия почти в два раза ниже, чем в Кострово (634). Здесь вместе с полевым воробьем (15%) и большой синицей (40%) доминирует сизый голубь (21%), которого привлекают многоэтажные постройки. В лесном посёлке Троицкий – наименьший показатель обилия (462). Здесь наблюдается концентрация доминирования: единственным доминантом является большая синица (59%) [Блинова, 2018].

Доля синантропов в посёлках ниже, чем в городах: в пос. Кострово она составляет 44.5 %, в пос. Снегири 42.2, в лесном дачном посёлке Троицкий – всего 0.6 %.

За весь сезон наибольшее количество видов отмечено в посёлке Кострово – 33. В посёлках Снегири и Троицкий отмечено по 29 видов в каждом. Только в Троицком встречен типичный лесной вид – вяхирь; также отмечены и другие дендрофилы: большой пёстрый дятел, малый пёстрый дятел, желна, обыкновенная пищуха, обыкновенный поползень.

### Библиографический список

1. Блинова Д.Д. Осенне-зимнее население европейских птиц в орнито-комплексах Северо-Западного Подмосковья / Д.Д. Блинова // Материалы междунауч. конф. студентов и магистрантов «Студены – науке и практике АПК». Витебск: УО «Витебская ордена «Знак почета» государственная академия ветеринарной медицины», 2018. – С. 56-57.

2. Железнова Т.К., Бастрыгина А.Н., Блинова Д.Д., Толмачёва А.Д. Орнитофауна населённых пунктов Северо-Западного Подмосковья и её сезонная динамика//Процессы урбанизации и синантропизации птиц. Материалы Международной орнитологической конференции. – Иваново: ПресСто, 2018. – С. 76–81.

УДК 639.519

### АРТЕМИЯ – ОБЪЕКТ АКВАКУЛЬТУРЫ

*Жигин Алексей Васильевич* профессор кафедры аквакультуры и пчеловодства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева; главный научный сотрудник отдела аквакультуры беспозвоночных ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии

*Ковачева Николина Петкова*, начальник отдела аквакультуры беспозвоночных ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии

*Кряхова Наталия Владимировна*, ведущий научный сотрудник отдела аквакультуры беспозвоночных ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии

**Аннотация:** Представлены краткая биологическая характеристика артемии, перспективы, основные принципы её культивирования, а так же главные составляющие в организации выращивания.

**Ключевые слова:** артемия, цисты, аквакультура, гипергалинные водоёмы

Одной из наиболее важных биотехнических проблем при искусственном разведении водных организмов является обеспечение их живыми кормами на ранних стадиях развития. Самым распространённым, широко используемым и универсальным видом живого корма при выращивании личинок различных рыб и ракообразных в аквакультуре является жаброногий рачок рода *Artemia* Leach, 1819.

Ареал рачков приурочен к аридной и полуаридной климатическим зонам. Артемия присутствует в водоёмах Северной и Южной Америки, Африки, Австралии, Азии и Европы. В России она в основном встречается в озёрах Западной Сибири, а также в Крыму, Калмыкии и некоторых других регионах страны. В России, преобладают партеногенетические, не определённые до вида популяции, условно объединённые под общим названием *Artemia parthenogenetica* Barigozzi, 1974.

Артемии способны выживать и активно размножаться при очень высоких концентрациях солей – до 250 г/л. Они раздельнополы, становятся половозрелыми

в возрасте 20-35 дней при длине тела 8,5-9,5 мм. Рачки способны размножаться живорождением и образованием яиц двух типов: яйца с тонкой оболочкой, из которых сразу же развиваются науплии; и цисты - яйца, покрытые толстой хитиновой оболочкой. Именно образование цист запускается в организме самок при наступлении неблагоприятных условий, таких как, например, повышение солёности выше 150‰ или изменение температуры воды до критических для выживания рачков значений. Образовавшиеся цисты проходят стадию диапаузы, которая может длиться несколько месяцев и более. Это позволяет артемии перенести неблагоприятные условия окружающей среды и впоследствии возобновить популяцию.

При кормлении личинок и молоди различных видов рыб и ракообразных используют цисты, из которых получают суточных науплий артемии. Кроме того, используют не только науплиусов, но и артемию на более поздних стадиях развития.

Артемия обладает рядом преимуществ, выгодно отличающих её от других кормовых организмов: маленькие размеры, позволяющие использовать её на ранних стадиях культивирования гидробионтов; высокая пищевая ценность; относительная простота приготовления к скармливанию; несложность хранения инкубационного материала (цист).

Главные поставщики цист артемии на мировых рынках - производители США, Китая, России и Казахстана. Ежегодные объёмы добычи в США варьируют от 4 до 8 тыс. тонн сырья, в Китае – от 0,5 до 3,0 тыс. тонн; объёмы вылова России и Казахстана сопоставимы и составляют от 1 до 2,5 тыс. тонн для каждой из стран. [1].

Развитие аквакультуры артемии в мире обусловлено постоянно растущим спросом на их яйца (цисты) в связи с динамичным ростом производства продукции аквакультуры в целом. Известно, что за рубежом более 500 компаний выращивают жаброногого рачка рода *Artemia*. Продукция артемиеводства – востребованный товар, имеющий хороший и постоянный рынок сбыта. Производство артемии методами аквакультуры существует в Австралии, Бразилии, Вьетнаме, на Филиппинах, в Таиланде, Перу, США, Иране, Китае и других странах, однако точные данные об объёмах аквакультуры артемии в большинстве случаев отсутствуют.

По экспертной оценке, на данный момент потребность российского рынка в сухих цистах артемии ограничена 40-45 тоннами в год (80-90 тонн в сырой массе), что, не превышает 5% от объёма добычи их в нашей стране. В то же время разработка технологий пастбищной аквакультуры артемии в Российской Федерации представляет всё больший интерес, имея в виду перспективы дальнейшего наращивания объёмов производства в мировой аквакультуре и соответствующее расширение экспортных возможностей.

Следует отметить приуроченность естественных ультрагалинных водоёмов, подходящих для культивирования артемий, к умеренно жарким районам с неразвитой инфраструктурой. Как правило, такие районы малопригодны для сельского хозяйства в силу высокой засоленности почв. Поэтому освоение нового, перспективного вида деятельности – аквакультуры артемии позволит включить неиспользуемые ныне водоёмы в производство, что обеспечит в засушливых районах, где остро стоит проблема занятости сельского населения, дополнительные рабочие места и бюджетные отчисления.

Аквакультура артемии, независимо от типа получаемой продукции может проводиться как в естественных, так и в искусственных условиях.

Принцип метода экстенсивной технологии культивирования рачков заключается в пастбищном выращивании артемии в солёных естественных и искусственных водоёмах на естественной кормовой базе с концентрацией соли свыше 100 г/л.

Специалисты считают, что наиболее приемлемый тип ведения аквакультуры в условиях Западной Сибири – вселение науплиусов в природные солёные водоёмы в период снижения биомассы местной популяции артемии и получение дополнительной продукции цист [2].

Исследования артемии в крымских водоёмах ведутся с 60-х годов XX века [3]. При этом было отмечено, что крымская артемия имеет большую ценность для аквакультуры, чем артемия из Западно-Сибирского бассейна: она отличается более мелкими размерами, высоким качеством и пищевой ценностью. Водный фонд Республики Крым включает около 300 солёных водоёмов со специфическим составом воды и донных отложений, что указывает на широкие возможности дальнейшего развития аквакультуры артемии в данном регионе.

Независимо от вида итоговой продукции, выбранный для культивирования водоём должен отвечать нескольким условиям: отсутствие хищников; наличие высокой биопродуктивности; желательны средняя мутность или наличие небольшого «цветения» воды; водоём не должен иметь просачивания (фильтрации) воды, а его глубина должна составлять до 40 см; необходимо иметь возможность регулировать солёность в водоёме путём внесения воды различной солёности; желательно регулировать и температуру.

Экстенсивный метод – малозатратен и при наличии большого количества солёных озёр в нашей стране может быть распространён достаточно широко. Интенсификация процесса выращивания артемии может быть достигнута при создании оптимальных условий среды обитания вида в специализированных прудах с солёной водой, обеспечивающих высокую продукционную способность вида и устойчивое развитие популяции при высокой плотности рачков. Для увеличения выхода продукции с 1 м<sup>2</sup> выростных водоёмов проводится внесение органических и/или минеральных удобрений. Это позволяет повысить выход биомассы продукции более чем в 2 раза. Максимальная плотность рачков составляет 100 экз./л. При увеличении солёности до 200 г/л, процесс живорождения у артемии можно заменить выметом цист. Это позволит получать до 10 кг цист в месяц [4]. Урожайность артемии в удобряемых гипергалинных водоёмах может составлять до 30 т сырой массы на 1 га [5].

Интенсивное культивирование артемии предусматривает выращивание рачков с высокой плотностью в специальных ёмкостях (бассейнах) при повышенном водообмене и кормлении искусственными кормами. Этот способ культивирования содержит следующие технологии выращивания артемии [4]:

- в конструкциях без обновления воды, с аэрацией, при использовании эрлифтов (максимальная плотность науплиусов 5 тыс. экз./л, а получаемая продукция – 5-7 кг/м<sup>3</sup> биомассы рачков за две недели культивирования);

- при проточном культивировании с использованием больших запасов минеральной тёплой воды (максимальная плотность науплиусов 15-20 тыс. экз./л;

получаемая продукция – 25 кг/м<sup>3</sup> биомассы рачков за две недели культивирования);

- в условиях установок с замкнутым водоиспользованием (УЗВ) (максимальная плотность науплиусов 15-20 тыс. экз./л; получаемая продукция - 20 кг/м<sup>3</sup> биомассы рачков за две недели культивирования).

Следует отметить, что цисты артемии, полученные в результате интенсивного культивирования, будут иметь более высокую себестоимость по сравнению с добытыми из естественной среды.

Перед началом осуществления работ по аквакультуре артемии необходимо определиться с выбором вида, расы или популяции. Технологически можно использовать любую расу артемии, однако предпочтение следует отдавать артемии с малым диаметром цист, высокими вылупляемостью, темпом роста, выживаемостью и плодовитостью. Стоит учесть, что лучший результат достигается при максимальной схожести климатических условий местоположения водоёма для культивирования и естественной средой обитания выбранной расы. Огромное значение имеет тип минерализации водоёма. Следует избегать вселения сульфатной расы в хлоридный водоём, поскольку это может вызвать серьёзные отклонения в ионном балансе, которые повлияют на скорость роста, выживаемость и продуктивность культивируемой артемии. Одновременно необходимо соблюдать меры предосторожности для сохранения генетического разнообразия артемии.

Для инокуляции артемии в основном используются науплии, которые впоследствии достигают половозрелости. Взрослых особей вносят в том случае, когда в непосредственной близости есть водоём с достаточной плотностью выросшей артемии. Использование цист для инокуляции не рекомендуется, поскольку для её успешной инкубации необходима вода с невысокой солёностью, а это вызывает появление хищников в водоёме.

Проведение инокуляции рекомендуется начинать поздним вечером. В этом случае вселяемые организмы имеют возможность максимально плавно адаптироваться к более высокой дневной температуре. На данный момент не разработаны оптимальные количества инокулируемой артемии, поскольку это зависит от продуктивности конкретного водоёма. Однако известны успешные опыты внесения артемии до начальной плотности  $20 \times 10^6$  науплиев на гектар.

Регуляция процессов размножения артемии, а, следовательно, и получения необходимой продукции, осуществляется за счёт контролируемого изменения солёности воды в водоёме. Колебания солёности стимулируют живорождение и яйценошение у взрослых особей артемии, тем самым значительно увеличивая популяцию рачка. Увеличение же солёности до уровня 180-200‰ является для артемии неблагоприятными условиями существования и стимулирует образование цист.

В таблице представлены оптимальные значения температуры и солёности воды для разных типов размножения артемии. Помимо развития научных биологических и технологических основ аквакультуры артемий, важным моментом является необходимость совершенствования нормативного правового регулирования этой сферы деятельности. В частности требуется внесение изменений и дополнений в целый ряд нормативных правовых актов в области аквакультуры.



**Оптимальные показатели воды для разных периодов роста и размножения артемии [6]**

Показатель	Рост науплиев	Живорождение	Цистоношение
Температура, °С	25-30	25-30	25-30
Солёность, ‰	10-90	90-120	150-200
Содержание кислорода, мг/л	2-5	2-5	2-5

Существует потенциальная опасность легализации цист артемии, незаконно добытых в естественных водоёмах, под видом продукции хозяйств аквакультуры. В этой связи актуальна выработка действенных превентивных мер контроля деятельности предприятий аквакультуры артемии.

На сегодняшний день вопросы использования низко продуктивных высокоминерализованных водоёмов под цели ведения артемиеводства и повышения их продуктивности, создания специализированных предприятий по выращиванию артемии в искусственных условиях, разработки методик по созданию специальных производственных комплексов должны решаться путём тесного взаимодействия научных организаций с заинтересованными хозяйствующими субъектами с использованием накопленных данных о популяциях артемий, обладающих высоким производственным потенциалом.

### Библиографический список

1. Иванов, А. Артемия по бросовой цене / А. Иванов // Доступно через: <https://fishnews.ru/rubric/krupnyim-planom/11215>. (22.11.2018).- 2018.
2. Kutsanov, K. Experimental study of increasing the bioproductivity of salt lakes by introduction of *Artemia nauplii* / К. Kutsanov, L.I. Litvinenko // 13-th Intern. Conf. on Salt Lake research (ICSLR 2017). Abstracts. Улан-Удэ: Бурятский ГУ.- 2017.- Р. 120.
3. Сёмик, А.М., Исследование объёмов водных биологических ресурсов (артемия, хирономиды) в заливе Сиваш / А.М. Сёмик, Е.А. Замятина // Труды ЮгНИРО.- Т. 54.- 2017.- С. 131-136.
4. Спекторова, Л.В. Обзор зарубежного опыта разведения артемии для использования её в аквакультуре / Л.В. Спекторова // М.: ЦНИИТЭИРХ, 1984.- 63 с.
5. Гусев, Е.Е. Гипергалинная аквакультура / Е.Е. Гусев // М.: Агропромиздат, 1990.- 159 с.
6. Литвиненко, Л.И. Артемия в водоёмах Западной Сибири / Л.И. Литвиненко, А.И. Литвиненко, Е.Г. Бойко // Новосибирск: Наука, 2009.- 304 с.

## ИНДИЙСКИЕ КАРПЫ В МИРОВОЙ АКВАКУЛЬТУРЕ

*Завьялов Александр Петрович, доцент кафедры аквакультуры и пчеловодства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

**Аннотация:** *Представлено краткое рыбоводно-биологическое описание трех видов индийских карпов – роху, катли и мригала, их значение для мировой аквакультуры. Описаны элементы технологии заводского воспроизводства этих видов и их выращивания в условиях поликультуры в государствах Юго-Восточной Азии.*

**Ключевые слова:** *индийские карпы, катля, роху, мригал, поликультура, заводское воспроизводство.*

Индийские карповые (или индийские карпы) – условное название группы карповых рыб, обитающих на территории Индии и сопредельных государств. Чаще всего под индийскими карпами подразумевают три основных вида – роху, мригала и катлю.

Эти виды близки по биологии, хотя их размеры, спектры питания и морфологические признаки значительно различаются.

В Европе индийские карпы изучены слабо и объектами аквакультуры не являются, так как «классические» карпы – карп, сазан, амур и толстолобик – в этих условиях превосходят индийских карпов по совокупности рыбоводных характеристик.

Однако в таких странах, как Индия, Лаос, Бангладеш, Мьянма и Непал, индийские карпы являются одними из главных объектов аквакультуры. Их выращивание чаще всего ведут по технологиям низкой степени интенсивности, обычно пастбищной. Кроме того, индийские карпы в этих странах являются излюбленными объектами поликультуры [1]. В настоящее время годовой объем производства индийских карпов – более 5 миллионов тонн.

Катля - крупная пресноводная рыба, семейства карповые. Может вырастать до массы 45–50 кг. Минимально температурой является +14 °С, в более холодной воде рыба быстро погибает.

Катля – эвритермный вид, лучше всего питается и растет при температуре 25–32°С. Половой зрелости достигает в возрасте двух лет. По характеру нереста является типичным пелагофилом. Относительная плодовитость - от 100 до 200 тыс. икринок.

Молодь катли питается в основном зоопланктоном. Взрослые рыбы также являются преимущественно зоопланктофагами. Кроме того, в их рацион входят насекомые, водоросли и мягкая водная растительность. Катля - самый быстрорастущий вид среди трех индийских карпов.

Природным ареалом катли являются речные системы северной Индии, Пакистана, Бангладеш, Непала, Лаоса и Мьянмы. Обширная программа по интро-

дукции катли позволила внедрить этот вид в аквакультуру таких стран, как Шри-Ланка, Израиль, Япония и Маврикий.

Мировой объем производства катли (таблица 1) за период с 1975 по 2015 год вырос в 37 раз – с 50 тыс. т до 1870 тыс. т. В 2020 году ожидается производство свыше 2 млн. т.

Таблица 1

**Мировой объем производства индийских карпов (тыс. т)**

Год	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015
Катля	50	90	150	240	540	730	1430	1530	1870
Роху	50	90	140	240	450	600	1300	2980	2870
Мригал	20	50	100	160	420	550	370	300	420
Всего	120	230	390	640	1410	1880	3100	4810	5160

Роху - пресноводная рыба, семейства карповые, рода лабео. Достигает длины 1 м и массы 35 кг. Не выживает при температуре воды ниже +14°C. Минимальный возраст полового созревания составляет два года, но, как правило, он составляет четыре года у самцов и пять лет – у самок. Самка откладывает от 200 тыс. до 3 млн. шт. икры, икра пелагическая.

Молодь роху кормится зоопланктоном, вторичной пищей является фитопланктон. Взрослые рыбы потребляют все формы фито- и зоопланктона. Кроме того, в их рационе присутствуют водоросли и мягкая водная растительность. При дефиците привычных кормов может потреблять детрит.

Естественным ареалом обитания роху являются речные системы северной и центральной Индии, а также реки Пакистана, Бангладеш и Мьянмы. Роху успешно внедрен в аквакультуру таких стран, как Шри-Ланка, Япония, Китай, Филиппины, Малайзия и Непал.

По объемам производства роху занимает ведущее место среди индийских карпов. За период с 1975 по 2010 год производство этой рыбы увеличилось с 50 тыс. т до почти 3 млн. т.

Мригал - крупная рыба семейства карповые, рода циррины. Может достигать длины 1 м и веса 12–15 кг. Половое созревание наступает в возрасте двух лет. В стоячих водоемах рыба не размножается. Относительная плодовитость составляет 150–200 тыс. шт. икринок.

Мригал ведет донный образ жизни, по характеру питания – типичный детритофаг, но может потреблять фитопланктон и зоопланктон. Из основных видов индийских карпов мригал растет медленнее всех, уступая катле и в меньшей степени – роху. Катля в возрасте одного года обычно достигает веса 1000 – 1200 г, роху за вырастает до 700–800 г, а мригал – только до 600–700 г.

Из-за низкой скорости роста мригал по объемам производства сильно уступает роху и катле. Максимальное количество этой рыбы было выращено в 2000 году – 550 тыс. т, в 21 веке производство составляет 300-400 тыс. т в год.

Основным способом получения потомства от индийских карпов сегодня является заводское воспроизводство с использованием гипофизарных инъекций.

Доза предварительной инъекции гипофиза самкам составляет 2–3 мг/кг, а разрешающей, которую делают по истечении 6 часов – 5–8 мг/кг веса. Самцам де-

лают только одну - разрешающую инъекцию, доза гипофиза 2–3 мг на 1 кг веса рыбы.

Наряду с гипофизом, в последнее время успешно используют синтетические препараты - «Ovaprim», «Ovatide» и «Wova-FH». При их использовании инъекцию делают однократно, самкам из расчета 0,4–0,5 мг/кг и самцам – 0,2–0,3 мг/кг веса [2].

Для размножения самцов и самок в соотношении 1 : 1 сажают в круглые бассейны глубиной 1,5 м при плотности посадки примерно 5 кг/м<sup>3</sup>.

По истечении нереста производителей отлавливают, а оплодотворенную икру, спустя 8–12 часов, собирают и переносят в инкубационный аппарат. Используются инкубационные аппараты китайского типа с круговым восходящим потоком воды. Период инкубации составляет от 64 до 72 часов, в зависимости от температуры воды.

Трехдневные личинки длиной около 6 мм, перешедшие на активное питание, переносятся в мальковые пруды площадью 0,02–0,1 га с глубиной 50–70 см. Иногда вместо прудов используют бетонные или кирпичные бассейны. Плотность посадки личинки составляет от 3 до 10 млн. шт./га в прудах и от 10 до 20 млн. шт./га – в бассейнах.

При подращивании личинки в прудах и бассейнах используют дополнительную подкормку. В качестве корма обычно применяют порошкообразную смесь из рисовых отрубей и жмыха.

Выживаемость личинки составляет, от 30 до 40%. Основными причинами низкой выживаемости являются низкая культура производства и отсутствие специализированных стартовых кормов.

Личинку, достигшую длины 20–25 мм, пересаживают на дальнейшее выращивание в земляные пруды площадью 0,05–0,2 га. Подращивание молоди идет 2–3 месяца, к концу этого срока она достигает и массы 6–10 г. Молодь катли, как правило, выращивают совместно с роху и мригалом, при одинаковом соотношении рыб по видам и общей плотности посадки порядка 200–300 тыс. шт. на гектар.

Пруды удобряют органическими и минеральными удобрениями, часто используется подкормка рыб смесью рисовых отрубей и жмыха. Выживаемость молоди составляет от 60 до 70%.

Выращивание товарной рыбы ведут в нагульных прудах. Молодь сажают на выращивание с общей плотностью посадки 4–10 тыс. шт./га.

Пруды удобряют органическими удобрениями, такими как навоз КРС, буйволов или птичий помет, используются и минеральные удобрения (азотные и фосфорные). Практикуется дополнительное кормление рыбы, в основном смесью рисовых или пшеничных отрубей и различных жмыхов. Использование дополнительного кормления позволяет в три–четыре раза увеличить рыбопродуктивность.

Технология поликультуры индийских карпов в регионах с тропическим и субтропическим климатом позволяет получать высокий выход рыбопродукции. Зачастую выход рыбы составляет от 3900 до 5600 кг/га, а в отдельных случаях – 8200 и даже 9400 кг/га в год [3].

Обычный период выращивания индийских карпов в поликультуре составляет один год. К концу этого срока катля достигает средней массы около одного килограмма, роху – 700-800 г, мригал – 600-700 г.

Статистические данные (таблица 2) показывают, что, несмотря на высокие капитальные вложения, поликультура карповых рыб является наиболее прибыльной технологией прудового рыбоводства, используемой в странах Юго-Восточной Азии [4].

Таблица 2

**Прибыльность технологий прудового рыбоводства**

Технология	Выход рыбы, кг/га	Эксплуатационные расходы, \$/га	Чистая прибыль, \$/га
Поликультура карповых рыб	4000	1840	2241
Монокультура тилапии	4050	453	1420
Рисо-рыбное хозяйство	1440	456	400

Индийские карпы относятся к низкоценным видам, имеющим рыночную стоимость менее 1 USD/кг. Поэтому при их выращивании производители стремятся к максимальному снижению себестоимости продукции. Основной статьёй расходов является стоимость используемых кормов – она составляет 50% и более от полной себестоимости рыбы. В крупных хозяйствах, использующих экстенсивные технологии выращивания рыбы с уровнем рыбопродуктивности 2–3 тонны с гектара, себестоимость индийских карпов составляет примерно 0,30 USD/кг. В хозяйствах, практикующих полуинтенсивное выращивание (уровень рыбопродукции 4–8 т/га), себестоимость рыбы увеличивается до 0,5–0,6 USD/кг.

**Библиографический список**

1. Hussein M.S. Effect of feed, manure and their combination on the growth of *Cyprinus carpio* fry and fingerlings Egypt / M.S. Hussein // J. Aquat. Biol. Fish. – 2012. – №16 (2). – P. 153–168.
2. Kamal, D. Effects of different hormone treatments on the breeding success of the exotic black carp, *Mylopharyngodon piceus* / D. Kamal, A. Siddiq, K.S. Ferdous // Bangladesh J. Zool. – 2006. – №34 (2). – P. 257–268.
3. Chaudhuri, H. A new high in fish production in India with records yields by composite fish culture in freshwater ponds / H. Chaudhuri, R.D. Chakrabarty, P.R. Sen, N.G.S, Rao, S. Jena // Aquaculture. – 1975. – №6 (5). –P. 343–355.
4. Hasan, S. An economic analysis of carp culture production cost in Iran / S. Hasan // Iranian J. Fish. Sci. – 2004. – №4 (1). –P. 1–24.

**МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ НАРУШЕНИЯ В ГОЛОВНОМ МОЗГЕ ОВЕЦ**

*Заманова Жанна Джафаровна, старший преподаватель кафедры ветеринария и физиология животных, КФ ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева*

**Аннотация:** *представлены неврологические нарушения у овец при ценурозе и травяной тетании, методы распознавания заболевания, патологические изменения в головном мозге, способы профилактики.*

**Ключевые слова:** *овцы, ценуроз, мозг, магний, травяная тетания.*

Большинство структур в мозге овец очень гомологичны структурам в мозге других плацентарных млекопитающих, включая человека. Только корковые структуры, особенно борозды и извилины, которые не всегда гомологичны у млекопитающих, заметно различаются между людьми и овцами. Таким образом, конкретные факты, извлеченные из вскрытия мозгов овец, могут быть легко обобщены для других видов [1].

Овцеводство в нашей стране стало получать популярность, в основном среди фермерских хозяйств. И многие фермеры столкнулись с проблемой отсутствия качественных знаний у ветеринарных врачей о правильном содержании, заболеваниях и лечения овец.

Вертячка или Ценуроз Тяжелое заболевание овец, при котором мозг животных поражается личинками цестоды. Животные могут заразиться из-за воды, корма или больных собак. Практически во всех случаях наступает смерть. Симптоматика вертячки следующая: излишняя пугливость или агрессия, судороги, гиперемия (полнокровие) слизистой, нарушение координации движений, отсутствие рефлексов, заторможенность, запрокидывание головы [2].

Диагностика данного заболевания состоит в наблюдении, есть небольшие различия при ценурозе и метаболическом нарушении. Рассмотрим для начала ценуроз Микроскопические исследования показали сильное разрушение нервной ткани вокруг кист и большое количество микроглий (клеток Gitter), которые были собраны в этих местах. Наблюдались легкий лимфоцитарный энцефалит с инфильтрацией клеток в ткани и периваскулярном пространстве, нейронофагия, глиоз. В некоторых срезах кисты наблюдался крошечный протосколекс паразита (приблизительно 140 мкм) [3]

Но есть и другое заболевание овец со схожими клиническими признаками: слепота, депрессия, нервозность, кружение или трудности при ходьбе или при стоянии, менее опасное и которое можно вылечить, а самое главное профилактировать. Оно связано с нарушением витаминного и минерального обмена веществ, а именно острой нехватки витаминов группы В и Mg на время зимнего содержания, и резкого поступления витаминов в организм при выпасе животных на пастбище.

Прохладные, пасмурные дни связанные с влажными источниками, часто в разы повышают риск возникновения проблем с травяным столбняком

Мозг, безусловно, является наиболее метаболически активным органом в организме, на него приходится всего 2% массы тела, но на его долю приходится более 20% от общего расхода энергии в организме. Следовательно, общие метаболические функции витаминов группы В, наряду с их ролью в нейрохимическом синтезе, могут рассматриваться как оказывающие особое влияние на функцию мозга. Действительно, важность витаминов группы В для функции мозга иллюстрируется тем фактом, что каждый витамин активно транспортируется через гематоэнцефалический барьер и / или сосудистое сплетение с помощью специальных транспортных механизмов. Попадая в мозг, специфические механизмы клеточного поглощения диктуют распределение, и, хотя все витамины группы В имеют высокий оборот, колеблющийся от 8% до 100% в день, их уровни жестко регулируются множественными гомеостатическими механизмами в мозге. Это гарантирует, что концентрации мозга остаются сравнительно высокими [3].

Интересно, что ортодоксальность того, что витамины должны вводиться в течение длительного периода времени, чтобы вызвать какие-либо физиологические эффекты, не основана на каких-либо доказательствах того, что витамины не оказывают острого эффекта. Сравнительно немного исследований оценивали острые эффекты витаминов, но из тех исследований, которые имеют, есть доказательства, что витамины оказывают физиологическое и мозговое действие после одной дозы. Например, были показаны однократные дозы целого ряда отдельных витаминов, включая фолиевую кислоту (а также витамины С, Е, А), вводимые в «мегадозах», от пяти до 26 раз превышающих RDA для этого микроэлемента. увеличить вазодилатацию в группах с эндотелиальной дисфункцией, связанной с заболеванием или экспериментально. Острое введение витамина В<sub>6</sub> также, как было установлено, вызывает усиление синтеза серотонина в мозге приматов, в то время как в плацебо-контролируемом двойном слепом перекрестном исследовании на людях более высокая из двух разовых доз витамина В<sub>6</sub> (100 мг, 250 мг) также вызывал увеличение выраженности сновидений (яркость, причудливость, эмоциональность и цвет). [2]

Прямое острое влияние однократных доз поливитаминов (плюс минералы) на функцию мозга также оценивалось в нескольких исследованиях. Haskell исследовали влияние поливитаминов / минералов на когнитивные функции у детей после однократного приема (и через четыре и восемь недель) и обнаружили, что улучшения в выполнении задачи внимания и в задаче семантической памяти были очевидны уже через 3 ч после первой дозы. Два исследования также продемонстрировали, что однократная доза поливитаминов / минералов может значительно модулировать региональную активность мозга во время задачи измерения сфокусированного внимания, измеряемой с помощью функциональной магнитно-резонансной спектроскопии (МРТ), а также цереброэлектрическая активность во время задачи внимания, измеренная электроэнцефалографией (ЭЭГ). В последнем исследовании изменения ЭЭГ после лечения поливитаминами коррелировали с изменениями в выполнении задач. Недавнее исследование также исследовали влияние двух доз мультивитаминов / минералов, которые различались в зависи-

мости от их водорастворимого содержания витаминов (1 и 3 дня в сутки) на мозговой кровотока в лобной коре (с использованием ближней инфракрасной спектроскопии) и общей энергии Расходы и обмен веществ (с помощью косвенной калориметрии выдыхаемого газа) во время сложных когнитивных задач. Это исследование продемонстрировало значительное увеличение жирового обмена и общего расхода энергии во время выполнения когнитивных задач в течение 2 часов после употребления более высокой дозы (3 RDA) водорастворимых витаминов и увеличения мозгового кровотока после более низкой дозы 1 RDA витаминов [5].

При нарушении витаминного обмена веществ, неврологические нарушения наблюдаются строго в первые 2-3 недели выпаса животных, характеризуются нарушением ориентации в пространстве маневрными движениями, западением на бок, попытками встать, нистагма не наблюдается, такое состояние проходит через 15 минут. После 3 инъекций витаминного препарата доза превышающая рекомендуемую в 3–4 раза, заметные улучшения.

Профилактика состоит в подготовке животных к пастбищному сезону, еще с февраля месяца. В воду добавляют витаминно-аминокислотный комплекс, более слабым животным проводят инъекции витаминных препаратов. И в правильном содержании и разведении овец. На зимних пастбищах часто не хватает бобовых культур, а значит, и кальция и магния. Овцы не хранят магний в организме, поэтому нужно глотать его каждый день, чтобы гарантировать, что их ежедневные потребности будут удовлетворены. Любая ситуация, которая мешает овцам есть (сбор, проведение в сарае перед стрижкой, плохая погода) может спровоцировать травяную тетанию.

По словам Хеффернана, во время ранней лактации как потребление овцами травы, так и содержание магния в траве являются низкими, что способствует получению овцами этого метаболического заболевания.

Хеффернан сказал, что внесение удобрений, особенно применение калия (K), может повлиять на поглощение овцами магния из травы.

Эти овцы часто будут лежать и трястись с нервными признаками, они также имеют быстрое сердцебиение [1].

Кроме того, было показано, что магний блокирует N-метил-D-аспартатные рецепторы (NMDA) в центральной нервной системе. Рецепторы NMDA участвуют в многочисленных функциях центральной нервной системы, включая болевые ощущения и возбуждающие нейромедиаторные активности. Некоторые исследователи также предположили, что блокада рецепторов NMDA магнием может играть определенную роль в расслаблении гладкой мускулатуры бронхов. Другие причины, которые были определены в качестве потенциальных факторов, способствующих нейромышечным эффектам дефицита магния, включают повышенное высвобождение возбуждающих нейротрансмиттеров, снижение ингибиторного высвобождения нейромедиаторов, продукции воспалительных нейропептидов (субстанция P), антиоксидантных резервов и важного влияния магния на многочисленные внутриклеточные системы второго мессенджера [4].



### Библиографический список

1. J Образование Младших Нейронов . Падение 2006 Года; 5(1): R1–R6. Опубликовано на сайте 2006 15 октября. Уильям Гришем Ресурсы для обучения нейроанатомии млекопитающих с использованием мозга овцы: обзор.
2. [https://selomoe.ru/ovtsy/bolezni-ovec-simptomu.html#h3\\_19](https://selomoe.ru/ovtsy/bolezni-ovec-simptomu.html#h3_19) [электронный ресурс].
3. Иран J Паразитол . 2014 Октябрь-Декабрь; 9 (4): 588-593. Рахим ХОББЕНАГИ, Муса ТАВАССОЛИ, и Али НАЗАРИЗАДЕ Ранняя стадия острого Ценуроза у иранских аборигенных овец-клинический случай PMID: 25759742.
4. B Vitamins and the Brain: Mechanisms, Dose and Efficacy—A Review David O. Kennedy.
5. B Vitamins and the Brain: Mechanisms, Dose and Efficacy—A Review David O. Kennedy.

УДК 636.1.083.38:591.1

### ХАРАКТЕРИСТИКА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА ТЯЖЕЛОУПРЯЖНЫХ ЛОШАДЕЙ, ПОДГОТОВЛЕННЫХ К УЧАСТИЮ В ИСПЫТАНИЯХ ПО ДОСТАВКЕ ГРУЗА

*Зиновьева Светлана Александровна, доцент кафедры крупного животноводства и механизации ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА им. К.И. Скрябина*

*Козлов Сергей Анатольевич, заведующий кафедрой крупного животноводства и механизации ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина*

*Маркин Сергей Сергеевич, доцент кафедры крупного животноводства и механизации ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина*

*Аннотация:* Приводятся сведения о деятельности кардиореспираторной системы, состоянии углеводного, белкового обмена и содержании некоторых ферментов в крови лошадей тяжеловозных пород, подготовленных к соревнованиям по доставке груза.

*Ключевые слова:* частота пульса и дыхания, ферменты, АСТ, АЛТ, ЛДГ, общий белок, кислородтранспортная система крови, лошади тяжеловозных пород, тренинг.

В настоящее время подавляющее большинство исследований направлено на изучение функционирования организма быстроаллюрных и спортивных лошадей, практически не затрагивая область тяжеловозных испытаний. Между тем, программа тяжеловозного многоборья ориентирована на выявление и, соответственно, развитие выносливости, силовых и скоростных качеств, требующих соответствующих приемов подготовки, достаточно длительного периода тренинга, что не всегда возможно осуществить в условиях конкретного хозяйства. Закономерно предположить в таком случае, что лошади на момент начала испытаний имели разный уровень физической готовности к предстоящим нагрузкам. В связи с чем,

цель работы заключалась в установлении физиолого-биохимического статуса организма лошадей, принимавших участие в тяжеловозных испытаниях. Снятие физиологических показаний и забор крови из яремной вены лошадей осуществляли накануне первого дня испытаний, через три часа после утреннего кормления, до работы. Оценка состояния тренируемых лошадей обычно включает обязательное определение функционирования основных систем организма, обеспечивающих мышечную работу [1, 2, 3, 4, 5]. Специфика испытаний лошадей тяжелоупряжных пород заключается в том, что они работают с тяговым усилием: на шагу оно составляет 150 кг, на рыси 50 кг, то есть примерно 4,5 т и 1,5 т груза соответственно (для примера: тяговое усилие рысаков при беговых испытаниях составляет всего 5 кг).

Таблица 1

**Результат клинического исследования состояния лошадей крупных тяжеловозных пород (n-6 голов)**

Показатели	Единица измерения	Значение	Норма
Гемоглобин	г/л	114,3±4,43	110-170
Эритроциты	х 10 <sup>12</sup> /л	7,50±0,23	6,4-10,0
Тромбоциты	х 10 <sup>9</sup> /л	192,33±18,87	100-270
Лейкоциты	х 10 <sup>9</sup> /л	8,43±0,75	5,2-13,9
Частота пульса	Уд/мин	39,3±2,09	36-44
Частота дыхания	Дых/мин	31,3±4,43	12-16

Эффективность выполнения мышечной работы зависит, в первую очередь, от деятельности кардиореспираторной системы, обеспечивающей организм необходимым запасом кислорода и поддерживающей скорость кровотока на достаточно высоком уровне. Частота пульса, в среднем по группе, составила 31,4 уд/мин. (таблица 1), причем, только у одной лошади она была выше физиологической нормы (48 ударов/мин). Количество дыхательных движений, в среднем, составило 31,3 в минуту, что, безусловно, выше нормальных физиологических значений. Интересно отметить, что у некоторых лошадей частоты дыхания и пульса были равны, или частота дыхания на 20% превышала частоту пульса. Данный факт свидетельствует о некотором стойком возбуждении ЦНС и дыхательного центра, объясняемого предшествующей форсированной подготовкой некоторых лошадей к соревнованиям. Частое поверхностное дыхание на фоне нормальной частоты пульса, характерной для удовлетворительной спортивной подготовки, свидетельствует также о недостаточном развитии механизмов адаптации животных к интенсивной мышечной работе. Подтверждением тому служат и данные о состоянии кислородтранспортной системы крови. Так, средняя по группе концентрация гемоглобина составляет 114, г/л, причем у половины лошадей уровень данного показателя ниже физиологической нормы. Содержание эритроцитов в крови в среднем составляет 7,5х10<sup>12</sup>/л, что незначительно выше нижней границы физиологической нормы. При этом лошади, имеющие большую концентрацию гемоглобина, закономерно, отличаются и более высоким содержанием эритроци-

тов. Величина цветового показателя крови у всех лошадей не выходит за границу нормы, но только у одной особи следует отметить большее, чем у других лошадей группы, насыщение эритроцитов гемоглобином. Таким образом, в целом, картина морфологического состава крови свидетельствует о некоторой недостаточности развития кислородтранспортной системы обследованных лошадей, что подтверждается также дисгармонией деятельности дыхательного и сердечного звена кардиореспираторной системы. Установление содержания метаболитов в крови лошадей позволяет проникнуть в суть адаптационных механизмов, поскольку они плотно взаимосвязаны с ферментативными реакциями, направленными на поддержание основного метаболического статуса организма. Основными объектами изучения биохимического статуса организма служат ферменты крови (АСТ, АЛТ, ГГТ), обеспечивающие константность содержания общего белка, мочевины и глюкозы в организме (таблица 2).

Таблица 2

**Результаты биохимического исследования крови лошадей крупных тяжеловозных пород (n-6 голов)**

Показатели	Единица измерения	Значение	Норма
Мочевина	ммоль/л	6,55±0,41	4,3-8,3
АСТ	Е/л	529,30±68,26	152-294
АЛТ	Е/л	15,6±0,69	4-12
ЩФ	Е/л	269,91±27,27	102-257
ЛДГ	Е/л	1104,47±59,63	137-381
Лактат	ммоль/л	0,87±0,05	-
Глюкоза	ммоль/л	2,50±0,18	4,2-7,0
КФК	Е/л	426,19±42,89	113-333
Калий	ммоль/л	5,56±0,17	2,4-5,2
Общий билирубин	ммоль/л	9,64±1,58	9-36
Прямой билирубин	ммоль/л	3,22±0,47	3-14
Общий белок	г/л	82,86±2,27	55-73
Глобулин	г/л	48,08±1,50	21-38

Следует понимать, что при напряженной мышечной деятельности резко возрастает потребность в субстратах для обеспечения энергетического обмена, прежде всего в белке. В нашем исследовании у всех лошадей, представленных для испытаний, выявлено повышенное содержание общего белка в крови: на 49% относительно нижней и 14% относительно верхней границы нормы. Повышенный расход энергетических ресурсов при активной работе мускулатуры вызывает острый спрос на лабильный резерв аминокислот для синтеза мышечного белка. Применительно к опытным лошадям наблюдаемые изменения в белковом обмене отражают процессы характерные для фазы «супервосстановления», поскольку налицо достаточно значимое возрастание уровня основных белков плазмы - гло-

булинов, которые вырабатываются в печени и отвечают за транспортировку питательных веществ и микроэлементов. В гепатоцитах, обладающих полным набором ферментов участвующих в аминокислотном обмене, проходят все основные процессы азотного обмена, включая синтез мочевины. Мочевина, как признак катаболизма белков, является хорошим индикатором интенсивности их использования. У лошадей опытной группы уровень мочевины находится в пределах середины физиологической нормы (6,6 ммоль/л), причем у половины животных содержание мочевины достигает её верхнего предела, а у одного жеребца зарегистрирован уровень на нижней границе нормы, что может отражать активное использование аминокислот в условиях интенсивного белкового обмена. Содержание в крови АЛТ принято рассматривать как признак поражения печени, однако известно, что глюкокортикоиды, активно работающие при интенсивном тренинге, вызывают резкое усиление синтеза АЛТ, отражая готовность физиологических систем к напряженной деятельности, сопровождающейся активным синтезом глюкозы. Среднее содержание АЛТ у всех обследованных лошадей выходит за границу физиологического оптимума и составляет 15,64 Е/л против 4-12Е/л нормы, подтверждая, таким образом, ранее высказанное предположение о влиянии выброса глюкокортикоидных гормонов на синтез АЛТ. Повышение активности АСТ отражает усиление процессов трансаминирования и состояния митохондрий. В среднем концентрация АСТ у обследованных лошадей составляет 529,3 Е/л, что выше верхней границы нормы на 80%. Одним из главных показателей энергообеспечения мышечной деятельности является активность ЛДГ, которая характеризует объемы образования лактата, интенсивность анаэробных нагрузок и общую способность организма к утилизации молочной кислоты. Полученные результаты биохимического анализа свидетельствуют о довольно значительных предварительных нагрузках, которые обусловили высокое содержание в крови ЛДГ (в среднем 1104,5 Е/л при норме в 137-381 Е/л). У всех лошадей, заявленных для участия в испытаниях, в состоянии покоя уровень ЛДГ превышал 1000 Е/л (за исключением 1 особи, у которой содержание фермента было несколько ниже - 929Е/л). Именно у этой лошади зарегистрировано меньшее, в сравнении с другими животными и средней по группе, содержание АСТ, ЛДГ, КФК, большее АЛТ, ЩФ. Совокупность выявленной динамики биохимических показателей крови тестируемых лошадей свидетельствует об активации реакции трансаминирования, при которой гепатоциты печени используют субстраты для глюконеогенеза и восстановления глюкозы и гликогена, характеризуя аэробную направленность предыдущего тренинга. Таким образом, следует признать, что подготовительный тренинг лошадей крупных тяжеловозных пород обусловил включение в работу различные механизмы энергообеспечения, использования и утилизации биохимических субстратов. При этом в группе лошадей можно выделить особей с развитием преимущественно аэробных или анаэробных механизмов энергообеспечения. В любом случае, повышение активности ферментного пула крови объясняется потребностями организма в сохранении постоянства гомеостаза, восстановлением резерва энергетических субстратов и развитием механизмов адаптации к тренировочным нагрузкам. В заключение следует отметить, что комплексная оценка клинических, метаболических и ферментативных показателей лошадей да-

ет информацию об активности метаболических процессов и адаптации организма к предшествующим тренировочным нагрузкам.

### **Библиографический список**

1. Активность трансаминаз и лактатдегидрогеназы как показатели метаболизма у лошадей спортивного направления работоспособности / А.В. Андрийчук, Г.М. Ткаченко, И.В. Ткачева, Н.Н. Кургалюк // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. - Ставрополь, 2014. – С. 110-115.

2. Андрийчук, А.В. Гематологические и биохимические изменения в крови выездковых лошадей под влиянием физических нагрузок / Андрийчук А.В., Ткаченко Г.М., Ткачева И.В. // Научный журнал «Известия КГТУ». -2016. - №43.-С. 145-153.

3. Жукова, И.А. Динамика физиологического состояния спортивных лошадей при физической нагрузке / Жукова И.А. // Науковий вісник Львівського Національного Університету Ветеринарної Медицини Та Біотехнологій імені С.З. Гжицького. – 2013. - №53. - С. 121-123.

4. Зиновьева, С.А. Влияние ипподромного тренинга на содержание стероидных гормонов в крови молодых рысистых лошадей / Зиновьева С.А., Козлов С.А., Маркин С.С.// Вестник Мичуринского филиала Российского университета кооперации. – 2013. - №4. – С. 147-150.

5. Изменение количества тромбоцитов в крови рысистых лошадей в период ипподромного тренинга /Зиновьева С.А., Козлов С.А., Маркин С.С., Гусева О.Н.// Коневодство и конный спорт. – 2012. - №2. – С. 19-21.

УДК 636.1.82

### **МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОБЫЛ В ТАБУННОМ КОНЕВОДСТВЕ**

*Исхан Кайрат Жалелулы, ассоциированный профессор, ведущий научный сотрудник ТОО «УНПЦ Байсерке-Агро», Талгарский район, Алматинская область, Республика Казахстан*

***Аннотация:** Изучены молочная продуктивность лошадей кушумской породы и казахских лошадей типа джабе. Кобылы казахской лошади типа жабе с чашевидной формой вымени превосходят по среднесуточному удою особей с округлой на 23,8%, козьей - на 71,2%. Аналогичная картина наблюдается у кобыл кушумской породы, разница составила между чашевидной и округлой формами вымени 16,4%, чашевидной и козьей 57,1%.*

***Ключевые слова:** джабе, кушумская, форма вымени, удои молока.*

**Введение.** В структуре породного конского поголовья Алматинской области кушумские лошади по численности занимают третье место после лошадей казахской и мугалжарской пород.

Кушумские лошади Алматинской области в среднем на 100 кг превосходят местных казахских лошадей по живой массе, а по своей плодовитости, приспособленности к круглогодичному пастбищно-тебеновичному содержанию и выживаемости, практически не отличаются от казахских [1].

Генетический потенциал по живой массе кобыл кушумской породы достигает 577 кг, а жеребцов 711 кг и выше. Эти данные показывают на потенциальные возможности дальнейшего совершенствования лошадей кушумской породы по такому хозяйственно-полезному признаку как живая масса.

В качественном преобразовании табунного коневодства Казахстана роль кушумской породы, как основной улучшающей породы, обладающей высокой мясо-молочной продуктивностью, хорошей приспособленностью к круглогодичному пастбищно-тебеновичному содержанию исключительно велика. Но для того, чтобы отвечать возрастающим требованиям, кушумская лошадь должна постоянно совершенствоваться в направлении увеличения промеров и массивности, улучшения экстерьера, повышения племенных и продуктивных качеств, обеспечивающих при ее скрещивании с местными казахскими лошадьми получение лошадей высокой продуктивности и приспособленности к суровым табунным условиям содержания. В связи с этим разработка методов селекции по дальнейшему совершенствованию племенных и продуктивных качеств отечественных пород лошадей в условиях круглогодичного пастбищно-тебеновичного содержания имеет большое значение [2, 3].

**Цель исследований.** Определить оптимальные параметры молочной продуктивности кобыл казахских лошадей джабе и кушумской породы в зависимости от технологических параметров вымени.

**Методы исследований.** Исследования проведены в ТОО «Байсерке-Агро» Талгарского района Алматинской области. Объектом исследования служили чистопородные кушумские и казахские лошади типа джабе.

Определение формы вымени кобыл производилось визуально, измерение длины и толщины сосков мерной лентой.

Доеение кобыл в хозяйстве ручное, 5 раз в сутки, с перерывами между дойками в 2–2,5 часа. Такая частота доения связана с анатомическими и физиологическими особенностями строения вымени и выделения молока у кобыл.

Кобылы доились только в дневное время, ночью содержались совместно с жеребятами на пастбище. Дойных кобыл обслуживали две доярки и табунщик.

Товарная молочность кобыл определялась ежемесячно в течение лактации методом контрольных удоев, два раза в месяц по двум смежным дням [3].

**Результаты исследований.** Определены оптимальные параметры молочной продуктивности кобыл казахских лошадей жабе и кушумской породы в зависимости от технологических параметров вымени (чашевидная, округлая, козья) (табл. 1).

**Среднесуточный удой молока и содержание жира в молоке на третьем месяце лактации у кобыл**

Показатель	Форма вымени	Группа	
		Джабе	Кушумская
Среднесуточный удой молока, кг	чашевидная	12,5±0,4	9,9±0,4
	округлая	10,1±0,6	8,5±0,6
	козья	7,3±0,8	6,3±0,8
Содержание жира, %	чашевидная	1,37±0,05	1,33±0,04
	округлая	1,38±0,04	1,32±0,05
	козья	1,37±0,05	1,33±0,05
Степень полноценности лактации	чашевидная	75,2±1,7	78,3±1,4
	округлая	68,9±1,3	72,6±1,9
	козья	59,1±0,9	57,1±0,8

Установлено, что кобылы с чашевидной формой вымени достоверно превосходят сверстниц с округлой и козьей. Кобылы казахской лошади типа джабе с чашевидной формой вымени превосходят по среднесуточному удою особей с округлой на 23,8%, козьей - на 71,2%. Аналогичная картина наблюдается у кобыл кушумской породы, разница составила между чашевидной и округлой формами вымени 16,4%, чашевидной и козьей - 57,1%.

По содержанию жира существенной разницы не установлено. Жирность молока на третьем месяце лактации составила у кобыл типа джабе 1,37-1,38%, кушумской породы 1,32-1,33%.

Степень полноценности лактации ярко выражен у всех кобыл имеющие чашевидную форму вымени, в сравнении с дольковидной и козьей.

Кобыл джабе с чашевидной формой вымени достоверно превосходят сверстниц с дольковидной по степени полноценности лактации на 6,3% в абсолютном выражении, с козьей - на 16,1% в абсолютном выражении.

Кобылы кушумской породы с чашевидной формой вымени достоверно превосходят сверстниц с округлой на 5,7%, с козьей - на 21,2%.

Кобыл казахской лошади типа джабе с чашевидной формой вымени, длиной сосков не менее 2,5 см, удоем на третьем месяце лактации не менее 7,1 кг являются предпочтительными для целенаправленного подбора и селекции на молочную продуктивность.

Кобылы кушумской породы с чашевидной формой вымени, сосками плоской формы направленными вертикально вниз, длиной сосков не менее 3,0 см и не более 6,0 см, удоем молока на третьем месяце лактации не менее 9,5 кг являются желательными для целенаправленного подбора и селекции на молочную продуктивность.

В хозяйстве «Байсерке Агро» кобылы жеребятся в середине марта и начале апреля. Доеение подопытных кобыл начинали с 25 апреля. Нами изучена молочная продуктивность кобыл в зависимости от формы вымени на 2 месяце лактации (табл. 2).

Как видно из данных таблицы 2, кобылы обеих групп в зависимости от формы вымени имели не одинаковую молочность.

Более высокой молочной продуктивностью обладали кобылы с чашевидной формой вымени 13,75 и 15,12 л, тогда как кобылы с округлой формой вымени имели молочность 13,39 и 14,50 л.

Исходя из этого, при организации кумысных ферм для производства кумыса следует отбирать кобыл с чашевидной формой вымени.

Таблица 2

**Молочность кобыл в зависимости от формы вымени (с 25 апреля по 25 мая 2019 г)**

Показатели	Порода			
	казахская типа жабе		кушумская	
	Форма вымени у кобыл			
	чашевидная	округлая	чашевидная	округлая
Количество голов	4	3	3	2
Фактический удой за день, л	5,73±0,3	5,58±0,5	6,30±0,4	6,04
Молочность:				
за сутки, л	13,75±0,5	13,39±0,8	15,12±0,5	14,50
за месяц, л	412,50±26,1	401,70±14,7	453,60±23,4	435,0

Исследования проведены согласно программе Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан на 2018 – 2020 г.г. ИРН: BR06249249-OT-18 Разработка комплексной системы повышения продуктивности и улучшения племенных качеств сельскохозяйственных животных, на примере ТОО «Байсерке-Агро».

**Библиографический список**

1. Сатаев, Э.Т. Молочная продуктивность кушумской породы лошадей / Э.Т. Сатаев, К.Ж. Исхан, Д.А. Баймуканов, А.Р. Акимбеков // Изденістер, нәтижелер – Исследования, результаты. № 2 (78) 2018. - Алматы: КазНАУ. – С. 128-135.
2. Аубакиров, Х.А. Жамбыл облысы «Бапыш-Сейсенбай» шаруа қожалығында өсірілетін жылқы популяциясындағы түстердің таралу ерекшеліктері / Х.А. Аубакиров, Д.А. Баймуканов, С.С. Рахманов // Доклады Национальной академии наук Республики Казахстан. Алматы. – Volume 5, Number 309 (2016). Pp 268-274.
3. Акимбеков, А.Р. Молочная продуктивность и состав молока кобыл разных генотипов // А.Р. Акимбеков, Д.А. Баймуканов, К.Ж. Исхан, М.М. Омаров, Х.А. Аубакиров / Доклады Национальной академии наук Республики Казахстан. – Алматы, 2018. - №2. – С 172 – 180.



## ПОРОДНЫЕ РЕСУРСЫ ОВЕЦ КАЗАХСТАНА И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

*Казиханов Р.К., профессор кафедры технологии производства и переработки продуктов животноводства АО «Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина»*

*Султанов О.С., доцент кафедры технологии производства и переработки продуктов животноводства АО «Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина»*

*Казиханов С.К., доцент кафедры охотоведения и рыбоводства АО «Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина»*

**Аннотация:** В статье представлены данные о породных ресурсах Казахстана. Приводятся результаты исследований в мясо-сальном овцеводстве, где путем совершенствования местных курдючных овец с эдилбайскими баранами создана новая популяция курдючных овец на юге Казахстана.

**Ключевые слова:** овцы, порода, направления овцеводства, эдилбайская порода, раздельно-подсосная технология выращивания.

В силу своих биологических и хозяйственно-полезных овцы представляют собой весьма распространенный и популярный вид с.-х. животных. Их разводят, по данным ФАО, в 187 странах [1].

Овцеводство в Казахстане является традиционной и ведущей отраслью животноводства. Огромное пространство пастбищ республики (187 млн.га) представляет значительный потенциал для развития отрасли овцеводства и в настоящее время. Тем более большие пастбищные территории расположены в пустынных и полупустынных зонах.

В условиях круглогодичного пастбищного содержания в Казахстане издавна разводили курдючных овец с грубой шерстью, с крепкой конституцией, выносливых и хорошо приспособленных к местным природно-климатическим условиям.

Курдючная овца характеризуется широкой экологической вариантностью. Общим для всех овец является наличие курдюка. Замечательными биологическими свойствами является высокая скороспелость молодняка в подсосный период, высокое адаптивное свойство, жизнеспособность и выносливость к самым экстремальным условиям их разведения, отмеченная многими исследователями.

По исследованиям М.А. Ермакова и А.В. Голоднова установлено 22 географических варианта курдючных овец. Эти овцы существенно не отличаются друг от друга, за исключением эдилбаевской породы, которая резко выделяется по величине и продуктивности. По данным научных экспедиций, высота в холке у взрослых курдючных маток колеблется в различных эколого-географических зонах республики в среднем от 65,5 до 76,8 см при живой массе от 52,0 до 76,0 кг и годовом настриге шерсти от 1,6 до 2,6 кг [2].

За годы Советской власти произошло коренное преобразование овцеводства республики. Начиная с тридцатых годов прошлого века было организовано

скрещивание грубошерстных пород с тонкорунными баранами. На основе их использования создавались новые тонкорунные, полутонкорунные и полугрубошерстные породы в специфических условиях различных эколого-географических зон Казахстана. А на юге Казахстана наряду с тонкорунным было создано новое направление – каракульское.

Генетические ресурсы в Республике Казахстан имеют широкое разнообразие, как по породам, так и внутри каждой породы. Каждая порода имеет особое место в генетическом разнообразии животных. По данным Т.Карымсакова в Казахстане разводят 20 пород овец [3]. В настоящее время генофонд овцеводства представлен 11 отечественными породами овец различного направления продуктивности.

Основные задачи, которые стоят перед учеными, специалистами: сохранение имеющихся генетических ресурсов, дальнейшее улучшение породного состава овец, выведение новых и совершенствование существующих пород, а также преобразование имеющегося в республике низкопородного стада овец.

Исследования, направленные на создание новых конкурентоспособных и совершенствование существующих пород, типов, линий сельскохозяйственных животных в соответствии с требованиями мирового рынка имеют не только прикладное, но и большое научное значение. В этом плане одним из приоритетных направлений современного развития овцеводства Казахстана является мясо-сальное овцеводство, включающее в себя полугрубошерстное и грубошерстное направления и имеющее большое значение в удовлетворении потребностей населения страны в мясе и мясных продуктах.

С учетом этого цель нашей работы - используя традиционные приемы в пороодообразовательном процессе (комплекс селекционно-племенных мероприятий, рационализация кормления и содержания животных и т.д.) при скрещивании казахских курдючных грубошерстных маток с баранами едилбайской породы вывести новую популяцию курдючных овец на юге Казахстана. Экспериментальная часть работы были начаты в начале 2000 г. в КХ «Шаушен» Жамбылской области. Первоначально в данном крестьянском хозяйстве разводили всего 4,0 тыс. голов. Теперь по прошествии почти 20 лет можно сделать определенные выводы.

*Таблица 1*

**Численность и структура стада овец в КХ «Шаушен»**

Структура стада	Численность овец	
	Гол.	%
Всего, голов	41203	100,0
в т.ч.:		
матки	18024	43,7
ярки	6409	15,5
бараны-производители	746	1,8
ягнята	16024	38,9

Результаты заключительной бонитировки показали то, что численность поголовья овец в 2019г. доведены до 41203 тыс. гол. (табл.1).

Из данных, приведенных в таблице 1, видно, что улучшилась структура стада. Так, при общей численности поголовья в базовом хозяйстве (41,2 тыс. гол.), количество маток составил 18024 голов, или 43,7%; ягнята 18300 голов, или 38,9%; молодняк прошлых лет 6409 голов или 15,5% в нем более 6,5 тыс. голов ярок прошлых лет, что позволяет в перспективе интенсифицировать воспроизводства стад.

Создаваемые новые популяции курдючных овец, наряду со способностью круглый год использовать пастбища, давать валяльно-войлочную шерсть, шубные овчины, баранину (ягнятину), имеют ряд преимуществ, удачно сочетая в себе высокую скороспелость, живой массой (баранов 90-140 кг, маток - 65-70 кг), по основным промерам (высота в холке у маток – 74,7-78,8 см; у баранов – 80,9-83,5 см; косая длина туловища, соответственно – 80,9-83,5 см; обхват груди 101-102,6 и 98,5-109,1см. (Рис. 1.) с грубой валяльно-войлочной шерстью (настриг шерсти баранов - 2,9 кг, маток - 2,0-2,1 кг), к 4-мес возрасту живая масса баранчиков достигает в более благоприятные годы до 45 кг, к 15 месяцам-до 79,0-80кг и более, высокой мясной, сальной продуктивностью, имеют свой выраженный фенотип, отличающиеся от исходных форм, пород курдючных овец.

В условиях базовых хозяйств нами впервые была разработана, внедряется раздельно-подсосная технология выращивания курдючных ягнят в молочный период (создания наиболее оптимальных условий (благоприятные факторы – способствуют) реализации потенциальных возможностей организма маток максимальной лактации и роста подопытных ягнят, как метод, способствующий закреплению в наследственности курдючной овцы ценного признака – скороспелости.



**Рисунок 1 - Баран-производитель, родоначальник линии № 0041 (живая масса 130 кг, настриг шерсти 3,7 кг, класс «Элита»)**

Анализ особенностей роста и развития баранчиков казахских курдючных грубошерстных овец и их помесей, полученных от скрещивания их с баранами едилбайской породы, выращенных при различных вариантах раздельно-

подсосной технологии в молочный период, позволяет сделать следующие выводы:

- при скрещивании казахских курдючных грубошерстных маток с баранами едилбайской породы наблюдается существенное повышение живой массы, как при рождении (5,80 кг или больше на 1,1 кг или больше на 23,7%), так и при отъеме от маток, 4 мес. возрасте (36,3 кг или больше на 0,45 кг, или на 1,2%) при традиционном способе выращивания, наибольшую скороспелость проявили помеси при отдельно-подсосной технологии выращивания с подкормкой концентрированными кормами;

При этом превышение живой массы помесей при рождении составили 1,2 кг или больше на 25,0 %. При отъеме в 4 мес. возрасте 1,1 кг или больше на 2,6 %; к тому же научно - производственные опыты показали, что помеси, полученные от казахских курдючных маток с баранами едилбайской породы более крупные при рождении, характеризуются высокой скороспелостью значительно раньше достигают стандартной массы 42,0 и более кг в 4 мес., 47,0 кг и более - в 6 мес. возрасте. Благодаря этому создается возможность использовать их для воспроизводства или реализации их на мясо в более раннем возрасте, что в свою очередь позволяет ускорить темпы селекционного процесса со стадом, а также интенсифицировать производство ягнятины.



**Рисунок 2 - Группа ягнят 2 - х месячного возраста (на переднем плане черный баранчик линии № 31030, живая масса - 25-30 кг)**

Раздельно-подсосная технология выращивания подопытных баранчиков в молочный период оказывает благоприятное влияние на их рост и развитие. При отъеме в 4 мес. возрасте разница в живой массе в пользу баранчиков, выращенных при отдельно-подсосной технологии по сравнению со сверстниками, выращенными по традиционной технологии (совместно с матками), составили: в первой группе казахских курдючных баранчиков при отдельно-подсосной - 38,8 кг;  $t_d=2,70$  или  $P>0,99$ ; в отдельно-подсосной технологии с подкормкой - 41,6 кг;  $t_d=14,0$  или  $P>0,999$ ; у помесей группы казахских курдючных грубошерстных маток с баранами едилбайской породы в отдельно-подсосной - 40,0 кг при  $t_d=3,9$

или  $P > 0,999$ ; отдельно-подсосной с подкормкой – 42,7 кг, при  $td=3,75$  или  $P > 0,999$  (рис. 2).

Полученные показатели массы подопытных ягнят следует признать хорошими, если учесть, что средняя живая масса реализованных на мясо овец по стране в прежние годы не превышала 40,0 кг, а точнее составила 38,0 кг.

Исходя из вышеизложенного можно сделать вывод о том, что при совершенствовании местных курдючных овец большое внимание должно быть уделено созданию новых отечественных пород с использованием едилбайской породы, так как это подтверждает результаты наших исследований, полученные на базе КХ «Шаушен».

### Библиографический список

1. Данкверт С.А., Холманов А.М., Осадчая О.Ю. Овцеводство стран мира. – М., 2010. – 508 с.
2. Ермеков, Муслим Амирханович. Курдючные овцы Казахстана [Текст] / М. А. Ермеков, А. В. Голоднов. - Алма-Ата : Кайнар, 1976. - 110 с. : ил.; 20 см.
3. Карымсаков, Т. Генетические ресурсы животных Казахстана / Т. Карымсаков. – А.: КазНИИЖК, 2014. – 45 с.

УДК 639.1.

## СЛАВНЫЕ ИМЕНА В ОХОТОВЕДЕНИИ. УЧЕНЫЙ-ОХОТОВЕД И ОРГАНИЗАТОР НАУКИ ЯЗАН ЮРИЙ ПОРФИРЬЕВИЧ

*Каледин Анатолий Петрович, профессор кафедры зоологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Останчук А.М., заведующий демонстративно-методическим сектором музея животноводство имени Е.Ф. Лискуна*

*Аннотация: в 2019 году исполнилось 90 лет со дня рождения выдающегося охотоведа, доктора биологических наук Юрия Порфирьевич Язана.*

*Ключевые слова: научные исследования, животные Печёрской тайги, лось.*

Юрий Порфирьевич Язан - потомственный казак Терского казачьего войска. Известно, что Терское казачье войско — второе по старшинству в казачьих войсках с 1577 года, когда Терские казаки впервые действовали под царскими знаменами. Штаб Терского казачьего войска первоначально располагался в городе Владикавказ, а затем в Ставрополе. Юрий Порфирьевич Язан родился в 1929 году в Чечено-Ингушетии, в казацкой станице Червленой в семье лесничего. Его мать была врачом. Семья вскоре переехала в Дагестан, где и прошло его детство — в степях и лесах предгорного Дагестана. В 1953 году он успешно окончил Московский пушно – меховой институт располагавшийся в пригороде города Балашиха Московской области в бывшей подмосковной усадьбе князей Голицыных - Пехро-Яковлевское. В настоящее время она расположена на территории городского

округа Балашиха Московской области, находится в ведении РГАЗУ, признана памятником федерального значения и охраняется государством— В дальнейшем здесь был создан сначала Всесоюзный сельскохозяйственный институт заочного образования, который в настоящее время именуется Российским государственным аграрным университетом, где осуществлялась и продолжает осуществляться подготовка биологов-охотоведов. Вместе с ним в группе учились такие в дальнейшем знаменитые ученые, как кандидат биологических наук, главный редактор журнала «Охота и охотничье хозяйство» Гусев Олег Кириллович, доктор биологических наук, профессор, директор ЦНИЛ Главохоты РСФСР Дёжкин Вадим Васильевич, кандидат биологических наук, доцент, старший научный сотрудник ВНИИОЗ Дерягин Владимир Николаевич. Юрий Порфирьевич прошел большой путь ученого и организатора науки [2]. Он работал в Печёро-Илычском государственном природном биосферном заповеднике сначала научным сотрудником, а затем директором. В заповеднике он изучал бобра, лося, северного оленя, медведя и мелких хищников. Особое место в его научных исследованиях занимали дикие копытные звери. Поэтому естественно, что как кандидатская, так и докторская диссертации посвящены животным Печерской тайги. Тема кандидатской диссертации (1963) «Биологические особенности и пути хозяйственного освоения мигрирующих лосей Печёрской тайги», а тема докторской диссертации (1972) «Биология популяций промысловых млекопитающих Печёрской тайги». Работая в заповеднике им в соавторстве с профессором А. Банниковым написана и издана книга «Печёро-Илычский заповедник» (1968) [2, 3].



Рисунок 1 - Фото Ю.П. Язана

В 1960–е годы Ю.П. Язан работал во Всесоюзном научно-исследовательском институте охотничьего хозяйства и звероводства (ВНИИОЗ). Заслугой руководителей и сотрудников ВНИИОЗа (в том числе Ю.П. Язана) заключается в организации на базе Кировского сельскохозяйственного института отделения (1965 г.), а затем - факультета охотоведения. Первыми преподавателями биологических и специальных дисциплин, естественно, были сотрудники института (С.А. Ларин, В.Г. Сафонов, И.Б. Корсакова, И.В. Александрова, В.Ф. Гаврин, Ю.П. Язан, А.Т. Войлочников, З.Х. Давлетов, М.П. Павлов и др. Подготовка кадров охотоведов дала свои плоды – бывшие выпускники факультета составляют около трети сотрудников института и его филиалов. Основу профессор-

ско-преподавательского состава специализированных кафедр Вятской государственной сельскохозяйственной академии сегодня составляли и составляют бывшие ВНИИОЗовцы (В.К. Мельников, В.М. Козлов, Ю.С. Заболотских, В.И. Машкин, З.Х. Давлетов, А.А. Шулятьев, А.С. Залесов). В конце 1968 г. в Москве начались хлопоты по организации Центральной научно-исследовательской лаборатории охотничьего хозяйства и заповедников при Главохоте Совмина РСФСР (далее ЦНИЛ), и Василий Федорович Гаврин переехал в столицу, возглавив народившийся лагерь конкурентов покинутого им ВНИИОЗа. Его преемником, как и ожидалось, на короткое время стал заместитель по науке Юрий Порфирьевич Язан. В 1973 году Юрий Порфирьевич уходит заведовать отделом биологии в ЦНИЛ Главохоты РСФСР, куда его пригласил уехавший ранее из Кирова в Москву В. Ф. Гаврин [4]. С 1983 г. по 1989 г. он работал директором ВНИИ Природы (Научно-исследовательский институт охраны окружающей среды, совр. ФГБУ «ВНИИ Экология» — старейший институт, занимающийся природоохранными вопросами и заповедным делом. Научно-исследовательская деятельность Института направлена на решение задач в области охраны природы [2, 3]. В последние годы своей жизни (1990-1999 гг.) Юрий Порфирьевич Язан заведовал кафедрой охотоведения и экологии Зооинженерного факультета Всесоюзного сельскохозяйственного института заочного обучения (ВСХИЗО) и возглавлял там же диссертационный совет по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук и на соискание ученой степени доктора наук. Юрий Порфирьевич Язан – автор около 200 научных и научно-популярных статей, очерков, брошюр и книг. Известны его книги «Охотничьи звери Печёрской тайги (1972), «Охота на копытных» (в соавторстве, 1976) и др. Умер Юрий Порфирьевич Язан в 1999 году и похоронен на Востряковском кладбище в Москве.

### **Библиографический список**

1. Мельников В.К. Справочник биологов – охотоведов выпускников: МПМИ, ИСХИ-ИГСХА, КСХИ-ВГСХА, ВСХИЗО-ВАУЗО / В.К. Мельников. . - г. Любим.: ГУП Любимская типография, 2000. – 172 с.
2. Охотничья Россия: Библиографический справочник (энциклопедическое издание), / под ред. А. П. Каледина. – М: ООО «ПТП Эра», МГООиР, 2011. – 464 с.;
3. Кто есть Кто в русской охоте (1766 – 2003). / Под ред. А. П. Каледина. – М.:МГООиР, 2003. – 320 с.
4. Корытин С. А. Звери и люди. К истории охотоведения в России. – Киров, 2002.

**РОЛЬ Н.П. ЧИРВИНСКОГО В СТАНОВЛЕНИИ И РАЗВИТИИ  
ОТЕЧЕСТВЕННОГО СКОТОВОДСТВА  
(К 140-ЛЕТИЮ ОБРАЗОВАНИЯ КАФЕДР ОБЩЕГО И ЧАСТНОГО  
ЖИВОТНОВОДСТВА ПЕТРОВСКОЙ АКАДЕМИИ)**

*Калмыкова Ольга Алексеевна, доцент кафедры молочного и мясного скотоводства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Прохоров Иван Петрович, профессор кафедры молочного и мясного скотоводства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Аннотация: в статье отражена роль Н.П. Чирвинского, зав.кафедрой общего животноводства Петровской земледельческой и лесной академии в 1879-1894 гг., в становлении и развитии отрасли скотоводства в России.*

*Ключевые слова: Николай Петрович Чирвинский, скотоводство, альгауская, ангельнская, холмогорская порода.*

В старейшем аграрном вузе России – Российском государственном аграрном университете – МСХА имени К.А. Тимирязева животноводство преподавалось с момента его основания. В 1865 г. в Петровской земледельческой и лесной академии были образованы 4 кафедры, занимающиеся проблемами животноводства: кафедра ветеринарии, зоологии и сравнительной анатомии, физиологии и собственно животноводства, которую возглавил Илья Никитич Чернопятков.

140 лет назад, в 1879 году в академии произошло разделение кафедры животноводства на кафедру частного животноводства под руководством Павла Николаевича Кулешова и кафедру общего животноводства, для организации которой и преподавания курса общей зоотехнии был приглашен из Санкт-Петербурга Николай Петрович Чирвинский (1848-1920). Под его руководством и при его непосредственном участии была сформирована кафедра, занимавшаяся преподаванием учения о кормлении, разведении и зоогиgiene животных, оборудованы кабинеты, лаборатории, организован музей, опытное хозяйство [1].

Мы знаем Николая Петровича Чирвинского как выдающегося ученого в области зоотехнии, одного из основоположников науки о кормлении и основателя учения об онтогенезе сельскохозяйственных животных. Однако его вклад в развитие отечественного животноводства этими областями знаний не ограничивался, много времени и сил Николай Петрович отдал изучению и развитию отрасли скотоводства в нашей стране. Более того, с 1880 по 1883 г., до возвращения П.Н. Кулешова из заграничной командировки, Н.П. Чирвинский преподавал в академии все зоотехнические дисциплины.

Работы Н.П. Чирвинского по изучению состояния скотоводства в России начались с его участия в 1883 г. в экспедиции Министерства земледелия и государственных имуществ под руководством академика А.Ф. Миддендорфа по обследованию северо-западных губерний страны. Объезжая этот регион, члены экспедиции давали подробную характеристику естественных и экономических усло-



вий района, подробное описание местного скота и его помесей, типичных особей измеряли, взвешивали, фотографировали, делали записи удоя, даже анализировали некоторые пробы молока, обобщали материалы о болезнях и санитарно-полицейских мерах по охране здоровья животных. В отчетах формулировали свои соображения о путях улучшения крупного рогатого скота. В последующие 1884 и 1885 гг. было обследовано скотоводство губерний Курской, Черниговской, Воронежской, Астраханской; Тверской, Кубанской и Донской областей, Привислянского края и Царства Польского, т.е. обширные территории.

Материалы экспедиции были изложены в ее отчетах и опубликованы Н.П. Чирвинским в 1887 г. под заголовком «Скотоводство в низовьях Северной Двины и меры к его улучшению» в «Известиях Петровской земледельческой и лесной академии». В своей статье Николай Петрович дает критическую характеристику скотоводства в этом обширном крае, говоря: «Здесь скотоводство играет подчиненную роль производителя навоза» [3]. Автор так описывает скудность кормов и скот: «...в течение всей семимесячной зимы крестьяне вынуждены держать рогатый скот исключительно на одной соломе, сберегая сено для овец и лошадей. Продуктом этой обстановки являются коровы донельзя мелкие, тощие, туша которых весит пудов 5, падая иногда до 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub>, и редко поднимается до 6. Таких карликов, ростом редко больше 100 сантиметров... в холке мы встречаем почти на всем пространстве губерний Олонецкой, Архангельской, северной части Пермской, во многих уездах Вологодской, Вятской и Костромской» [3].

Не ограничиваясь только критикой, Н.П. Чирвинский предлагает: «...необходимо на низовьях Северной Двины заняться разведением такой породы, которая могла бы легко найти сбыт в качестве племенного материала. Приспосабливаясь к требованиям и вкусам русских хозяев, следовало бы обратить, например, внимание на разведение альгауского скота, так охотно приобретаемого нашими землевладельцами, за который они платят большие деньги... От чего бы не испытать также разведение ангельнского скота?» [3]

Животные альгауской и ангельской пород в конце 19 века стали активно использоваться в России для улучшения местных бессистемно разводимых популяций. Ангельнский скот, выведенный на п-ве Ангельн в Пруссии, молочного направления продуктивности, буро-красной масти, позднеспелый, стал завозиться в западные губернии России, первой из которых стала Лифляндия (Латвия). Помесные животные, полученные от скрещивания местного скота с ангельским и другими европейскими породами в Прибалтике, получили название «Балтийские ангельны». В последующем, на их базе были сформированы бурая латвийская, красная эстонская и красная литовская породы. Кроме того, немецкие ангельны использовались для повышения удоя и улучшения телосложения отечественного красного степного скота.

Альгауская порода, выведенная в предальпийской части Баварии в южной Германии, молочно-мясного направления продуктивности, бурой масти, оказала существенное влияние на формирование костромской породы в России. Альгауские быки неоднократно приобретались в хозяйства Костромской губернии для улучшения местного скота. Особенно славилось альгауское стадо Николо-Бабаевского монастыря, которое положило начало так называемой «бабаевской»

группе скота, которая, в свою очередь, стала основой для скрещивания со швицкими быками, в результате чего сформировалась отечественная костромская порода.

Рекомендуя эти зарубежные породы, Николай Петрович выступает за восстановление численности и распространение российской холмогорской породы скота. Он пишет: «...необходимо вернуть окрестностям Холмогор значение племенного рассадника, какое они имели прежде» [3]. Значительная молочная продуктивность, крупный рост, большая живая масса и хорошее здоровье холмогорских коров были известны далеко за пределами Холмогорского уезда. С конца 18 в. начался вывоз животных этой породы для пользовательских целей и улучшения местного скота разных районов России. Во второй половине 19 в. вывоз холмогорок принял характер постоянного промысла, когда ежегодно группами прасолов скупались лучшие по молочности и живой массе молодые стельные коровы и доставлялись гоном (походом) на городские фермы Петербурга, где, как правило, употреблялись не на племенные, а на пользовательские цели. Чрезмерный ежегодный вывоз (до 1000 голов) скота из Холмогорского уезда неблагоприятно сказывался на состоянии породы, т.к. взамен вывезенного нередко поступал скот худшего качества из соседних Пинежского, Верхнедвинского и других уездов, обладающих худшими, по сравнению с Холмогорами, кормовыми условиями. Все это приводило не только к снижению численности, но и к утрате однотипности в холмогорской породе. По словам Н.П. Чирвинского «Время, когда слава холмогорского скота гремела по России, когда его выписывали в различные местности как племенной скот, уже далеко за нами» [3]. Н.П. Чирвинский ратует за финансирование государством мероприятий по сохранению и преумножению этой отечественной породы.

Николай Петрович вносит предложения по укреплению кормовой базы, высказываясь за осушение болот для расширения сенокосов и пастбищ, развитие травосеяния, предоставление в аренду крестьянам государственных земель. Придавая особое значение роли кормления животных, Н.П. Чирвинский формулирует мудрый и актуальный и в настоящее время совет: «Только в хозяйствах, отлично кормящих свой скот, выдвигается на первый план вопрос о выборе той или другой породы скота соответственно направлению скотоводства; при дурных же кормовых условиях на первом месте должна быть забота об улучшении кормления, а не о выборе породы» [4]. Заботят Н.П. Чирвинского не только проблемы кормления и распространения племенного скота в крестьянских хозяйствах, но обучения и просвещения скотовладельцев. Он пишет: «Для того, чтобы обеспечить более надежный успех..., необходимо...стремиться и к поднятию скотоводственных знаний в среде местного населения. Многого ожидать от распространения популярных брошюр в среде полуграмотного населения нет, конечно, оснований. Не полезнее будут и словесные объяснения, производимые на выставках, обыкновенно редких и кратковременных. Гораздо лучших результатов можно ожидать от введения в курс народных школ преподавания практического животноводства» [3]. Не случайно, что одной из последних значимых работ Н.П. Чирвинского стал выпуск в 1902 г. учебника скотоводства и скотоврачевания для низших сельскохозяйственных школ.

После закрытия академии в 1894 г. Н.П. Чирвинский был приглашен в Петербург в Ученый комитет Министерства земледелия и государственных имуществ. Николай Петрович отмечал, что служба в министерстве была достаточно бюрократической, но, несмотря на это, она способствовала расширению его профессионального кругозора и укреплению авторитета. Ученый комитет занимался подготовкой законопроектов по сельскому хозяйству, решал проблемы преподавания сельскохозяйственных дисциплин в учебных заведениях, их уставного и программного обеспечения, научно-исследовательской работы.

Деятельность Н.П. Чирвинского в комитете была связана прежде всего с организацией сельскохозяйственных выставок. В этот период оформилась его деятельность как эксперта-специалиста по сельскохозяйственным животным. Он выезжает в Швейцарию, Францию и Германию для закупки племенного скота, постоянно приглашается для работы в качестве эксперта на выставках.

В 1898 г. Н.П. Чирвинский переезжает в Киев, в Киевский политехнический институт, но его деятельность как эксперта на этом не заканчивается. Его постоянно привлекают к работе на сельскохозяйственных выставках для оценки и экспертизы скота, в частности, приглашения поступают от комитета скотоводства Московского общества сельского хозяйства.

В 1905 г. министерство земледелия и государственных имуществ вновь обращается к Н.П. Чирвинскому и поручает ему представить свои соображения о состоянии скотоводства в России и мерах его улучшения. В своей работе, опубликованной министерством по заглавию «Положение скотоводства в России» (1905) Николай Петрович дал характеристику скотоводства в основных зонах страны – в нечерноземной, черноземной и степной и рекомендовал мероприятия по улучшению отрасли.

В двухтомнике Н.П. Чирвинского «Избранные сочинения», первый том которого вышел в 1949 г., упоминается лишь 9 работ, узко посвященных вопросам скотоводства. Много это или мало? По абсолютному количеству и по современным требованиям к публикационной активности – вроде бы мало, но по масштабности исследований, широте охвата материала, практической пользе эти труды носят фундаментальный характер и не теряют своей актуальности.

Н.П. Чирвинского отличали крайне независимый характер, принципиальность во всех вопросах, нежелание проявлять угодливость, прямота, честность и научная скромность. Он был равнодушен к проявлению внимания к его заслугам, не праздновал ни одного своего научного юбилея. Ордена, которые получал, называл погремушками и сердился, что их дают не спрашиваясь, что от них нельзя отказаться, да еще, что за них вычитают деньги.

По воспоминанию сыновей, его не привлекали обычные обывательские блага (театры, концерты, хождение по гостям). Как писала жена, он был совсем беспомощный человек в домашнем хозяйстве [2].

Неординарность характера и требовательность Н.П. Чирвинского привела к тому, что собственной научной школы, он, по сути, не оставил. Студентам, приходившим к нему специализироваться, он говорил, что не может гарантировать как успешность завершения какого-либо зоотехнического опыта, так и определить точно время, в которое они могут закончить работу. Требователен был к аналити-

ческой стороне дела и подчеркивал: «Если нет уверенности в точности работы, лучше начать все сначала». Самого Николая Петровича не пугал ни отрицательный результат, ни продолжительность опыта. Он любил работать только со своим проверенным ассистентом по фамилии Беспалый.

Интерес к личности Николая Петровича Чирвинского, выдающегося ученого, экспериментатора, педагога, не ослабевает и в настоящее время.

### **Библиографический список**

1. Баутин, В.М. Петровская (Тимирязевская) академия: становление (1873-1894) Т.П., Ч.1. / В.М. Баутин, В.В. Казарезов – М.: ФГНУ «Росинформгротех», 2006. – 420 с.
2. Оноприенко, В.И. Чирвинские / В.И. Оноприенко, М.В. Оноприенко. – М.: Наука, 2008. – 303 с.
3. Чирвинский, Н.П. Скотоводство в низовьях Северной Двины и меры к его улучшению / Н.П. Чирвинский // Известия Петровской земледельческой и лесной академии. – 1887. – Т. X. – Вып. 3. – С. 227-243.
4. Чирвинский, Н.П. Избранные сочинения (Под ред. И.С.Попова) / Н.П. Чирвинский. – М.: Госсельхозиздат, 1949. – Т 1. – 528 с.

УДК 636.1.82

### **АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИЗУЧАЕМЫХ МОДЕЛЬНЫХ ФЕРМ**

*Карабаева Айжан Нурмаханбетовна, заведующий сектором специализации с.-х. формирования ТОО «КазНИИ экономики АПК и развития сельских территорий», г. Алматы, Казахстан*

*Садыков Алмаз Нурбекович, научный сотрудник сектора специализации с.-х. формирования ТОО «КазНИИ экономики АПК и развития сельских территорий», г. Алматы, Казахстан*

*Саримбекова Сауле Нургалиевна, старший преподаватель кафедры физиологии, морфологии и биохимии имени академика Н.У. Базановой, г. Алматы, Казахстан*

*Ережепова Макпал Шамахановна, ассистент кафедры физиологии, морфологии и биохимии имени академика Н.У. Базановой, г. Алматы, Казахстан*

**Аннотация:** Проведен анализ затрат модельных ферм и выведены основные экономические показатели. В структуре затрат на выращивание скота и ведение молочного производства более высокую долю занимают корма (64,3 %), далее следуют затраты на амортизацию (18,6 %), ГСМ (5,2 %), оплата труда (4,8 %), прочие расходы (3,9 %) и на электроэнергию (1,7 %), а также ветеринарные медикаменты 0,5 %.

**Ключевые слова:** молоко, молочное скотоводство, экономическая эффективность, продуктивность, управление стадом.

Анализ состояния молочной отрасли показывает положительную тенденцию роста производства молока как следствие увеличения поголовья крупного рогатого скота за последние 12 лет с 2005 по 2019 гг. на 23,9% или с 5457,4 тыс. гол. до 7137,9 тыс. гол., в т. ч. коров – на 37,6% (с 2442,6 тыс. гол. до 3569,4 тыс. гол.) [1].

На 1 января 2019 года производство молока по РК во всех категориях хозяйств составило 5642 тыс. т по сравнению с 2005 г. - 4749,2 тыс. т, показывает рост производства на 18,8%.

В период с 2005-2017 гг. видно, что среднегодовой удой от одной коровы в кг/год во всех категориях хозяйств в период с 2005-2018 гг. увеличилось всего на 219 кг или с 2128 до 2347 кг, но при этом в сельхозпредприятиях увеличилось с 2512 кг до 4543 кг рост продуктивности коров составил 2031 кг или на 54,3% выше 2005 г., соответственно в хозяйствах населения с 2131 до 2414 кг прирост составил 13,3% или 283 кг, отрицательный показатель у крестьянских хозяйств который за этот период составил -27 кг или -1,4% [2].

Таким образом, видно, что наиболее высокие показатели продуктивности коров у сельхозпредприятий, это связано что в основном поголовье коров является племенными молочными породами дающие высокий удой, также за счет внедрения прогрессивных технологий. Поэтому принятые в последние годы программы по государственной поддержке животноводства имеют положительную тенденцию к увеличению численности племенного поголовья крупно рогатого скота и постепенного сокращения беспородного скота.

Удельный вес коров по республике составил 1 января 2019 г. 50% от общего поголовья крупного рогатого скота или 3 569,9 тыс.голов из 7 137,9 тыс. голов. Наибольшее количество поголовья крупного рогатого скота сосредоточено в Алматинской области – 1 004,6 тыс.голов, из них коров 511,3 тыс.голов, удельный вес коров от общего областного составляет 50,8%, Жамбылская область – 396,2 тыс.голов, из них коров 175,9 или 44%.

Производство молока в 2018 г. по РК составило 5642 тыс. т во всех категориях хозяйств, но при этом велика доля хозяйств населения в общем объеме производства молока - 73,6%, доля крестьянских (фермерских) хозяйств – 19,6% и сельскохозяйственных предприятий соответственно – 6,8% [2].

Исследования проведены по целевой научно-технической программе: «Трансферт и адаптация технологий по автоматизации технологических процессов производства молока на базе модельных молочных ферм содержащие 100 и более дойных коров» (ИРН BR06349618).

Крестьянское (фермерское) хозяйство «Какпатас - Кордай» расположено в Кордайском районе Жамбылской области. Оно специализируется на производстве коровьего молока и участвует в качестве модельного хозяйства в рамках программы «Трансферт и адаптация технологии по автоматизации, технологических процессов производства продукции животноводства» на 2-18-2020 г.г..

В структуре посевных площадей доля зерновых культур достигает 34,8 %, в том числе кукуруза на зерно 21,3 %, яровой ячмень 9,4 %, озимая пшеница 14,2 %. Кукуруза на силос занимает соответственно 18,8 % и многолетние травы 29,0 %. Кроме того, посеы сои составляют 33 га или 3,1 %, и подпокровные травы 14,1 %. Полевое кормопроизводство нацелено на стабильное обеспечение молочного стада в полноценных кормах (сочных и зелёных), а также в концентратах. С одного гектара кормовой пашни получено 40,9 ц кормовых единиц, что указывает на достаточную интенсивность её использования. Сенокосы и пастбища являются дополнительным источником зелёных кормов и сена, их питательная ценность составляет 1615,1 ц кормовых единиц.

Поголовье крупного рогатого скота молочного направления продуктивности представлено двумя породами, а именно: алатауская и швицкая. Общая численность крупного рогатого скота составляет 1 065 голов.

Численность фуражных коров достигает 604 гол, в т.ч. алатауской породы 410 гол. и швицкой 194 гол. Средний удой молока на фуражную корову достигает 3 619 кг, а на дойную корову соответственно 4 261 кг. При этом по породам продуктивность коров различается. Более высокая характерна для алатауской породы, соответственно 4 694 кг. Производство сырого молока в целом по хозяйству составляет 21 859 ц, из них 19 245 ц надоено от коров алатауской породы. Себестоимость сырого молока не высокая, в пределах 4 979,53 тенге за центнер. Средняя цена реализации молока составляет 16 500 тенге / ц, в том числе субсидии 3 500 тенге / ц или 21,2%. Но товарность коровьего молока в хозяйстве низкая 77,2 %. Поэтому доход от его реализации не превышает 278 520 тыс. тенге при затратах на производство сырого молока 108 847,5 тыс. тенге. То есть прибыль от ведения молочного производства составляет 169 672,5 тыс. тенге. Уровень рентабельности от реализации молока достигает 155,9 %, с учётом субсидии, что указывает на возможность вести расширенное воспроизводство, оплачивать затраты по техническому перевооружению. Однако в целом по крестьянскому хозяйству, с учётом общих затрат на выращивание скота, которые составляют 170 065,9 тыс. тенге, прибыль снижается до 108 454,1 тыс. тенге. Поэтому уровень рентабельности в целом по данному хозяйству не превышает 63,7 % с учётом субсидий, а без них доходность предприятия составит лишь 29 %. Поэтому необходимо более полно задействовать потенциал молочного скота и повысить товарность сырого молока.

В структуре затрат на выращивание скота и ведение молочного производства более высокую долю занимают корма (64,3 %), далее следуют затраты на амортизацию (18,6 %), ГСМ (5,2 %), оплата труда (4,8 %), прочие расходы (3,9 %) и на электроэнергию (1,7 %), а также ветеринарные медикаменты 0,5 % (табл. 1) На водоснабжение низкие издержки ввиду того, что воду используют из скважины. Амортизация в расчёте на 1 кг при доении в доильном зале составляет 18,7 тенге, электроэнергия соответственно 1,1 кг, что характерно для современной молочно-товарной фермы. Затраты на содержание сухостойных коров составили 2 710,0 тыс. тенге из расчёта 29 780 тенге на одну голову. Исходили из необходимости обеспечения сбалансированным кормлением в сухостойный период, учитывая при этом сложившиеся прямые производственные затраты на содержание молочных коров в хозяйстве. Затраты на выращивание одной головы от рождения до

отёла в хозяйстве не ведутся, поэтому при расчётах использовали нормативный метод и проводили аналогию с фактическими затратами на содержание стада. Тогда затраты на выращивание одной головы молодняка будут составлять соответственно:

- от рождения до 6 месяцев 22 000 тыс. тенге, в т.ч. на корма 63,3 %;
- от 6 до 12 месяцев 19 800 тенге, в т.ч. на корма 73,0%;
- от 12 до 15 месяцев 20 400 тенге, в т.ч. на корма 65 %;
- от 15 до 24 месяцев 67 800 тенге, в т.ч. на корма 61,1%.

В затраты от рождения до 6 месяцев входит молочный период, когда телятам выпаивают до 6 литров молока в сутки в течении 30 дней или всего 1,8 ц. Это обуславливает более высокие затраты, так как себестоимость 1 ц молока доходит до 5 000 тенге.

В по видовых затратах на корма преобладают концентрированные корма (71 %), сенаж (14,8 %), силос (8,2 %) и зелёные корма 6,0 % (табл. 2) Такая структура обусловлена, как себестоимостью кормов, так и возможностями полевого кормопроизводства хозяйства. К примеру, себестоимость концентратов варьирует в пределах 2 000–2 700 тенге / ц. Средняя себестоимость заготовленных кормов составляет соответственно кукуруза на силос 937,8 тенге / ц, концентраты 2 198,8 тенге / ц и корма зелёные 423 тенге / ц, сено 1 740 тенге / ц.

Таблица 1

**Затраты на содержание молочного скота в К(Ф)Х «Какпатас-Кордай»**

Элементы затрат, млн. тенге									
Оплата труда	Корма	Амортизация	ГСМ	Электроэнергия	Водоснабжение	Вет. медикаменты	Налоги	Прочие расходы	Итого
8,2	109,3	31,6	8,9	2,9	0,02	0,8	1,8	6,48	170,0
Структура затрат, %									
4,8	64,3	18,6	5,2	1,7	0,01	0,5	1,06	3,83	100,0

Таблица 2

**Себестоимость заготовленных кормов в К(Ф)Х «Какпатас-Кордай»**

Наименование	Объём, ц	Стоимость, тыс. тенге	Себестоимость 1 ц, тенге
Кукуруза на силос	9 543,85	8 950,2	937,8
Сенаж	15 500,5	16 180,1	1 043,8
Концентраты	35 326,0	77 674,9	2 198,8
Корма з/м	15 313,96	6 477,9	423,0
Итого	×	109 283,1	×

Сырое молоко хозяйством сдаётся на переработку на молочные заводы, а именно: «Фудмастер», Кордайский молочный и «Раимбек». Объём реализации на переработку составляет 16 880 ц и в разрезе молзаводов соответственно 8892 ц, 6161 ц, 1827 ц. или по 52,7 %, 36,5 %, и 10,8 %. Средняя цена за один центнер ре-

ализованного молока на молочные заводы составила 13 000 тенге. Желательно повысить уровень товарности, что позволит увеличить валовый доход и соответственно прибыль.

На ферме трудятся всего 21 человек. Администрация представлена 3 сотрудниками, в том числе глава фермерского хозяйства и два бухгалтера. Обслуживающий персонал состоит из 16 чел. Нагрузка на одну доярку 86 гол., скотника - 121 гол. Организация управления бригадная. В хозяйстве требуется агроном, а также ветврач имеющий образование, что необходимо для эффективного управления производством.

### **Библиографический список**

1. Анализ развития рынка молока и молочной продукции государств членов Таможенного союза и Единого экономического пространства. - Электронный ресурс. – Режим доступа: <http://www.eurasiancommission.org>.

2. Статистика сельского, лесного и рыбного хозяйства в Республике Казахстан за 2018 г. - Комитет по статистике МНЭ РК. – Электронный ресурс. – Режим доступа: <http://stat.gov.kz>.

УДК 636.1.82

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА НА МОДЕЛЬНЫХ ФЕРМАХ**

*Карабаева Айжан Нурмаханбетовна, заведующий сектором ТОО «КазНИИ экономики АПК и развития сельских территорий», Казахстан*

*Гусева Галина Яковлевна, науч. сотрудник сектора ТОО «КазНИИ экономики АПК и развития сельских территорий», Казахстан*

*Садыков Алмаз Нурбекович, науч. сотрудник сектора ТОО «КазНИИ экономики АПК и развития сельских территорий», Казахстан*

*Амирбаев Сайлау, зоотехник, аналитик сектора ТОО «КазНИИ экономики АПК и развития сельских территорий», Казахстан*

*Алдабергенов Нур Анварбекович, ст. науч. сотрудник сектора ТОО «КазНИИ экономики АПК и развития сельских территорий», Казахстан*

*Аннотация:* Проведен анализ основных показателей молочного производства в СПК «Племзавод «Алматы» Алматинской области Республики Казахстан. Уровень товарности молока высок и достигает 92 %. Уровень рентабельности от реализации молока с учётом субсидий составляет 65,9 %.

*Ключевые слова:* молоко, молочное скотоводство, эффективность, рентабельность.

Повышение эффективности производства молока на модельных фермах является актуальной проблемой в молочном скотоводстве.



Исходя из этого проведены комплексные исследования по целевой научно-технической программе Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан на 2018-2020 г.г. «Трансферт и адаптация технологий по автоматизации технологических процессов производства молока на базе модельных молочных ферм содержащие 100 и более дойных коров» (ИРН BR06349618) на примере СПК «Племзавод «Алматы» Алматинской области.

СПК «Племзавод «Алматы» расположен в Талгарском районе Алматинской области. Это крупное хозяйство, специализирующееся на выращивании племенного скота и производстве коровьего молока. Оно также участвует в бюджетной программе «Трансферт и адаптация технологии по автоматизации, технологических процессов производства продукции животноводства». Им было закуплено на собственные средства 26.03.2018 году 250 нетелей голштинской породы из Нидерланд и 174 нетели из Германии. Таким образом, были созданы условия для усиления генетического потенциала молочного скота.

Хозяйство располагает значительными земельными ресурсами для интенсивного развития отрасли молочного скотоводства. Площадь сельскохозяйственных угодий составляет 37 548,3 га, в т.ч. пастбища и сенокосы занимают 94,2 %. Полевое кормопроизводство размещено на площади 2 110 га, где в структуре посевов зерновым отведено 13,3 %, кукурузе на силос соответственно 54,0 %, сое 9,5 %, многолетним травам на сено 20,8 % и однолетним травам на сено 2,4 %. С одного гектара кормовой пашни получено 33 ц кормовых единиц, что говорит о достаточном уровне интенсивности её использования.

Следует отметить о таком важном элементе в кормах, как переваримый протеин, влияющий на продуктивность молочных коров [1, 2]. В данном хозяйстве этому фактору уделено должное внимание. Именно соя является важным видом белкового корма, так как имеет высокое содержание протеина. Кроме того, пастбища и сенокосы являются дополнительным источником дешёвых кормов. В целом хозяйство обеспечено собственными кормами.

*Таблица 1*

**Основные показатели молочного производства в СПК «Племзавод «Алматы», за 2018 г.**

Наименование	Показатель
Средний удой молока:	
на дойную корову, кг	6 150
на фуражную корову	4 982
Производство молока, ц	75 522
Реализовано молока, ц	69 480,0
Себестоимость молока, тенге/ц	9 700
Цена реализации молока, с учётом субсидий, тенге/ц	17 500
Затраты молочной фермы, тыс. тенге	877 500
Валовый доход, тыс. тенге	1 215 900
Уровень рентабельности хозяйства с учётом субсидий, %	38,5
Затраты на содержание сухостойных коров, тыс. тенге (48 900 тенге на 1 гол.)	14 083,2

В исследуемом хозяйстве содержится 2 361 гол. крупного рогатого скота, в том числе фуражных коров 1 516 гол. поголовье дойных коров 1 228 гол. В структуре стада коровы составляют 64,2 %. Производство организовано на современной и промышленной технологии и создании прочной кормовой базы. Маточное поголовье составляет 2 162 гол или 91,5 % от общей численности крупного рогатого скота. Численность тёлочек всех возрастов составляет 646 гол., это идеальное соотношение с коровами, для проведения селекционно-племенной работы.

Поголовье коров представлено двумя породами – голштино-фризская 906 гол. и алатауская 610 гол. Средний удой молока на одну дойную корову голштино-фризской породы 7 110 кг и алатауской 3 660 кг. В целом по хозяйству средний удой молока на фуражную корову составляет 4 982 кг, а на дойную корову соответственно 6 150 кг (табл. 1).

Производство сырого молока достигает 75 522 ц в год. Уровень товарности молока высок 92 %. Реализация на перерабатывающие предприятия составляет 69 480 ц. Средняя цена реализации сырого молока достигает 14 000 тенге / ц, а с учётом субсидии (35 тенге за литр) повышается до 17 500 тенге / ц. Доход от реализации сырого молока составляет 1 215,9 млн. тенге. Затраты на производство коровьего молока достигают 732 563,4 тыс. тенге. Уровень рентабельности от реализации молока с учётом субсидий составляет 65,9 %. Себестоимость одного центнера молока достигает 9 700 тенге. Следовательно, прибыль в хозяйстве составит 338,4 млн. тенге без учёта реализации племенного скота. Тогда уровень рентабельности функционирования племзавода, с учётом субсидирования сохранится на уровне 38,5 %. Себестоимость и объёмы заготавливаемых кормов отражены в таблице 2.

Создание прочной кормовой базы является приоритетом для всех молочно-товарных ферм [2]. Расходы на корма собственного производства составляют 333,2 млн. тенге, более весомые затраты, ввиду больших объёмов, относятся к сочным кормам, а именно кукурузе на силос и сенажу (256,4 млн. тенге или 77 %) хотя их себестоимость не превышает соответственно 800 и 1 650 тенге/ц. Концентраты по объёму не значительны, в пределах 7,7 тыс. ц, однако их себестоимость значительно выше других кормов, а именно: ячменя 3 000 тенге/ц и сои 9 000 тенге/ц. Сено многолетних бобовых трав (люцерны) хозяйству обходится по 1 750 тенге/ц, а однолетних трав по 1 500 тенге/ц, готовый силос по 1 119 тенге/ц. В целом хозяйству экономически более эффективно иметь широкий ассортимент кормов собственного производства, при этом закупать корма промышленного производства (жом, жмых, премиксы). Из общих затрат на корма 405 463,7 тыс. тенге стоимость покупных не превышает 18 %. Они используются в кормовых смесях обогащая их переваримым протеином.

Приоритетом является профилактика мастита, что несомненно позволит повысить качества товарного молока [3].

Использование передовой промышленной технологии в молочном скотоводстве племзавода предусматривает механизацию производства, содержание высоко породного скота, сбалансированное кормление, поэтому затраты выше, чем в товарных фермах. Содержание основных средств обходится хозяйству в 94,2 млн. тенге, на корма расходуется 405,4 млн. тенге, на электроэнергию 12,0 млн. тенге,

на водоснабжение 5,0 млн. тенге, затраты на ветеринарные препараты 15,2 млн. тенге. В целом по хозяйству затраты на содержание молочного скота составляют 877,5 млн. тенге.

Таблица 2

**Себестоимость заготавливаемых кормов в СПК «Племзавод «Алматы»**

Наименование	Объём, ц	Стоимость, тыс. тенге	Себестоимость 1 ц, тенге
Кукуруза на силос	364 250	211 400	800
Сенаж	27 288	45 025	1 650
Концентраты:	7 662	41 826	5 459
ячмень	4 522	13 566	3 000
соя	3 140	28 260	9 000
Сено:	20 100	34 974	1 740
многолетние травы	19 300	33 774	1 750
однолетние травы	800	1 200	1 500
Итого	×	333 225	×

Затраты на содержание сухостойных коров в исследуемом хозяйстве составят 14 083,2 тыс. тенге, из расчёта на 1 гол. 48 900 тенге. Стоимость кормов на 1 гол. составила 31 800 тенге или 65 % от общих затрат на сухостойную корову.

Затраты на выращивание 1 гол. от рождения до отёла в данном хозяйстве не ведутся, поэтому использовали нормативы и рационы кормления, а также фактическую стоимость кормов. Тогда затраты на выращивание молочного скота по периодам составят соответственно:

- от рождения до 6 месяцев 25 000 тыс. тенге, в т.ч. на корма 63,3 %;
- от 6 до 12 месяцев 23 000 тенге, в т.ч. на корма 73,0%;
- от 12 до 15 месяцев 34 200 тенге, в т.ч. на корма 65 %;
- от 15 до 24 месяцев 112 600 тенге, в т.ч. на корма 61,1%.

**Библиографический список**

1. Полушная, С. Современная система контроля животных на молочном комплексе / Полушная С. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://docplayer.ru/31356740-Covremennaya-sistema-kontrolyazdorovyya-zhivotnyh-na-molochnom-kompleksepolulyashnaya-svetlana-rukovoditel-gruppykonsaltinga.html>.
2. Баймуканов Д.А. Высокоэффективные технологии повышения питательных достоинства (качества) соломы зерновых культур и использование в развитии молочного скотоводства / Баймуканов Д.А. Опубликовано 27 мая 2019. // Интернет портал «АВСТV.kz inbusiness.kz. Подробнее: [https://inbusiness.kz/ru/author\\_news/vysokoeffektivnyye-tehnologii-povysheniya-pitatelnyh-dostoinstva-kachestva-solomy-zernovyh-kultur-i-ispolzovanie-v-razvitiimolochnogo-skotovodstva](https://inbusiness.kz/ru/author_news/vysokoeffektivnyye-tehnologii-povysheniya-pitatelnyh-dostoinstva-kachestva-solomy-zernovyh-kultur-i-ispolzovanie-v-razvitiimolochnogo-skotovodstva).
3. Баймуканов, Д.А. Повышение безопасности и качества молока при субклиническом мастите коров / Баймуканов Д.А. Опубликовано 04 июня 2019. // Интернет портал inbusiness.kz. Подробнее: [https://inbusiness.kz/ru/author\\_news/povyshenie-bezopasnosti-i-kachestva-moloka-pri-subklinicheskom-mastite-korov](https://inbusiness.kz/ru/author_news/povyshenie-bezopasnosti-i-kachestva-moloka-pri-subklinicheskom-mastite-korov).

## **МОРФОБИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ЛОШАДЕЙ ДЖАБЕ НА ПОЛУОСТРОВЕ МАНГЫШЛАК**

*Каргаева Макпал Темирхановна, PhD докторант кафедры технология производства продуктов животноводства НАО «Казахский национальный аграрный университет», г. Алматы, Казахстан*

**Аннотация:** В статье приведены результаты изучения гематологического и биохимического показателей казахских лошадей типа джабе в условиях полуострова Мангышлак. Выявлены общие биологические особенности.

**Ключевые слова:** гематология, биохимия, кровь, джабе.

**Введение.** Исследованиям крови в табунном коневодстве, в научном и практическом плане уделяется определенное внимание, т.к. путем изучения её состава и свойств можно наиболее глубоко и тонко понять особенности интерьера и биологическую сущность происходящих процессов [1, 2].

**Цель исследований.** Определить оптимальные параметры молочной продуктивности кобыл казахских лошадей джабе и кушумской породы в зависимости от технологических параметров вымени.

**Методы исследований.** Исследования проведены в ТОО «Таушык» Тупкараганского района Мангистауской области. Объектом исследования выбраны чистопородные казахские лошади типа джабе мангистауской популяции и адайского отродья. Все животные были клинически здоровы. Изучены по 10 голов в каждой группе.

Определение гематологических и биохимических показателей крови провели в сертифицированной лаборатории «Зеленая биотехнология и клеточная инженерия» Казахско-Японского инновационного центра при НАО «КазНАУ».

### **Результаты исследований.**

Эритроциты лошадей, в сравнении с другими видами животных – небольшие, средний диаметр составляет 5,0-6,0 мкм [1, 2]. Средняя продолжительность жизни клеток красной крови в организме лошади составляет 140-150 дней [3].

Результаты исследований гематологических показателей крови показали, что у казахских лошадей типа джабе адайского отродья имеют более высокий показатель красной крови, в сравнении с мангистауской популяцией. Разница составила 22,5% (табл. 1).

В целом по содержанию эритроцитов крови подопытные группы соответствовали физиологической норме.

Возможно, что за счет уменьшения жидкости в организме казахских лошадей типа джабе адайского отродья, которое происходит в результате обильного потоотделения, происходит увеличение концентрации эритроцитов и гемоглобина в красной крови.

Основной функцией лимфоцитов является распознавание собственных и чужеродных антигенов и обеспечение гуморального и клеточного иммунитета.

Как показали исследования лейкоцитарная система лошадей представляет собой сложноорганизованную структуру с множеством механизмов регуляции. У казахских лошадей типа джабе мангистауской популяции и адайского отродья количество лейкоцитов значительно варьирует, и в целом соответствует физиологическим нормам.

Таблица 1

### Гематологические показатели лошадей

Показатели	Казахская лошадь типа джабе		
	Мангистауской популяции	Адайское отродье	Норма
Эритроциты, млн./мкл	7,12 ± 0,41	8,72 ± 0,25	6-9
Гемоглобин, г/л.	95,8 ± 9,1	135,3 ± 4,8	80-140
СОЭ, мм/ч	52,5 ± 7,5	55,2 ± 6,9	40 - 70
Лейкоциты, тыс./мкл.	11,3 ± 1,4	9,5 ± 0,7	7-12
Лимфоциты, тыс./мкл	28,1 ± 2,9	28,5 ± 1,8	25 - 44
МСНС (ср. Нг в эр), г/л	302,2 ± 11,9	294,8 ± 11,3	228 - 311

Количество лимфоцитов в изученных группах также соответствует физиологическим нормам.

Биохимические показатели крови у исследованных лошадей были в пределах нормы, за исключением содержания хлоридов (табл. 2).

Таблица 2

### Биохимические показатели крови лошадей

Показатели	Казахская лошадь типа джабе		
	Мангистауской популяции	Адайское отродье	Норма
Белок, г/%	67,2 ± 4,7	64,5 ± 3,8	65-78
Альбумин, г/л	57,6 ± 3,2	49,8 ± 2,3	30-60
Фосфор, ммоль/л	1,3 ± 0,3	1,3 ± 0,2	0,8-1,48
Са, ммоль/л	2,3 ± 0,4	1,9 ± 0,3	2,0-2,6
Fe, мкмоль/л	17,9 ± 0,9	29,2 ± 1,7	8-31,2
Иммуноглобулины, мг/мл	29,4 ± 2,3	34,5 ± 2,9	25-40
Мочевина, ммоль/л	6,5 ± 0,3	8,4 ± 0,7	2,5-8,3
Хлориды, ммоль/л	91,3 ± 5,4	65,7 ± 4,2	98-107
Глюкоза, ммоль/л	4,3 ± 0,6	4,1 ± 0,5	3,9-6,0
Холестерин, ммоль/л	4,7 ± 0,5	4,9 ± 0,6	2,9-5,2

Проведенные исследования позволили выявить общие закономерности, характерные для казахских лошадей типа джабе, разводимые на полуострове Мангышлак.

**Выводы:** Морфологические и биохимические показатели крови казахских лошадей типа джабе мангистауской популяции и адайского отродья находились в пределах физиологической нормы. Это указывает на то, что практикуемая технология кормления и содержания является приемлемой для табунного коневодства, что способствует максимальному проявлению генетического потенциала продуктивности.

#### **Библиографический список**

1. Зеленевский, Н.В. Анатомия и физиология животных [Электронный ресурс]: учебник / Н.В. Зеленевский, М.В. Щипакин, К.Н. Зеленевский. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 368 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112059>
2. Конопатов, Ю.В. Биохимия животных [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Ю.В. Конопатов, С.В. Васильева. – Санкт-Петербург: Лань, 2015. – 384 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/60652>
3. Монгуш, С.Д. Биологические особенности лошадей и технология ведения табунного коневодства Республики Тыва / С.Д. Монгуш // Зоотехния. – 2018. – № 4. – С.23-26.

УДК: 631.531.633.581.634.574/53

### **ДИНАМИКА СТРУКТУРА КОРМОВОГО ЗАПАСА ОСНОВНЫХ ПАСТБИЩ ПУСТЫНИ КАЗАХСТАНА**

*Карынбаев Аманбай Камбарбекович, главный научный сотрудник, ТОО «Юго-Западный научно-исследовательский институт животноводства и растениеводства», Казахстан*

*Юлдашбаев Юсуп Артыкович, д.с.-х.н., профессор, академик РАН, декан факультета зоотехнии и биологии, РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Мазиров Михаил Арнольдович, д.б.н., профессор, зав. кафедрой земледелия и методики опытного дела, РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Карабаева Асел Аскарровна, ст.преподаватель кафедры биология, Таразский государственный университет им. М. Х. Дулати, Тараз, Казахстан*

**Аннотация:** Приведены результаты мониторинга пастбищных территорий путем наземного исследования, с учетом особенностей природных условий различных пастбищных районов, структуры растительного покрова, характера и сезонной динамики поедаемых животными различных видов растений и т.д.

**Ключевые слова:** наземный мониторинг, валовая урожайность, поедаемая урожайность, проективное покрытие травостоя, структура кормов

Чтобы обеспечить в настоящее время высокопродуктивное состояние пастбищ, необходимо разработать систему управления природными кормовыми ре-

сурсами, обязательным элементом которой должен стать пастбищный мониторинг.

Обзор доступной литературы указывает на необходимость проведения мониторинга эколого-мелиоративного состояния пастбищных территорий, а также качественного и количественного учета земельных ресурсов, или проведения бонитировки паспортизации природных кормовых угодий и разработки научно-обоснованных рекомендаций по рациональному использованию сельскохозяйственных угодий.

Динамика кормовой массы и ее питательная ценность на пастбищах Казахстана изучены очень давно и слабо. Исследования структуры и продуктивности растительного покрова песчаных и глинистых пустынь Казахстана, а также луговых сообществ, включающих фитоценологические наблюдения за транспирацией, фотосинтезом и дыханием растений, были выполнены в 60-70-ые годы минувшего столетия в рамках Международной биологической программы (МБП) под научным руководством Б.А.Быкова в Северном Приаралье, Л.Я.Курочкиной в Южном Прибалхашье, О.М. Деминой и Л.В. Шабанова в низовьях реки Шу и др [1].

В период перехода к новым экономическим отношениям, приоритетными в научном обеспечении пустынного животноводства республики должны оставаться эколого-биологические исследования, направленные на изучение проблем экологического состояния пастбищных угодий и зависимости их от климатических и антропогенных факторов, таких как динамика урожая пастбищной кормовой массы, состава и питательности пастбищного корма по фазам их развития и сезонам использования, изменения кормоботанического состава травостоя, проблемы пастбищного водоснабжения и др утверждают А. Карынбаев, Ж. Кузембаев [2].

Поэтому для разработки технологий наземного мониторинга эколого-мелиоративного состояния пастбищных территорий необходимо изучать растительность основных классов и типов пастбищ, характер ее поедания животными в разные сезоны, установить влияние выпаса на кормовые растения пастбищ и на почвенный покров.

В работе использованы общепринятые методы определения урожайности пастбищ, проективного покрытия, состава и структуры растительного покрова, а также фенологии основных кормовых растений ВАСХНИЛ (1985), ВИЖ (1973), ВИК (1975), ВНИИК (1988). Определение состава и питательности кормов проводилось с использованием современного анализатора FOSS NIRS DS 2500 (Швеция) №серии 91714226 (2011 г.в.).

Объектом исследований служили различные типы пустынных пастбищ и основные виды кормовых растений (кустарники, полукустарники, эфемеры и эфемероиды и др.), состав и структура растительного покрова пастбищных территорий 4-х пилотных участков: 1- восточный участок (восточное побережье оз. Балкаш, Алматинская область), 2- северный участок (Бетпақдала, Жамбылская область), 3-южный участок (южный массив Кызылқум, Южно-Казахстанская область), 4- западный участок (пастбища – Устюрт, Мангыстауская обл) и их кормовая продуктивность по сезонам использования.

В результате обследования Восточного Прибалхашья (уч. №1) отмечены следующие группы типов пастбищ: еркеково-разнотравно-полынные частично закустаренные пастбища по бугристым и равнинным пескам, полынно-солянковые, реже с дерновинными злаками пастбища на бурых и серобурых почвах. Наиболее распространены ассоциации: терескеново-серополынно – еркековая, изеневоразнополынная с еркеком, еркеково-сероземная с изенью, разнополынно изеневотерескеновая, мятливо –ебелеково- серополынная с боялычем, разнотравно-серополынная с ферулой. Средняя валовая урожайность пастбищ летом 4,66 а осенних -4,72 ц/га. Поедаемая животными кормовая масса составляет соответственно 1,83 и 1,96 ц/га сухой массы. Повышение кормовой продуктивности связано в основном наличием в составе кормов солянковых растений, которые поедаются осенью.

Полукустарниково-эфемеровые пастбища Бетпакдалинского массива в северной щебенистой пустыне представлены небольшим числом типов пастбищ (уч. №2). Основу составляет боялычно-серополынные (*Salsola arbuscula*, *Seriphidium terrae-albae*) и боялычно-биюртуковые с полынью (*Salsola arbuscula*, *Anabasis salsa*) группы типа пастбищ. Растительность скудна и разрежена, представлена тасбюругнуном (*Natophuaton erinakeium*). Черным боялычем (*Salsola arbusculifomis*), саксаулчиком и некоторыми видами полыни. Валовая урожайность летних пастбищ боялычно-серополынной группы в среднем составляет 5,77 ц/га, из них поедаемый овцами кормовой запас – 2,31 ц/га сухой кормовой массы. Этот показатель осенью составляет в среднем 4,25 ц/га, из них поедаемый овцами кормовой запас – 3,1 ц/га сухой кормовой массы.

Валовая урожайность летних пастбищ группы боялычно-биюртуковые с полынью в среднем составляет 6,86 ц/га, из них поедаемый овцами кормовой запас – 2,87 ц/га сухой кормовой массы. Этот показатель осенью составляет в среднем 4,20 ц/га, из них поедаемый овцами кормовой запас – 1,92 ц/га сухой кормовой массы.

Кустарниково-эфемеровые пастбища Кызылкумского массива распространены в песчаной пустыне. В Южном Казахстане они занимают большие площади (2 млн.га), покрывая большую часть территории пустыни Кызылкумов (уч. №3). Летом основу питания овец составляет сухой хас и частично сохраняющиеся на корню высохшие и выцветшие стебли осок и разнотравье. К ним присоединяется некоторое количество вегетирующих летом растений такие как житняк, зеленые веточки жузгуна, молочаи, дающих зеленый корм и составляющие основу валовой урожайности. Поэтому поедаемый запас летних пастбищ песчаной пустыни Кызылкумского массива сравнительно небольшой. Валовая урожайность летних пастбищ в среднем составляет 2,6 ц/га, из них поедаемый овцами кормовой запас – 1,93 ц/га сухой кормовой массы. Этот показатель осенью составляет в среднем 3,5 ц/га, из них поедаемый овцами кормовой запас – 2,36 ц/га сухой кормовой массы.

Солянковые пастбища плата Устюрт распространены на засоленных почвах – такырах и солончаках, которые встречаются всюду на территории пустынь (уч. №4). Обычно они вкрапливаются в другие кормовые угодья участками различной величины. Пастбища с солянками встречаются во всех типах пустынь на почвах



различной степени засоления. Чаще всего солянки растут на котловинах, на такырах.

Наиболее часто на такырах встречаются: ежовник солончаковый (*Anabasis salsa* Bent. Ex Volkens), Тасбиюргун ежовый (*Nanophyton erinaceum* Bunge), Солянка восточная *Salsola orientalis* S.G Gmel, Солянкоколостник каспийский (*Halostachys belangeriana* Botsch), Солянка холмовая (*Salsola collina* Pall) , солянка шерстистая (*Salsola dendroides* ).

Валовая урожайность солончаковых пастбищ незначительная и к летне-осеннему сезону их использования в средние по кормовым условиям годы составляет соответственно 0,75 и 1,20 ц/га сухой кормовой массы. Среднегодовой урожай поедаемой массы часто не превышает 0,5 ц/га сухой кормовой массы.

В процессе исследования одновременно с кормовой продуктивностью изучалась также структура кормового запаса имеющихся типов пилотных участков (пустынных пастбищ) по сезонам использования (табл. 1).

Таблица 1

**Структура кормового запаса основных групп типов пустынных пастбищ по сезонам использования (в процентах от общего кормозапаса)**

Выбранные пилотные участки	Сезоны использования	Удельный вес кормовых растений				
		полукустарники	злаки	эфемеров и эфемероидов	однолетних солянок	грубостебля
Равнинные пастбища пустынной зоны (в восточном побережье о. Балхаш).	летний	45,22	9,03	23,35	10,75	11,65
	осенний	41,17	4,07	18,25	17,60	18,91
Полукустарниково-эфемеровые пастбища Бетпакдалинского массива	летний	47,85	5,93	24,24	4,55	17,43
	осенний	39,25	6,1	19,72	7,81	27,12
Кустарниково-эфемеровые пастбища Кызылкумского массива	летний	43,75	5,60	26,0	17,10	7,55
	осенний	35,63	5,0	14,82	22,60	21,95
Солянковые пастбища плата Устюрт	летний	32,59	-	22,36	38,60	6,45
	осенний	31,63	-	9,15	46,68	12,54

Анализ структуры кормозапаса различных типов пустынных пастбищ показывает, что больше других содержится полыни (47,85%) в травостое полукустарниково-эфемеровые пастбища Бетпакдалинского массива в летний сезон использования. В этот сезон использования содержание полыни в других типов пастбищ указанных участков составляет в среднем 45,22; 43,75 и 32,59 % всего кормозапаса. А осеннем периоде использования содержания полукустарников (полыни,

терескена и изена) уменьшались и составили соответственно 41,17; 39,25; 35,63 и 31,63 %.

По содержанию злаков в травостое летних пастбищ заметных различий особо не обнаружено. В составе этих типов пастбищ содержание однолетних злаковых растений в летний период использования составил в среднем 9,03; 5,93; 5,60 %, а в осеннем периоде использования снизился незначительно.

В летний сезон соответственно до 23,35; 24,24; 26,0 и 22,36 % всего травостоя эфемеровых пастбищ составляют коротковегетирующие эфемеры и эфемероиды с весенним циклом развития. В осенний сезон самое меньшее количество эфемеровых растений (9,15 %) бывает в составе травостоя солянковых пастбищ.

В составе солянковых пастбищ содержание однолетних солянковых растений в летние сезоны составляет в среднем 38,60 %, а к осени – 46,68%.

Таким образом, в структуре кормового запаса почти во всех типов пустынных пастбищ содержание более ценных в кормовом отношении пастбищного мелкотравья к летнему и осенне-зимнему сезону постепенно уменьшается, а крупнотравные виды растений и однолетних солянок, наоборот, увеличивается. Необходимо также отметить, что удельный вес длительновегетирующих кормовых растений пустынь, особенно за счет солянковых и частично полыни, в связи с их фенологическим развитием в летний период значительно увеличивается, тогда как эфемеры, эфемероиды и другие мелкотравья, наоборот, по мере их разветвления, выпадения семян и листьев, а также их усыхания, уменьшается.

По результатам НИР разработаны рекомендации по рациональному использованию пастбищных территорий а также составлен прогноз состояния и перспективы их использования для интенсификации животноводства.

### **Библиографический список**

1. Карынбаев А. Кормовая продуктивность различных групп типов пустынных пастбищ юга Казахстана / Вестник сельскохозяйственной науки. – Бишкек. – 2011. - № 4. – С. 232-236.

2. Кузембайулы Ж., Карынбаев А. Состав и питательность кормов юго-западного региона Казахстана (справочное пособие) Издатель: Heinrich-Bocking-str.6-8.66121 Saarbrucken.Deutschland/Германия, 2015 г.

УДК 636.085.33

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБЪЕМИСТЫХ КОРМОВ В РАЦИОНАХ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ В ООО «МОНЗА» МЕЖДУРЕЧЕНСКОГО РАЙОНА ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Касаткина Ирина Александровна, доцент кафедры зоотехнии и биотехнологии ФГБОУ ВО «Вологодская ГМХА имени Н.В. Верещагина»*

*Панушина Татьяна Васильевна, магистрант ФГБОУ ВО «Вологодская ГМХА имени Н.В. Верещагина»*

**Аннотация:** Приведены результаты исследования по использованию объемистых кормов в рационах высокопродуктивных коров черно-пестрой породы в условиях ООО «Монза» Междуреченского района Вологодской области. Исследования включали изучение структуры многолетних трав по годам использования, анализ заложённых траншей по основным показателям питательности, химический состав кормов собственного производства, их качественных характеристик и молочной продуктивности коров.

**Ключевые слова:** кормовая база, питательность, силос, молочная продуктивность

**Актуальность темы.** Высокий уровень интенсивности сельскохозяйственного производства становится необходимым условием конкурентоспособности отраслей АПК. Молочная продуктивность коров в сельскохозяйственных организациях России в 2011 – 2018 годы выросла на 40% до уровня 6,5 тонн молока в год, в Вологодской области в 2018 году – превысила 7,0 тонн. Объемы производства молока в области ежегодно увеличиваются в среднем на 3,9% и в 2018 году валовой надой составил 532 тыс. тонн [1].

Основой для рентабельности молочных хозяйств является эффективное производство молока за счет собственных объемистых кормов. Развитие животноводства в основном зависит от состояния кормовой базы и полноценности кормления, когда животное получает все необходимые для нормального функционирования организма питательные и биологически активные вещества в определенном для данного вида, возраста, уровня и характера продуктивности количестве и соотношении [5].

Кормопроизводство – самая многофункциональная и масштабная отрасль отечественного АПК. Для получения кормов в России более 50% пашни, около 70% из 92 млн га природных угодий. Всего свыше  $\frac{3}{4}$  сельскохозяйственных земель, или  $\frac{1}{4}$  территории страны. В структуре затрат на получение молока 55-60% и более составляют расходы на корма. Их сокращение позволит поднять рентабельность животноводства [3].

Однако качество кормов собственной заготовки не всегда соответствует требованиям высокопродуктивных животных. Главным препятствием для устойчивого развития молочного животноводства и успешной реализации потенциала молочной продуктивности является: большой удельный вес кормов низкого качества и как следствие увеличение доли концентрированных кормов в рационе [2].

**Целью** исследований явилось проведение анализа кормовой базы и оценки качества основных кормов заготавливаемых в ООО «Монза» Междуреченского района Вологодской области.

**Материал и методика исследований.** Обобщены данные по качеству основных кормов за 2016 – 2018 годы. Проведен анализ кормовой базы и структуры многолетних трав по годам использования. Дана оценка обеспеченности коров черно-пестрой породы энергией и сырым протеином из объемистых кормов

собственной заготовки. Объектом исследования послужили коровы чёрно – пёстрой породы с продуктивностью 8422 кг за 2018 год.

**Результаты исследований.** Ведение молочного скотоводства, а особенно высокопродуктивного, в условиях Вологодской области связано с определенными трудностями из-за нахождения ее в зоне рискованного земледелия. Из-за большого количества осадков в летний период, сильно затруднена заготовка многолетних трав на силос, который составляет основу рациона высокопродуктивных коров.

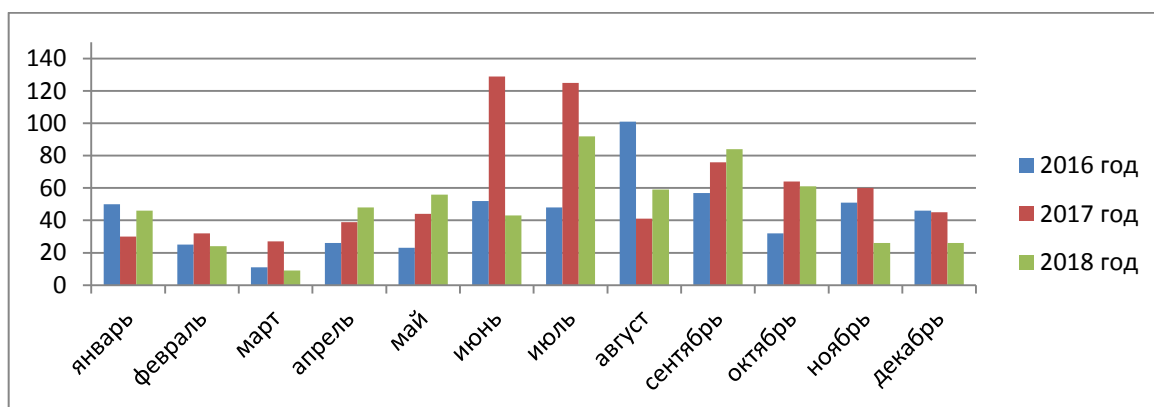


Рисунок 1 – **Месячные суммы выпавших осадков в Вологодской области за 2016 – 2018 г.г.**

Анализируя данные рис. 1 можно сделать вывод, что количество осадков выпадающих на территории Вологодской области по месяцам года в весенне-летний и осенний периоды по годам различается. Так в 2016 году обилие осадков наблюдалось в августе и сентябре (время уборки второго и третьего укосов трав), в 2017 году – июнь, июль, сентябрь (июнь – месяц основной уборки первого укоса, июль – уборка трав на сено, сентябрь – третий укос многолетних трав), в 2018 году – июль, сентябрь.

На урожайность, отрастание после зимовки или скашивания, на концентрацию питательных веществ (особенно протеина) влияет не только количество выпавших осадков, но и температура окружающей среды.

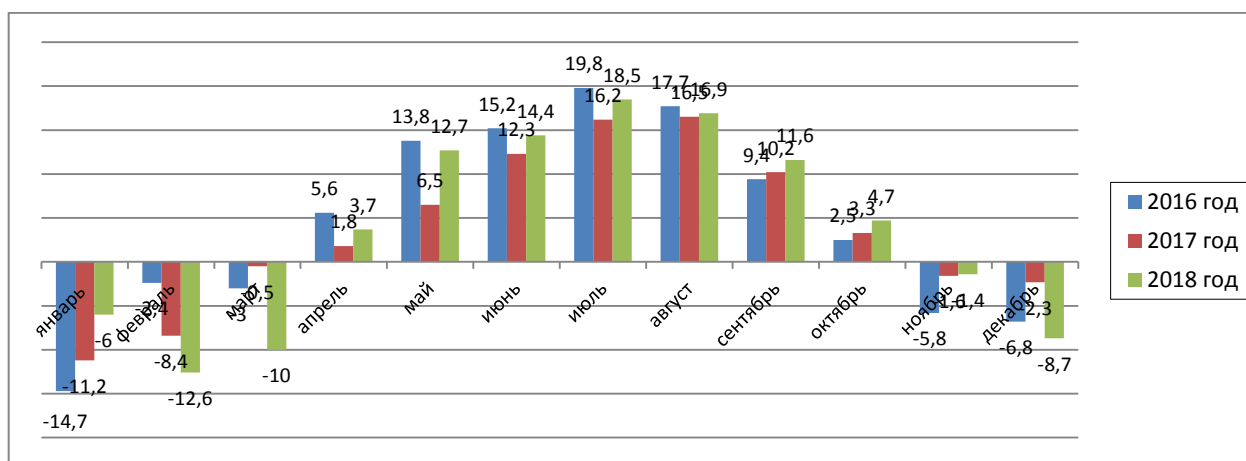


Рисунок 2 – **Средняя температура воздуха в Вологодской области за 2016 – 2018 г.г.**

График представленный на рис. 2 информирует о том, что в 2017 году в мае месяце (когда идет интенсивное отрастание многолетних трав) была очень холодная температура – 6,5 °С, для примера в 2016 и 2018 годах 13,8 и 12,7 °С соответственно. В 2017 году во все летние месяцы суммарная температура ниже по сравнению с 2016 и 2018 годами, что очень сильно затрудняло проявление, сушку трав для заготовки основных кормов. В сентябре 2016 года температура окружающей среды была ниже, чем обычно и это способствовало низкой урожайности трав в третьем укосе. 2018 год был самым благоприятным годом для уборки многолетних трав.

Кормопроизводство, как масштабная и многофункциональная отрасль сельского хозяйства, играет важную роль в животноводстве. Одним из решающих направлений дальнейшего развития скотоводства и повышения его эффективности в условиях формирования рыночных отношений является создание прочной кормовой базы. Уровень развития кормовой базы определяется как общим производством кормов, так и их качеством. Оба эти показателя в равной мере влияют на эффективность производства молока и являются неотъемлемыми факторами кормопроизводства на современном уровне. Поэтому на предприятии выделена большая площадь сельскохозяйственных угодий: под пашни 2478 га, сенокосы 131 га. Кормовая база ООО «Монза» включает производство кормов: сена, сенажа, силоса, соломы, зеленой массы многолетних трав и концентрированных кормов. Кормами собственного производства все поголовье обеспечено на 100 % потребности.

Структура многолетних трав в ООО «Монза» не сильно различается по годам, но имеет отрицательную тенденцию: увеличивается доля трав третьего и старше года пользования. Так в 2016 году доля этих трав составляла 59 % от общей площади многолетних трав, а в 2018 году – 71,5%. Это значительно снижает продуктивность многолетних трав по хозяйству, т. к. урожайность в 2018 году 3<sup>го</sup> и старше года пользования полей составила 98 ц/га, что в 2,2 – 2,6 раза больше.

В работе мы проанализировали выход питательных веществ с 1 га многолетних трав в зависимости от года пользования. Данные представлены в таблице 1.

Согласно данным, приведенных в таблице наибольший выход с 1 га сухого вещества (2,8 – 5,84 тонн), обменной энергии (28,3 – 57,5 ГДж), сырого протеина (34,3 – 67,3 тонн) за 2016 – 2018 годы получен с полей первого и второго года пользования. Концентрация сырой клетчатки в силосе заготовленного из трав первого года пользования составляет 28,9 – 29,7%, второго года пользования от 28,4 до 31,8%, третьего и старшего года – 29,9 – 33,2%. Согласно требований к качеству силоса корм из трав первого и второго года пользования соответствуют второму классу, а третьего года – можно отнести к третьему классу качества.

По данным Мороз М. Т. установлено, что с увеличением содержания клетчатки в корме, значительно снижается переваримость всех питательных веществ. Основываясь на этих исследованиях, можно сделать вывод, что переваримость основных питательных веществ силоса в ООО «Монза» очень низкая

(61–54%) и качество заготавливаемых кормов не может соответствовать требованиям высокопродуктивных коров.

Таблица 1

**Анализ выхода питательных веществ  
с 1 га многолетних трав за 2016–2018 гг.**

Год заготовки	Год пользования	площадь, га	Сухое вещество		Обменная энергия		Сырой протеин		Сырая клетчатка
			сод-е в 1 кг корма, %	выход с 1 га, т	сод-е в 1 кг СВ корма, %	выход с 1 га, ГДж	сод-е в 1 кг СВ корма, %	выход с 1 га, т	сод-е в 1 кг СВ корма, %
2016	1 год	195	26,3	3,4	9,69	33,3	12,4	42,5	29,7
2017		150	20,7	2,94	9,89	29,08	12,4	36,5	29,0
2018		134	28,9	5,3	9,8	52,3	10,6	56,7	28,9
2016	2 год	207	25,6	3,7	9,20	34,3	12,4	46,0	31,8
2017		195	21,6	2,8	10,1	28,3	12,6	35,3	28,4
2018		150	25,9	5,84	9,8	57,5	11,5	67,4	29,0
2016	3 год и старше	575	23,6	1,1	9,42	10,5	12,0	13,4	30,6
2017		573	21,7	1,4	8,67	12,1	10,4	14,5	33,2
2018		708	20,7	1,65	9,8	16,2	14,2	23,4	29,9

Основу рациона дойного стада составляют объемистые корма. Без высококачественного силоса невозможно обеспечить полноценное сбалансированное кормление высокопродуктивных коров. Никакие концентрированные корма не могут полностью компенсировать низкое качество объемистые корма.

Количество заготавливаемого силоса в 2018 году по сравнению с 2016 годом возросло на 3233 тонны и составило 11503 тонны. Качество кормов за последние два года так же незначительно улучшилось. Так питательность силоса в 2018 по сравнению с 2016 годом возросла на 0,4 – 0,6 МДж. Концентрация сырого протеина также увеличилась в 2018 году по сравнению с 2016 годом на 0,8% и составила 12,7%, а содержание сырой клетчатки уменьшилось с 31% до 29,3%. Можно сделать вывод, что на предприятии стали больше обращать внимание на сроки заготовки и фазу вегетации трав при скашивании на силос. На основании комплексной оценки указанных показателей качество силоса характеризуется 3 классом в 2016 и 2 классом качества в 2017, 2018 годах. Это говорит о низком качестве кормов, не способных наиболее полно удовлетворить потребности высокопродуктивных коров. Для того, чтобы реализовать созданный высокий генетический потенциал молочной продуктивности, сохранить здоровье и оптимальные воспроизводимые способности, качественные показатели молока, необходимо повышать качество травянистых кормов.

В рационах высокопродуктивных коров концентрированные и корма занимают значительную долю, это связано с неудовлетворительным качеством основных кормов производимых в хозяйстве. В таблице 2 представлен фактический рацион коров черно-пестрой породы в ООО «Монза» Междуреченского района Вологодской области.

Таблица 2

**Фактические рационы коров черно-пестрой породы**

Показатели	Технологические группы				
	40 кг	30 кг	26 кг	20 кг	Сух. ко- ровы, нетели
	0-100 дней лак- тации	101-180 дней лак- тации	181-250 дней лак- тации	251 и старше дней лак- тации	60 дней до отела
Сено злаковое, кг	2,0	2,0	2,0	2,0	5,0
Силос злаково-бобовый, кг	30,0	30,0	25,0	25,0	30,0
Комбикорм, кг	18,0	14,5	12,0	9,5	3,0
Белотин, кг	0,075	0,075	0,1	0,15	0,150
Жмых подсолнечниковый, кг	0,5	0,5	-	-	0,5
Патока, кг	3,0	2,0	1,5	1,0	1,5
Соль, кг	0,15	0,15	0,1	0,1	0,1
Мел, кг	0,15	0,15	0,1	0,1	0,1
Сода пищевая, кг	0,1	0,1	0,05	0,05	0,02
КМД кг	0,09	0,09	0,05	0,05	0,045
В рационе содержится :					
ЭЖЕ	32,0	27,1	24,8	21,4	12,7
ОЭн, МДж	319,9	270,5	248,0	214,5	126,9
Сухое вещество, кг	28,0	24,3	22,6	20,0	12,9
Сырой протеин, г	4463	3833	3537	2660	1888
Переваримый протеин, г	2634	2223	1908	1610	1159
Сырая клетчатка, г	4331	4114	4312	4149	2695
Крахмал, г	5190	4183	3789	3000	1025
Сахар, г	2828	2148	1890	1416	1817
Сырой жир, г	973	842	698	605	442
Кальций, г	199	176	179	163	127
Фосфор, г	149	127	101	86	49
Каротин, мг	1385	1010	840	680	875

Анализируя данные таблицы представленных фактических рационов кормления коров на предприятии, можно сделать вывод, что потребление сухого вещества варьирует от 12,9 кг до 28 кг на голову. В состав рациона входят силос злаково-бобовый, сено, злаковое, комбикорм, балансирующие протеин кормовые средства (белотин, жмых подсолнечниковый), патока, минеральные добавки (соль, мел, кормовая минеральная добавка, сода пищевая). Доля концентрированных кормов с изменением продуктивности снижается. Так дача комбикорма на раздой составляет 18,0 кг, а в рационе коров перед запуском (с удоем 20 кг) 9,5 кг.

## Анализ фактического рациона коров

Показатели	Технологические группы				
	40 кг	30 кг	26 кг	20 кг	Сух. коровы, нетели
	0-100 дней лактации	101-180 дней лактации	181-250 дней лактации	251 и старше дней лактации	60 дней до отела
В сухом веществе содержится:					
обменной энергии, МДж	11,4	11,1	11,0	10,7	9,8
сырого протеина, %	15,9	15,8	15,6	13,3	14,6
сырой клетчатки, %	15,5	16,9	19,1	20,7	20,9
крахмала, %	18,5	17,2	16,7	15,0	7,9
сахара, %	10,1	8,8	8,4	7,1	14,1
Отношения:					
сахаро-протеиновое	1,07	0,97	1,00	0,88	1,56
кальция к фосфору	1,3	1,4	1,8	1,9	2,6
Затраты на 1 кг молока:					
кормов, ЭКЕ	0,8	0,9	0,95	1,07	-
концентратов, г	464	502	465	483	-

Согласно анализа рационов, используемых на предприятии для кормления основного стада обеспеченность высокопродуктивных животных основными питательными веществами осуществляется за счет концентрированных кормов. Для концентратов в структур рациона по сухому веществу у дойных коров варьирует от 58% до 42%, у сухостойных коров и нетелей 25%. За счет того, что в хозяйстве заготавливают объемистые корма низкого качества, не соответствующие потребностям высокопродуктивных коров, соответственно затраты концентрированных кормов на 1 кг молока высокие (502 г – 464 г). Концентрация сырого протеина в рационах дойных коров с уменьшением удоя снижается, так на группе раздоя и производства она составляет 15,9 – 15,6%, а на затухании лактации 13,3%. В сухостойный период - 14,6%.

**Заключение.** Одним из решающих направлений дальнейшего развития молочного скотоводства и повышения его эффективности в условиях формирования рыночных отношений является создание прочной кормовой базы. Уровень развития кормовой базы определяется как общим производством кормов, так и особенно их качеством. Оба эти показателя в равной мере влияют на эффективность производства молока и являются неотъемлемыми факторами кормопроизводства на современном уровне.



### Библиографический список

1. Анализ производственно-финансовой деятельности сельскохозяйственных организаций Вологодской области за 2018 год/ Департамент сельского хозяйства и продовольственных ресурсов Вологодской области. – Вологда, 2019. – 149 с.
2. Дуборезова М.Е. Силос для высокопродуктивных коров / М.Е. Дуборезова, И.И. Бойко, В.М. Дуборезов // Молочная промышленность. – 2014. - № 7. – С. 29-30.
3. Косолапов В. Производство и использование зернофуража/ В. Косолапов, И. Трофимов // Животноводство России. – 2012. - № 3. – С. 59-61.
4. Мороз М.Т. Кормление крупного рогатого скота / М.Т. Мороз. – С.-Петербург. – 2016. – 282 с
5. Мысик А. Питательность кормов, потребности животных и нормированное кормление / А. Мысик // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2007. - № 2. – С. 2-7.

УДК 636.085.33

### ПРИМЕНЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ ТИРЗАНА BSK В КОРМЛЕНИИ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ АЙРШИРСКОЙ ПОРОДЫ

*Касаткина И.А., доцент кафедры зоотехнии и биотехнологии ФГБОУ ВО «Вологодская ГМХА имени Н.В. Верещагина»*

*Серкова А.Н., аспирант кафедры зоотехнии и биотехнологии ФГБОУ ВО «Вологодская ГМХА имени Н.В. Верещагина»*

**Аннотация:** Реализация генетического потенциала высокопродуктивной коровы в период раздоя возможна при правильной организации кормления в транзитный период. На данном этапе возникает отрицательный энергетический баланс. Для восполнения энергии требуются специальные кормовые средства, как Тирзана BSK.

**Ключевые слова:** транзитный период, высокопродуктивная корова, суточный удой, энергетический баланс, сухостойный период, раздойный период.

**Актуальность темы.** В настоящее время требуется научно обоснованный и рациональный подход к кормлению животных, чтобы создать условия для полной реализации их потенциальных возможностей при интенсивном использовании поголовья. Повышенное внимание специалистов и ученых к условиям рационального кормления сельскохозяйственных животных, разработка и внедрение инновационных и новых технологий в этой области является основой дальнейшего развития животноводства [3].

Колоссальный рост напряженности обмена веществ у высокопродуктивных коров порождает проблему несоответствия фактического расхода энергии и поступления ее в организм с кормами на разных этапах физиологического цик-

ла. И чем выше продуктивность коровы, тем сильнее проявляется эта диспропорция, чем сильнее и чаще она проявляется, тем быстрее и значительнее она отражается на здоровье животного и вызывает потерю его продуктивности, уменьшение продолжительности хозяйственного использования [1].

Высокая молочная продуктивность и интенсивный обмен веществ у коров требуют нормированного кормления животных с учетом физиологического состояния, месяца лактации. В последние сутки перед отелом потребление корма падает, а сразу после него потребность в энергии резко возрастает (до 25 – 30%) и возрастает так называемая «энергетическая яма». В данном случае необходимо решить основную задачу: подготовить пищеварительную систему к усвоению большого количества кормов после отела. Это значит, необходим поиск средств и методов введения в организм коровы специальных добавок [2, 4].

**Целью исследований** явилось выявление эффективности скармливания энергетической добавки Тирзана BSK высокопродуктивным коровам айрширской породы в транзитный период.

**Материал и методы исследований.** Исследования проведены на комплексе «Майский» СХПК «Племзавод Майский» Вологодской области. Они осуществлялись методом групп, в каждой из которых по 18 голов, подобранных по принципу пар-аналогов с учетом общепринятых методических рекомендаций (А. И. Овсянников, 1976; П. И. Викторов, В. К. Менкин, 1991). Животные подобраны в группы с учетом возраста (1,3 лактации), продуктивности за 305 дней предыдущей лактации (8770 кг), физиологического состояния.

Поскольку продуктивность животных высокая, на предприятии практикуется использование глицерина в кормлении коров период раздоя в целях профилактики недостатка энергии в организме. На время эксперимента у животных опытных групп была изъята из рациона данное кормовое средство и вместо него введена исследуемая добавка Тирзана BSK.

Согласно схеме опыта за 30 дней до отела коровам контрольной группы скармливали 100 г глицерина (практика хозяйства), а опытной 1 – по 300 г Тирзана BSK дополнительно к основному рациону, коровы опытной 2 получали только основной рацион без энергетических добавок, после отела коровы получали в сутки на 1 голову однократно: контрольная группа – глицерин (100 г), опытная 1 – препарат Тирзан BSK (300 г) в течение 60 дней, а опытная 2 – энергетик Тирзана BSK (300г) в течение 100 дней лактации. Раздача добавки производилась в утреннее время сразу после дачи кормовой смеси с помощью мерной кружки индивидуально каждому животному.

Кормовая добавка Тирзана BSK производится немецкой фирмой «Шауманн», является источником энергии для коров в транзитный период. Препарат состоит из высокоэффективных глюкопластических и БОВИН-С-КОМПЛЕКСА, активно защищающих печень. Комплекс пропиленгликоля и глицерина, обладающий приятным вкусом, напрямую влияет на синтез глюкозы, повышает уровень сахара в крови высокопродуктивной коровы.

## Рационы коров по фактической поедаемости за период раздоя

Показатели	Группа		
	контрольная	опытная 1	опытная 2
Сенаж злаково-бобовый, кг	13,0	13,6	13,7
Зерносенаж, кг	10,0	10,4	10,5
Силос злаково-бобовый, кг	5,0	5,2	5,3
Комбикорм, кг	10,8	11,3	11,35
Жмых подсолнечниковый, кг	1,5	1,5	1,6
Жом свекловичный, кг	1,0	1,05	1,05
Патока свекловичная, кг	1,0	1,05	1,05
Премикс, г	150	150	150
Соль поваренная, г	200	200	200
Тирзана BSK, г	-	300	300
Глицерин, г	100	-	-
В рационах содержится:			
ЭЖЕ	24,5	25,5	25,7
Обменная энергия, МДж	245,3	255,0	257,9
Сухое вещество, кг	21,6	22,4	22,7
Сырой протеин, г	3461,8	3585,0	3640,3
РП, г	2677,6	2772,0	2814,4
НП, г	784,1	813,0	826,2
ПП, г	2661,7	2759,2	2797,8
Сырой жир, г	969,7	1008,4	1019,2
Сырая клетчатка, г	3491,4	3628,3	3683,4
НДК, г	7007,6	7279,4	7389,0
КДК, г	4489,0	4664,0	4732,4
Крахмал, г	3945,4	4120,6	4132,8
Сахар, г	1523,2	1562,5	1577,8
Натрий, г	97,26	97,49	97,61
Кальций, г	203,1	210,0	212,8
Фосфор, г	139,1	144,3	146,1
Магний, г	93,5	96,8	98,3
Калий, г	318,9	330,9	334,1
Сера, г	50,8	48,2	49,3
Железо, мг	4770,7	4937,4	5028,3
Медь, мг	418,4	431,4	435,1
Цинк, мг	1959,6	2015,8	2026,0
Марганец, мг	1744,5	1798,1	1814,6
Кобальт, мг	15,3	15,7	15,8
Йод, мг	39,0	39,2	39,4
Селен, мкг	8,1	8,5	8,5
Каротин, мг	1004,5	1038,3	1059,9

БОВИН-С-КОМПЛЕКС способствует образованию лизина и метионина в рубце, что приводит к уменьшению содержания в нем аммиака. Таким образом, снижается нагрузка на печень, активизируется обмен веществ и образуется большое количество глюकोпластичных аминокислот.

**Результаты исследований.** В научно-хозяйственном опыте ежедекадно в цехе позднего сухостоя, а затем и в раздой осуществляли контроль за поедаемостью кормовых смесей. С этой целью в течении двух смежных суток взвешивали заданные корма и их остатки, что позволило определить поедаемость кормовых средств.

Во время позднего сухостоя и в раздой выявлена лучшая поедаемость кормов коровами опытных групп. Ниже представлены рационы животных всех групп во время лактирования (табл.1).

Анализируя питательную ценность рационов подопытных животных по фактической поедаемости, можно отметить незначительное улучшение по обеспеченности коров опытных групп органическими и минеральными веществами. Лучшая поедаемость кормовой смеси и введение изучаемой добавки позволило в среднем за раздой повысить количество обменной энергии в опытной 1 и 2 группах на 5-5,1%.

Во время научно-хозяйственного опыта проводились этологические наблюдения методом индивидуальной хронометрии на 9 головах (по 3 головы из группы) по методике Т.Н Венедиктовой. Основное внимание уделялось регистрации времени, которое затрачивалось животными на потребление кормов и их пережевывание.

В дни проведения этологических исследований не выявлено разницы между коровами контрольной и опытных групп во времени на потребление кормов. Животные потребляли кормовую смесь в среднем 6,5 часов за 17,3 – 20,3 приемов. Увеличение кратности потребления кормов прослеживается в группах, где скармливалась изучаемая добавка. Следует отметить так же, что в опытных группах более продолжительна жвачка (в сравнении с контролем на 9,9 – 13,1%). То есть при свободном доступе к рациону животными всех групп можно отметить положительное влияние изучаемого энергетика на пережевывание кормов, что указывает на лучшее переваривание и использование питательных веществ, способствующее проявлению более высокой продуктивности (табл. 2).

Суточные удои коров опытных групп за 100 дней раздоя достоверно превышали продуктивность контрольных животных на 12,4 и 13,2% (39,1 и 39,4 кг против 34,8). Массовые доли белка и жира в разрезе групп практически не имели различий.

Для высокопродуктивных стад актуальны вопросы воспроизводства, поэтому изучено влияние углеводного концентрата на репродуктивные способности животных по индексу осеменения и длительности сервис-периода.

Продолжительность периода от отела до плодотворного осеменения в контрольной группе составила 102 дня, 1-й опытной – 83 дня и во 2-й опытной – 97 дней. Индекс осеменения по группам составил соответственно: 2,2; 1,5; 2,0. Таким образом, введение в рацион молочных коров энергетической добавки способствовало сокращению сервис-периода 5-19 дней и снижению индекса осеменения 9 – 31 %.

## Молочная продуктивность коров (n=13)

Показатель	Группа		
	контрольная	опытная 1	опытная 2
Среднесуточный удой за 100 дней раздоя, кг	34,8±0,97	39,1±0,94**	39,4±1,03**
В % к контролю	100,0	112,4	113,2
Массовая доля жира, %	4,01±0,04	3,97±0,04	3,98±0,05
В % к контролю	100,0	99,0	99,3
Суточный удой молока базисной жирности, кг	41,1±1,11	45,7±1,31**	45,9±1,35**
В % к контролю	100,0	111,2	111,7
Массовая доля белка, %	3,33±0,02	3,35±0,03	3,33±0,02
В % к контролю	100,0	100,6	100,0

\*\* P>0,99

Здоровье коров контролировали по их внешнему виду, упитанности, клиническим и биохимическим показателям. Температура тела, частота пульса, количество дыхательных движений, число сокращений рубца за пять минут были в пределах физиологических норм во всех трех группах.

Состояние обмена веществ оценивали по 19 биохимическим показателям крови. Метаболические профили коров во время исследования мало отличались от физиологических нормативов. Но в разных группах имели место положительные последствия в пользу коров, в питании которых присутствовал препарат Тирзана BSK. Так, можно отметить увеличение в крови коров опытной 2 группы каротина, глюкозы и пировиноградной кислоты и снижение НЭЖК. Уменьшение концентрации неэристифицированных жирных кислот свидетельствует о более эффективном преодолении периода отрицательного энергетического баланса этими животными.

В условиях рыночной экономики важно производить много продукции при оптимальных затратах, и в особенности – при экономном расходе кормов. За период раздоя на 1 кг молока затраты кормов в контрольной группе составили 0,70 ЭКЕ, тогда как в опытных 1 и 2 – 0,65 ЭКЕ, что ниже на 7%. Прослеживается при использовании изучаемого энергетика и сокращение расхода концентратов на продукцию с 353 до 327-329 г, что ниже в среднем на 7%.

Эффективность применения «Тирзана BSK» очевидна и с экономической стороны. При цене на 1 кг добавки в 190 рублей за период раздоя на каждую корову в опытных группах получена дополнительная выручка, которая в 2,7 раза превосходит затраты на энергетик.

**Вывод.** Использование в питании коров айрширской породы в транзитный период и раздой кормовой добавки Тирзана BSK способствует увеличению продуктивности в первые 100 дней лактации на 12,4 и 13,2%. А так же введение в рацион молочных коров энергетической добавки способствовало сокращению сервис-периода 5-19 дней и снижению индекса осеменения 9 – 31 %. За период раздоя на 1 кг молока затраты кормов в контрольной группе составили 0,70 ЭКЕ, тогда как в опытных 1 и 2 – 0,65 ЭКЕ, что ниже на 7%.

## Библиографический список

1. Подобед Л.И. Профилактика синдрома «мобилизации жира» высокопродуктивных коров / Л.И. Подобед // РацВетИнформ. – 2012. - № 3 (127). – С. 32–35.
2. Руохо О. Кормление коров в транзитный период // Животноводство России. – 2017. - № 12. – С. 44-46.
3. Юрин Д.А., Юрина Н.А., Есауленко Н.Н. Эффективные подходы к кормлению высокопродуктивных коров // Эффективное животноводство. – 2017. - №2. – С. 16-18.
4. [www.rynok-apk.ru/articies/animals](http://www.rynok-apk.ru/articies/animals).

УДК 591.69-811.2-542

### ПАЗАРИТО-ХОЗЯИНСКИЕ ОТНОШЕНИЯ СОБАЧЬЕГО КЛЕЩА, *IXODES RICINUS* И НАСТОЯЩИХ ЯЩЕРИЦ (*LACERTA AGILIS* И *ZOOTOSA VIVIPARA*) В КАЛУГЕ

*Кидов Артем Александрович*, доцент кафедры зоологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

*Снежко Ирина Олеговна*, студентка факультета зоотехнии и биологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

*Пыхов Сергей Геннадьевич*, старший преподаватель кафедры зоологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

**Аннотация:** В статье обсуждаются результаты изучения случаев паразитизма собачьего клеща, *Ixodes ricinus* на прыткой, *Lacerta agilis* и живородящей, *Zootoca vivipara* ящерицах в лесопарках города Калуги. Исследования проводили в юго-западной части города в конце июня – июле 2019 г. Были обследованы 46 особей прыткой ящерицы (20 взрослых самцов, 17 взрослых самок и 9 полу-взрослых) и 25 живородящих ящериц (1 взрослый самец, 5 взрослых самок, 5 полу-взрослых и 14 сеголетков). Отмечается, что клещ *I. ricinus* был найден на существенной части ящериц обеих видов. Наиболее часто были поражены полувзрослые животные, в меньшей степени – взрослые ящерицы. Наиболее удобным для прикрепления иксодового клеща местом является пояс передних конечностей, в меньшей степени – бока, ушные отверстия и шея. Вероятно, это обусловлено труднодоступностью этих мест для самоочищения ящерицами.

**Ключевые слова:** собачий клещ, *Ixodes ricinus*, прыткая ящерица, *Lacerta agilis*, живородящая ящерица, *Zootoca vivipara*.

Собачий, или европейский лесной клещ, *Ixodes ricinus* Linnaeus, 1758 – широко распространенный в исторических границах лесного пояса Западной Палеарктики треххозяинный эктопаразит наземных тетрапод. Имаго клеща кормятся преимущественно на крупных млекопитающих, включая человека, а личинки и

нимфы – на разнообразных мелких позвоночных. Список потенциальных хозяев *I. ricinus* насчитывает сотни видов млекопитающих, птиц и пресмыкающихся [1].

Настоящие ящерицы семейства Lacertidae служат важными прокормителями для преимагинальных стадий этого клеща [2 – 5], а также являются резервуаром для ряда трансмиссивных заболеваний человека и домашних животных (клещевой боррелиоз, риккетсиозы, бабезиоз крупного рогатого скота, лихорадка Западного Нила, вирусный клещевой энцефалит) [1]. Пораженность ящериц иксодовыми клещами служит индикатором численности паразита и позволяет с высокой степенью достоверности прогнозировать ее динамику в дальнейшем.

Город Калуга – областной центр площадью почти 169 км<sup>2</sup> и численностью населения более 336 тыс. чел. Характерной чертой этого города является высокая сохранность на окраинах древесных насаждений, образующих существенные массивы лесной растительности. Зеленые зоны Калуги служат местом круглогодичной рекреации жителей города и области. Учитывая, что диких крупных животных в черте города не сохранилось, по всей видимости, основными прокормителями для имаго *I. ricinus*, помимо человека, являются домашние собаки и кошки, белогрудые ежи, *Erinaceus concolor* Martin, 1838 и лисицы, *Vulpes vulpes* (Linnaeus, 1758). Личинки и нимфы клеща кормятся на многочисленных грызунах и насекомоядных. В черте города сохраняются также и некоторые пресмыкающиеся, в частности – прыткая, *Lacerta agilis* Linnaeus, 1758 и живородящая, *Zootoca vivipara* (Lichtenstein, 1823) ящерицы. Настоящая работа призвана осветить ряд аспектов паразито-хозяйинных отношений *I. ricinus* и настоящих ящериц в Калуге.

**Материал и методы исследований.** Исследования проводили с III декады июня по II декаду июля 2019 г. на юго-западе Калуги – между Южным обходом Калуги и платформой Калуга-2. Ящериц отлавливали на маршрутах в утренние часы. Большая часть *L. agilis* была поймана между левым берегом р. Ока и ул. Резванская, а *Z. vivipara* – вдоль реки Грязинка. У отловленных ящериц с погрешностью 0,1 мм механическим штангенциркулем прижизненно измеряли длину тела от кончика морды до переднего края анального отверстия (L), а также глазным пинцетом снимали прикрепившихся иксодовых клещей. Клещей фиксировали в этиловом спирте, определяли их видовую принадлежность. Ящериц после проведения всех процедур выпускали в местах поимки. Определяли долю пораженных ящериц, обилие паразита и локализацию на теле хозяина. Для биометрической обработки материала использовали пакет программ Microsoft Excel. Рассчитывали среднее значение признака (*M*), его ошибку (*m*), стандартное отклонение (*SD*) и размах (*min – max*).

**Результаты и их обсуждение.** По длине тела и внешним признакам полового диморфизма (окраска, выраженность бедренных пор и припухлости за клоакой) прыткие ящерицы подразделялись на три половозрастные группы – взрослые самцы, взрослые самки и полувзрослые (табл.). В выборке живородящих ящериц присутствовали также сеголетки.

На всех пораженных ящерицах были отмечены только личинки и нимфы собачьего клеща.

У прыткой ящерицы из 46 обследованных особей (20 взрослых самцов, 17 самок и 9 полувзрослых) клещи были найдены у 7 особей (15,2%). Наиболее часто

были поражены полувзрослые (5 особей или 55,6% от всех животных в этой половозрастной группе). Взрослые самцы (1 особь или 5,0%) и самки (1 особь или 5,9%) характеризовались близкими показателями пораженности.

На одну пораженную особь *L. agilis* приходилось по 1 (взрослые самцы и самки) или 1 – 4 экз. (полувзрослые ящерицы) клещей. Индекс обилия паразита для всей выборки этого вида составил 0,24, а лишь для пораженных ящериц – 1,57. Только для взрослых самцов этот индекс равнялся 0,05 и 1,00 соответственно, для взрослых самок – 0,06 и 1,00, для полувзрослых животных – 1,00 и 1,80. У взрослых самцов клещи локализовались в ушных отверстиях, у взрослых самок – вокруг передних конечностей, у полувзрослых ящериц – на боках и вокруг передних конечностей. В целом, наиболее часто клещи отмечались у прыткой ящерицы на поясе передних конечностей (71,4% всех клещей), а также в ушах (14,3%) и на боках (14,3%).

Таблица

**Размерные показатели *Lacerta agilis* и *Zootoca vivipara* в изученных выборках**

Половозрастная группа	Длина тела (L), мм	
	$M \pm m (SD)$ min – max (n)	
	<i>Lacerta agilis</i>	<i>Zootoca vivipara</i>
Взрослые самцы	$75,17 \pm 1,482 (6,628)$ 61,1 – 85,7 (20)	$67,2 \pm 0,00 (0,00)$ 67,2 (1)
Взрослые самки	$71,14 \pm 1,610 (6,830)$ 60,2 – 81,8 (18)	$62,65 \pm 0,984 (1,969)$ 60,4 – 65,2 (4)
Полувзрослые	$55,02 \pm 1,901 (5,702)$ 42,4 – 59,8 (9)	$53,35 \pm 2,495 (4,990)$ 47,2 – 59,3 (4)
Сеголетки	-	$21,34 \pm 0,325 (1,491)$ 19,1 – 26,3 (21)

Из 25 обследованных особей живородящей ящерицы (1 взрослый самец, 5 взрослых самок, 5 полувзрослых и 14 сеголетков) клещи были найдены на 8 животных (32%). Так, *I. ricinus* отмечен для всех полувзрослых животных (5 пораженных ящериц или 100,0%); встречался он также на взрослых самках (3 особи или 60,0%). Сеголетки были свободны от эктопаразитов этого вида. На одну пораженную взрослую самку и полувзрослую ящерицу приходилось от 1 до 5 клещей. Индекс обилия в целом для выборки *Z. vivipara* был равен 0,8 у всех ящериц и 2,5 – только у пораженных. Этот показатель составил 2,0 и 3,3 соответственно для взрослых самок, 2,0 и 2,0 – для полувзрослых. У взрослых самок клещи прикреплялись вокруг передних конечностей, а также на шее и в ушных отверстиях. У полувзрослых живородящих ящериц клещи были найдены на поясе передних конечностей и на боках. В целом, наиболее часто клещи локализовались вокруг передних конечностей (60,0% всех найденных клещей), а также на боках (20,0%), шее (10,0%) и в ушах (10,0%).

Таким образом, клещ *I. ricinus* был найден на существенной части ящериц обоих видов. Наиболее часто были поражены полувзрослые животные, в меньшей



степени – взрослые ящерицы. Наиболее удобным для прикрепления иксодового клеща местом является пояс передних конечностей, в меньшей степени – бока, ушные отверстия и шея. Вероятно, это обусловлено труднодоступностью этих мест для самоочищения ящерицами.

### Библиографический список

1. Балашов, Ю.С. Паразитизм клещей и насекомых на наземных позвоночных / Ю.С. Балашов. – СПб: Наука, 2009. – 357 с.
2. Тимошина, А.Л. Настоящие ящерицы (Reptilia: Sauria: Lacertidae) – хозяева европейского лесного клеща, *Ixodes ricinus* (Linnaeus, 1758) (Acari: Parasitiformes: Ixodidae) на Северо-Западном Кавказе / А.Л. Тимошина, К.А. Матушкина, А.А. Кидов, А.В. Ковалев, Е.Г. Коврина // Вестник Тамбовского университета. Серия естественные и технические науки. – 2013. – Т. 18, № 6-1. – С. 3082–3084.
3. Кидов, А.А. Паразито-хозяйинные отношения иксодового клеща (*Ixodes ricinus* L.) и терской ящерицы (*Lacerta boemica* S.) в Северной Осетии / А.А. Кидов, Е.Г. Коврина, А.Л. Тимошина, К.А. Матушкина // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2016. – №5. – С. 81–90.
4. Кидов, А.А. Паразито-хозяйинные отношения иксодового клеща, *Ixodes ricinus* (Linnaeus, 1758) и гирканской луговой ящерицы, *Darevskia praticola hyrcanica* (Tuniyev, Doronin, Kidov et Tuniyev, 2011) в Талышских горах (юго-восточный Азербайджан) / А.А. Кидов // Российский паразитологический журнал. – 2018. – № 1. – С. 27–34.
5. Кидов, А.А. Оценка паразито-хозяйинных отношений иксодового клеща *Ixodes ricinus* и настоящих ящериц (Lacertidae: *Darevskia pontica* и *D. saxicola*) в Псебайском заказнике (Краснодарский край) / А.А. Кидов, А.А. Иванов, Е.А. Немыко // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки. – 2019. – № 3 (27). – С. 67–76. – DOI: 10.21685/2307-9150-2019-3-7.

УДК 636.4.082.4+636.4.087.7/8

### СЕЛЕН ОРГАНИЧЕСКОЙ ФОРМЫ В ПОЛНОРАЦИОННЫХ КОМБИКОРМАХ СУПОРОСНЫХ И ЛАКТИРУЮЩИХ СВИНОМАТОК

**Клементьев М.И.**, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста», г. Подольск, Россия

**Чабаев М.Г.**, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста», г. Подольск, Россия

**Некрасов Р.В.**, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста», г. Подольск, Россия

**Цис Е.Ю.**, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста», г. Подольск, Россия

**Аннотация:** Научно-хозяйственный опыт по определению эффективности скармливания В-Траксим Селена проведены на супоросных и лактирующих свиноматках крупной белой породы, сформированных по принципу аналогов в три группы по 6 голов в каждой. Добавка разных уровней В-Траксим Селен в полнорационные комбикорма для супоросных свиноматок способствовало повышению молочности маток на 9,5 и 7,2%, многоплодия на 5,6-4,0%, крупноплодности на 7,0-4,4%, живой массы гнезда на 13,0-8,6%, живой массы при отъеме на 4,6-3,4%, сохранности на 2,8 % по сравнению с контролем.

Данные балансового опыта показали, что у свиноматок 2-й и 3-й опытных групп, получавших 15 и 20 г/т В-Траксин Селен переваримость сухого вещества, органического вещества, протеина, жира, клетчатки, БЭВ была выше соответственно на 1,97-1,81%; 1,91-1,60%; 2,44-2,09%; 2,41-2,32%; 1,07-0,98%; 1,46-1,22% по сравнению с аналогами контрольной группы.

**Ключевые слова:** органический селен, среднесуточный прирост, многоплодие, сохранность, морфология и биохимия крови, экономический эффект.

**Введение.** Применение в составе премиксов и белково-витаминно-минеральных добавок «органических» металлов микроэлементов в сочетании с биологически активными веществами – один из наиболее эффективных способов повышения полноценности кормления свиней и улучшения использования кормов. В связи с этим направленные на разработку новых научно-обоснованных рецептов премиксов и белково-витаминно-минеральных добавок, включающих «органические» микроэлементы, применительно к условиям промышленной технологии производства свинины являются на сегодняшний день актуальными.

**Цель и задачи исследований.** Целью исследований является изучение влияния В-Траксим Селена в составе комбикормов для супоросных и лактирующих свиноматок.

**Материал и методика.** Физиологические и научно-хозяйственные исследования проведены в условиях агрофирмы «Ялтау» Лениногорского района, республики Татарстан на 18 головах супоросных и лактирующих свиноматок в период супоросности и лактации. По принципу животных-аналогов из них сформировано 3 группы животных, по 6 голов в каждой.

Согласно схеме опыта, животным 1-й контрольной группы скармливали полнорационный комбикорм (ПК) с добавлением селенита натрия из расчета 30 г/т корма, аналогам из 2-й опытной группы скармливали ПК с добавлением 15 г/т корма В-Траксим Селена, аналоги из 3-й опытной группы получали полнорационный комбикорм с добавлением 20 г/т корма В-Траксим Селена.

По завершении периода скармливания проведен балансовый опыт по изучению переваримости питательных веществ комбикорма по общепринятой методике.

Весь полученный цифровой материал статистически обработан методом вариационной статистики по Стьюденту с использованием программы Microsoft

Excel в пределах следующих уровней значимости: \* -  $p < 0,05$ ; \* -  $p < 0,01$ ; \*\*\* -  $p < 0,001$

**Результаты исследований.** Показателем полноценного и сбалансированного кормления супоросных свиноматок является прирост живой массы свиноматок за период супоросности за счет роста плода (табл.1)

Применение в кормлении супоросных свиноматок разных уровней В-Траксим Селена положительно сказалось на интенсивность их роста. При этом наибольший эффект оказали скармливание 15 и 20 г/т В-Траксим Селена супоросным свиноматкам. За 100 дней супоросности от второй и третьей опытных групп свиноматок было получено 47,4 и 47,1 кг валового прироста или на 2,9 и 2,8% больше по сравнению с контролем. При скармливании супоросным свиноматкам разных уровней В-Траксим Селена были получены 474 и 471 г среднесуточного прироста или на 11,2 и 10,5% выше по сравнению с контролем.

Наибольшие потери в живой массе наблюдались у свиноматок опытных групп, что можно объяснить многоплодием и лучшей сохранностью поросят по сравнению с животными контрольной группы(табл.1).

Результаты исследования показали, что у свиноматок, получавших в супоросный период различные уровни В-Траксим селен, увеличилось многоплодие, а поросята при рождении были более здоровыми и с большей живой массой. Так, количество живорожденных поросят от одной свиноматки второй и третьей опытной группой возросло на 5,6 и 4,0% соответственно. Одновременно на 7,0 и 4,4% увеличилась крупноплодность у свиноматок в опытных группах по сравнению с контрольной группой животных. В целом живая масса гнезда при рождении у свиноматок второй и третьей опытных групп была больше, чем в контрольной на 12,98 и 8,56% соответственно.

Таблица 1

**Воспроизводительные качества свиноматок (M±m)**

Показатель	Группа		
	1-контрольная	2-опытная	3-опытная
Количество живых поросят, гол.	75	79	78
Многоплодие, гол.	12,5±0,39	13,2±0,41	13,0±0,34
Крупноплодность, кг	1,14±0,01	1,22±0,01	1,19±0,01,
Живая масса гнезда при рождении, кг	14,25±0,41	16,10±0,31*	15,47±0,28*
Средняя живая масса поросенка в 28 дней в момент отъема, кг	8,7±0,11	9,1±0,12*	9,0±0,11*
Среднее количество отъемных поросят в гнезде, гол	11,8±0,22	12,8±0,24*	12,7±0,23*
Живая масса гнезда при отъеме, кг	102,7±2,48	116,5±2,78	114,3±2,89
Количество поросят в гнезде к отъему, гол	71	77	76
Сохранность поросят за подсосный период, %	94,6	97,4	97,4
Молочность, кг	56,6±1,26	62,0±1,21*	60,7±1,31*
Среднесуточный прирост живой массы поросят за подсосный период, г	270±0,74	281±0,79***	279±0,67***

\* $P < 0,05$ , \*\*\* $P < 0,001$

Основным показателем, характеризующим продуктивность свиноматок, является масса гнезда при рождении и молочность. Результаты исследований показали, что молочность опытных свиноматок 2-й и 3-опытных групп была выше по сравнению с показателями контрольной группы на 9,5 и 7,2 % соответственно. Поросята, полученные от свиноматок, получавших В-Траксим Селен, росли более интенсивно. Среднесуточный прирост во 2-й и 3-опытных группах был больше на 4,0 и 3,3%, по сравнению с аналогами контрольной группы.

Масса одного поросенка в 28 дневном возрасте во 2-й и 3-й опытной группе превосходила контрольных поросят на 4,6 и 3,4% соответственно. В научно-хозяйственном опыте поросята на подсосе не получали селен в органической форме.

Таким образом, наиболее эффективной дозировкой В-Траксим Селена оказалось 15 г на тонну корма. В этой группе сохранность поросят к моменту отъема составил 97,4 %, что больше, чем в 1- контрольной группе, на 2,8%.

В связи с этим научный и практический интерес представляет изучение влияния разного уровня В-Траксим Селена на переваримость питательных веществ кормов рациона супоросных свиноматок (табл. 2).

Таблица 2

**Переваримость питательных веществ, %**

Показатель	Группа		
	1-контрольная	2-опытная	3-опытная
Сухое вещество	74,21±0,29	76,18±0,61	76,02±0,37
Органическое вещество	75,64±0,32	78,18±0,25	77,96±0,09
Сырой протеин	73,26±1,30	75,79±1,18	75,23±0,06
Сырой жир	48,93±1,26	51,80±1,14	51,54±,23
Сырая клетчатка	36,23±1,54	38,41±1,32	38,19±1,17
БЭВ	77,36±0,15	79,85±0,21	79,36±0,16

Данные балансового опыта показали, что у свиноматок 2-й и 3-й опытных групп, переваримость сухого вещества, органического вещества, протеина, жира, клетчатки, БЭВ была выше соответственно на 1,97-1,81%; 1,91-1,60%; 2,44-2,09%; 2,41-2,32%; 1,07-0,98%; 1,46-1,22%. по сравнению с аналогами контрольной группы.

Наибольший экономический эффект был получен во 2-й опытной группе свиноматок, и сумма прибыли на одну голову составила 2010 рублей.

**Заключение.** Применение В-Траксим Селена в кормлении супоросных свиноматок является экономически выгодным, поскольку увеличивается многоплодие, сохранность, среднесуточные приросты и затраты на приобретение добавки окупаются получением дополнительной прибыли.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Минобрнауки России, тема АААА-А18-118021590136-7.*

### Библиографический список

1. Шейко И.П. и др. Органические микроэлементы в кормлении сельскохозяйственных животных и птиц. – Зоотехния. – 2015. - № 1. – С.14-17.
2. Простокишин, А.С., Шарвадзе Р.Л., Бабухадия К.Р. Влияние скармливания хелатных соединений йода и селена курам-несушкам на их физиологические показатели / А.С. Простокишин, Р.Л. Шарвадзе, К.Р. Бабухадия // Зоотехния. – 2013. - № 1. – С.18.
3. Цис, Е.Ю. Влияние комплекса органических микроэлементов на обмен веществ и продуктивность супоросных и подсосных свиноматок / Е.Ю. Цис, М.Г. Чабаев, Р.В. Некрасов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. №2 (42). С.230-236

УДК 636.4.083.37+636.4.087.72

### ЭФФЕКТИВНОСТЬ СКАРМЛИВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ И УРОВНЕЙ СЕЛЕНА В КОМБИКОРМАХ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ НА ДОРАЩИВАНИИ

*Клементьев М.И., Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста», г. Подольск, Россия*

*Чабаев М.Г., Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста», г. Подольск, Россия*

*Некрасов Р.В., Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста», г. Подольск, Россия*

*Цис Е.Ю., Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста», г. Подольск, Россия*

*Аннотация:* Исследования по использованию В-Траксим Селена проведены на поросятах крупной белой породы, сформированных по принципу аналогов в три группы по 30 голов, продолжительность исследований 90 дней. Свиноматки в лактационный период, который составил 28 дней получали комбикорма СК-2 по принятой схеме кормления на предприятии. Поросятам в подсосную фазу скармливали комбикорм СК-3 в послеотъемную и ростовую фазу соответственно СК-3 и СК-4. Поросята опытных групп получали 0,15 и 0,20 г/т комбикорма В-Траксим Селена. Поросятам контрольной группы скармливали комбикорма СК-3 и СК-4 с включением 0,3 г/т комбикорма неорганического селена. Использование в составе комбикормов различных уровней В-Траксим Селена способствовало интенсивности прироста живой массы поросят в 28 и 60 – дневном возрасте на 3,1 и 2,7 % и 6,5 и 3,9 % соответственно по сравнению с контролем, а в возрасте 60-90 дней, составило 7,0 и 3,5 %.

*Включение в состав престартерного комбикорма различных уровней В-Траксим Селена, способствовало повышению переваримости всех питательных веществ по сравнению с животными контрольной группы. У молодняка свиней опытных групп в цельной крови увеличилось содержание эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина соответственно на 3,9 и 2,9; 7,5 и 6,0; 3,6 и 3,2 % по сравнению с контролем. Наибольший экономический эффект был получен во 2-й опытной группе поросят, и составил в расчете на одну голову 330 руб.*

**Ключевые слова:** органический селен, престартерный комбикорм, прирост, переваримость, экономическая эффективность.

**Введение.** В настоящее время промышленность стала выпускать органические формы микроэлементов. Они в отличие от оксидов, сульфатов в пищеварительном тракте животных не реагируют с другими питательными веществами рациона и всасываются в легко используемой организмом форме и обладают хорошей биодоступностью и биоактивностью [1, 2, 3, 4].

**Цель исследований** заключалась в изучение влияния различных форм и уровней селеносодержащего органического препарата под названием В-Траксим Селен при выращивании молодняка свиней.

**Материал и методика.** Научно-хозяйственный опыт проведен в условиях агрофирмы «Ялтау» Лениногорского района, республики Татарстан на растущем молодняке крупной белой породы. Формирование опытных групп животных осуществлялось методом групп-аналогов. Продолжительность эксперимента - 90 дней.

Подсосным свиноматкам до отъема поросят - 28 дневного возраста скармливали комбикорм типа СК-2 по принятой на предприятии системы кормления. Поросятам – сосунам с 5-дневного до 45 дневного возраста скармливали опытные комбикорма типа СК-3, в 46-90 дней соответственно СК-4. Поросята 2-й и 3-й опытных групп получали в составе комбикорма В-Траксим Селен из расчета 0,15 и 0,20 мг на 1 кг комбикорма, молодняк контрольной группы получали 0,3 мг неорганического селена (селенита натрия) на 1 кг корма. В конце научно-хозяйственного опыта на 3-х животных из каждой группы был проведен балансовый опыт по общепринятым методикам.

Морфологические, биохимические, иммунологические исследования крови на растущем молодняке свиней проведены в ФНЦ животноводства ВИЖ имени Л.К. Эрнста по общепринятым методикам. Экономическая эффективность на растущем молодняке свиней определена на основе затрат.

Полученные данные по интенсивности роста, затратам корма на единицу продукции подвергнуты дисперсионному анализу (ANOVA) с использованием компьютерных программ Microsoft Office Excel 2007 и STATISTICA.

**Результаты и обсуждения исследований.** Скармливание в составе престартерного комбикорма СК-3 для поросят-сосунов в течении 28- дневной подсосной фазы и комбикорма СК-4 в послеотъемную ростовую фазу в количестве 0,15 и 0,20 мг В-Траксим Селен на 1кг комбикорма и способствовало интенсивности прироста живой массы соответственно на 3,1 и 2,7% и 6,5 и 3,9% по сравне-

нию с контролем. Поросята-сосуны в подсосную фазу роста с 10-дневного возраста до отъема потребили 1,9 кг комбикорма СК-3 каждый, в послеотъемную ростовую фазу (29-60 дней) скормлено - 15,2 кг, ростовую (61-90) по 33 кг СК-4.

Тенденция повышения интенсивности прироста живой массы доращиваемого молодняка в возрасте 60-90 дней, получавшего, обогащенный В-Траксим Селеном в тех же количествах сохранилась и превышала показатели роста контрольного варианта на 7,0 и 3,5 %.

Включение в рационы доращиваемого молодняка свиней второй опытной группы 0,15 мг В-Траксим Селена обеспечило снижению затрат энергетических кормовых единиц на 6,9 %, сырого протеина и комбикорма на 6,8 % по сравнению с контрольными животными.

В связи с этим научный и практический интерес представляет изучение влияния различных форм и уровней В-Траксим Селена на переваримость питательных веществ кормов рациона растущего молодняка свиней (табл. 1).

Данные балансового опыта показали, что включение в состав престоартерного комбикорма СК-3 В-Траксим Селена в дозе 0,15 и 0,20 мг на 1 кг комбикорма, по сравнению с молодняком, получавших комбикорма, обогащенные неорганической формой селена 0,3 мг/кг, повышало коэффициенты переваримости: сухого вещества на 1,97 и 1,81 %, органического вещества на 2,54 и 2,32 %, протеина на 2,53 и 1,97 %, жира; 2,87 и 2,61 %, клетчатки; 2,18 и 1,96 %, БЭВ на 2,49 и 2,01 %.

Следовательно, введение в рацион доращиваемого молодняка свиней разного уровня В-Траксим Селена оказало положительное влияние на переваримость питательных веществ кормов рациона.

Таблица 1

**Переваримость питательных веществ, % (M±m, n=3)**

Показатель	Группа		
	1-контрольная	2-опытная	3-опытная
Сухое вещество	74,21±0,29	76,18±0,61*	76,02±0,37**
Органическое вещество	75,64±0,32	78,18±0,25**	77,96±0,09***
Сырой протеин	73,26±1,30	75,79±1,18	75,23±0,06
Сырой жир	48,93±1,26	51,80±1,14	51,54±1,23
Сырая клетчатка	36,23±1,54	38,41±1,32	38,19±1,17
БЭВ	77,36±0,15	79,85±0,21***	79,37±0,16***

Достоверно при: \* - P < 0,05; \*\* - P < 0,01; \*\*\* - P < 0,001

Полученные в ходе исследований данные свидетельствуют о тесной связи отдельных морфологических и биохимических показателей крови с продуктивностью молодняка в период доращивания.

У молодняка свиней 2-й и 3-й опытных групп, получавших 0,15 и 0,20 мг В-Траксим Селена на 1 кг корма, увеличилось содержание эритроцитов, лейкоцитов

и гемоглобина соответственно на 3,9 и 2,9; 7,5 и 6,0; 3,6 и 3,2 % по сравнению с животными контрольной группы.

При анализе показателей, характеризующих белковый обмен в организме животных, установлена выраженная тенденция к увеличению уровня общего белка в сыворотке крови опытных групп на 3,9 и 3,8 % по сравнению с контрольными животными.

Данные балансового опыта показали, что включение в состав престартерного комбикорма СК-3 В-Траксим Селена в дозе 0,15 и 0,20 мг на 1 кг комбикорма, по сравнению с молодняком, получавших комбикорма, обогащенные неорганической формой селена 0,3 мг/кг, повышало коэффициенты переваримости: сухого вещества на 1,97 и 1,81 %, органического вещества на 2,54 и 2,32 %, протеина на 2,53 и 1,97 %, жира; 2,87 и 2,61 %, клетчатки; 2,18 и 1,96 %, БЭВ на 2,49 и 2,01 %. Произведенные расчеты показали, что наибольший экономический эффект был получен во 2-й опытной группе поросят и с, получавших в составе комбикорма 0,15 мг В-Траксим Селена на 1 кг корма. Сумма прибыли в этой группе в расчете на одну голову составило 330 руб. Наименьший экономический эффект оказался в 3-й опытной группе поросят, получавших 0,20 мг В-Траксим Селена на 1 кг корма и составил 110 руб. или на 220 рублей меньше по сравнению со 2-й опытной группой.

**Заключение.** Применение В-Траксим Селена в кормлении молодняка свиней является экономически выгодным поскольку увеличивается продуктивность и затраты на приобретение данного органического микроэлемента окупаются за счет дополнительной прибыли.

*Работа выполнена рамках НИР 2019 г. по государственному заданию АААА-А18-118021590136-7.*

### **Библиографический список**

1. Барабой, В.А. Биологические функции, метаболизм и механизмы действия селена // Успехи современной биологии. 2004. №1. – С.12.
2. Боряев, Г.И. Показатели качества свинины при введении в рацион биологически активного соединения селенопирана/ Г.И. Боряев, Ю.Н. Федоров, А.А. Кузнецов, Н.С. Старостина // Сельскохозяйственная биология. 2008. №4. – С.96-100.
3. Чабаев, М.Г. Эффективность использования комплексной минеральной добавки Биоплекс™ при выращивании молодняка свиней / М.Г. Чабаев, В.П. Надеев, Р.В. Некрасов, Е.Ю. Цис // Зоотехния. 2018. № 5. С. 18-21.
4. Effect of selenium supplementation in pig feed on slaughter value and physicochemical and sensory characteristics of meat / Dariusz Lisiakdar, Piotr Janiszewski , Tadeusz Blicharski, Karol Borzuta, Eugenia Grześkowiak, Beata Lisiak, Krzysztof Powalowski, Łukasz Samardakiewicz, Martyna Batorska, Katarzyna Skrzymowska and Anna Hammermeister // Ann. Anim. Sci., Vol. 14, No. 1 (2014) 213–222 DOI: 10.2478/aoas-2013-0063



## ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ЗВЕНЬЕВ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ ТЯЖЕЛОВОЗНЫХ ЛОШАДЕЙ НА ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОМ ЭТАПЕ СКОРОСТНО-СИЛОВОГО ТРЕНИНГА

*Козлов Сергей Анатольевич, заведующий кафедрой крупного животноводства и механизации ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина*

*Зиновьева Светлана Александровна, доцент кафедры крупного животноводства и механизации ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА им. К.И. Скрябина*

*Маркин Сергей Сергеевич, доцент кафедры крупного животноводства и механизации ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина*

*Аннотация:* Рассматривается возможность применения методики расчета интегральных лейкоцитарных индексов для характеристики состояния иммунной системы лошадей. Интегральные индексы позволяют оценить уровень адаптации к условиям тренинга и определения совокупного потенциала адаптивных возможностей лошадей.

*Ключевые слова:* тяжеловозные лошади, интегральные лейкоцитарные индексы, гуморальное и клеточное звено иммунной системы

Объективная оценка состояния организма тренируемых лошадей представляет большой научный и практический интерес, но связана с определенными трудностями методологического и методического характера. В практике спорта данная проблема остается актуальной уже много десятилетий, но до сих пор не выработано единой стратегии и не определены четкие и точные критерии, позволяющие в полной мере оценить состояние организма и его способность переносить физические нагрузки. Однако для практики в спортивной медицине и физиологии человек является удобным объектом, поскольку обладает вербальной функцией, может работать в условиях лаборатории на различных снарядах и при разных положениях тела, обеспечивая получение любой информации о внутренних и внешних реакциях организма на мышечные усилия. Осуществление подобных исследований применительно к лошадям во многих случаях не представляется возможным, поэтому именно в коневодстве так велика потребность в изыскании, разработке и применении объективных, но простых и доступных методов оценки текущего состояния здоровья и уровня спортивной формы лошадей, проходящих регулярный тренинг. Поэтому до сих пор их обследование основывается на регистрации клинических, физиологических показателей и информации, которую можно извлечь из анализа крови. В связи с чем, цель нашего исследования состояла в оценке состояния различных звеньев иммунной системы тяжеловозных лошадей на заключительном этапе скоростно-силового тренинга путем вычисления интегральных лейкоцитарных индексов. Интерес к такому виду использования результатов рутинного общеклинического анализа крови объясняется простотой, дешевизной и доступностью получения информации и достаточно высокой объективностью полученного заключения [3, 4, 5]. Однако в практике животновод-

ства данный метод диагностики пока не получил должного распространения [1, 2].

Для оценки состояния и деятельности различных звеньев иммунной системы принято разделять интегральные лейкоцитарные индексы на три группы:

1. Индексы интоксикации: лейкоцитарный индекс интоксикации в модификации Островского и Кальф- Калифа (ЛИИ); ядерный индекс интоксикации Г.А. Даштоянца (ЯИ); индекс сдвига лейкоцитов крови (ЯИ); реактивный ответ нейтрофилов (РОН)

2. Индексы неспецифической реактивности: индекс соотношения нейтрофилов и лейкоцитов (ИСНЛ); индекс соотношения нейтрофилов и моноцитов (ИСНМ); индекс соотношения лимфоцитов и моноцитов (ИСЛМ); индекс соотношения лимфоцитов и эозинофилов (ИСЛЭ); лимфоцитарный индекс (ЛИ); индекс иммунореактивности (ИИР)

3. Индексы активности воспаления: лимфоцитарно-гранулоцитарный индекс (ИЛГ)

Предложен также способ оценки адаптивного потенциала с использованием индексов ЛИ, ИИР, индекса адаптации, рассчитываемого как соотношение лимфоцитов нейтрофилам и соответствующих коэффициентов.

Как показала медицинская практика, использование лейкоцитарных индексов в комплексе с другими методами позволяет расширить возможности получения объективной информации о состоянии и иммунологической готовности организма на разных этапах его функционирования, условий существования и действия раздражителей различной природы и силы. Поэтому для характеристики состояния иммунозащитных сил организма тяжелокозовых лошадей, прошедших скоростно-силовой подготовительный тренинг и представленных для участия в соревнованиях по доставке груза, было решено использовать подсчет интегральных лейкоцитарных индексов и определение с их помощью совокупного адапционного потенциала. В рамках проведения опыта у 6 лошадей крупных тяжелокозовых пород, находящихся в состоянии покоя, через 3 часа после утреннего кормления была взята кровь из яремной вены. Исследование крови проводили на автоматическом анализаторе в сертифицированной ветеринарной лаборатории. Обработку полученных результатов осуществляли с применением обычных методов статистических вычислений, результаты представлены в таблице.

Отдельные виды соотношения лейкоцитарных форм не дают полного представления о состоянии организма тренируемых лошадей и их реакции на мышечные нагрузки скоростно-силовой направленности, поэтому было использовано максимальное количество известных и более часто употребляемых в медицине интегральных лейкоцитарных индексов и сопоставление полученных значений с показателями нормы. «Нормальные» значения интегральных лейкоцитарных индексов взрослых людей, по нашему мнению, могут быть использованы для характеристики иммунного статуса лошадей, поскольку морфологический состав их крови близок к человеческому.

Оценивая полученные результаты, следует признать, что состояние иммунной системы тестируемых лошадей, судя по величине рассчитанных лейкоцитарных индексов, отличается от нормы.

**Значение интегральных лейкоцитарных индексов тяжелоатлетических лошадей прошедших скоростно-силовой тренинг**

Показатель	Значение, усл.ед.	Норма	Заключение
Индекс Кребса: (нейтрофилы/лимфоциты)	1,65±0,476	2,8±0,4	Легкая степень интоксикации
Кровно-клеточный показатель: (нейтрофилы+эозинофилы+базофилы)/ моноциты+лимфоциты	1,6±0,447	1,45±0,08	норма
Лейкоцитарный индекс интоксикации по Кальф-Калифу: (2п.+с) / (лим.+мон)(э+1)	1,032±0,423	0,62±0, до 1,6 ± 0,5	Норма
Лейкоцитарный индекс интоксикации по Островскому: (п.+с) / (лим.+мон.+э.+б.)	1,527±0,337	1,0± 0,5 до 1,6 ± 0,5.	Норма
Ядерный индекс: (мон.+п.+ю) / с.	0,03±0,018	0,05 -0,1	Удовлетворительно
Реактивный ответ нейтрофилов: (мц.+ю.+1)п.с. / (лим.+б.+э)	14,12±0,417	10,6±2,1	Компенсация эндогенной интоксикации
Индекс сдвига лейкоцитов крови: (э.+б.+н.)/(мон.+лим.)	1,603±0,447	1,96±0,56	Норма
Лимфоцитарно-гранулоцитарный индекс: (лимфХ10) / (п.+с.+э.+б)	7,302±1,901	4,56±0,37	Усилена аутоинтоксикация
Лимфоцитарный индекс: лимфоциты/нейтрофилы	0,635±0,476	0.41±0,03	Усилена деятельность гуморального звена
Индекс соотношения нейтрофилов и лимфоцитов (п.+с.) / лим	1,653±0,476	2,47±0,65	Понижен уровень неспецифической защиты
Индекс соотношения нейтрофилов и моноцитов: (п.+с.) / мон.	41,292±17,163	11,83±1,31	Усиление микрофагальной системы
Индекс соотношения лимфоцитов и эозинофилов: лим. / э.	32,195±15,904	8,73±1,26	Усиление гиперчувствительности немедленного типа
Индекс соотношения лимфоцитов и моноцитов: лим. /мон.	28,63 ±17,525	5,34±0,59	Усиление активности аффлекторного звена
Индекс иммунореактивности: (лим.+э.) / мон.	33,33±14,133		Баланс продуцентов цитокинов смещен в сторону секреции лимфокинов
Реакция адаптации по Гаркави Л.Х.: лим. / с.+п.	0,651±0,188	Более 0,3	Отсутствие проявления стрессовой реакции

Прежде всего, следует обратить внимание на усиление деятельности гуморального звена иммунной системы, о чем свидетельствуют значения индексов неспецифической реактивности: лимфоцитарного, соотношения лимфоцитов и эозинофилов, нейтрофилов и лимфоцитов, нейтрофилов и моноцитов. В организме лошадей наблюдается легкая степень интоксикации, что закономерно при активном тренинге из-за поступления в кровь продуктов катаболизма, вызванных напряженными мускульными сокращениями. Данная проблема не представляет угрозы для организма лошадей, но демонстрирует недостаточность периода вос-

становления после предыдущих нагрузок и, очевидно, транспортировки к месту испытаний.

В целом, более информативными показателями, характеризующими состояние лошадей, прошедших скоростно-силовую подготовку, являются интегральные индексы неспецифической реактивности, которые довольно четко указали на стимуляцию гуморального звена иммунной системы, некоторое снижение уровня неспецифической защиты и легкую степень аутоиммунной интоксикации.

Вычисленные лейкоцитарные индексы позволяют всестороннее оценить состояние иммунной системы, но для более объективной оценки статуса всего организма лошади и степени его адаптации к условиям существования, включая и тренинг, целесообразно воспользоваться кумулятивным показателем, именуемым совокупным потенциалом адаптационных возможностей (СПАВ). Этот показатель высчитывается для каждой конкретной лошади с использованием ранее рассчитанных лейкоцитарных индексов. На основании проведенной оценки лошади разделились на три равные группы: с повышенным, удовлетворительным и сниженным потенциалом. Помимо этого, в нашем исследовании был задействован индекс адаптации, предложенный в 1975 году Гаркави Л.Х. с группой отечественных ученых, которые расширили представления о реакции организма на раздражители различной силы, добавив к реакции стресса реакции тренировки и активации, являющиеся отражением нормального состояния организма, в отличие от стресса. Для оценки текущего состояния организма предложено сочетать число лимфоцитов в крови и значение индекса адаптации. Таким образом, помимо установления самого вида реакции можно оценить степень напряжения регуляторных механизмов и, соответственно, «этаж» реакции – низкий, средний, высокий. С использованием данной методики у 2-х лошадей выявлена реакция спокойной активации второй степени напряжения (средний этаж), причем именно у этих особей определен сниженный потенциал адаптивных возможностей. Реакция повышенной активации зарегистрирована у двух особей на фоне высокой (уровень СПАВ - удовлетворительный) и средней (уровень СПАВ – высокий) степени напряжения. У одного жеребца установлена реакция тренировки с высокой степенью напряжения (3-й этаж), уровень адаптационных возможностей (СПАВ) удовлетворительный. Только у одной лошади была установлена реакция перерактивации, правда, с невысокой степенью напряжения, при этом величина СПАВ была высокой. Следовательно, лошади, подвергавшиеся нагрузкам скоростно-силового тренинга, накануне выступлений в тяжеловозном двоеборье характеризовались различным уровнем адаптивных и, соответственно, физических возможностей организма. Таким образом, анализ лейкограммы крови и интегральных лейкоцитарных индексов позволяет выделить тип и напряженность адаптационных реакций организма лошадей, проходящих регулярный тренинг.

### Библиографический список

1. Жуков, А.П. Морфологические показатели и индексы крови у голштинов канадской селекции в процессе длительной адаптации / Жуков А.П., Бикчентаева Г.Ю., Ростова Н.Ю. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2012.- № 2 (34). С. 86–90.
2. Жуков, А.П. Возрастные изменения референтных интегральных гематологических индексов неспецифической реактивности у здоровых лошадей / Жуков А.П., Жамбулов М.М., Датский А.П. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2017. - № 2. С. 108–113.
3. Зиновьева, С.А. Оценка адаптации рысистых лошадей к тренировочным нагрузкам с использованием универсального кардиореспираторного показателя / Зиновьева С.А., Козлов С.А., Маркин С.С. // Научное обеспечение развития и повышения эффективности племенного, спортивного и продуктивного коневодства в России и странах СНГ: Сб. докладов Международной научно-практической конференции к 75-летию доктора с.-х. наук, профессора Ковешникова В.С. - Дивово, 2014. – С. 141-144.
4. Опарина, О.Н. Влияние физических нагрузок на состояние иммунной системы спортсменов / Опарина О.Н., Кочеткова Е.Ф. // Современные научные исследования и инновации. - 2015. - № 1. - Ч. 1 [Электронный ресурс]. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2015/01/37840> (дата обращения: 25.03.2019).
5. Солошенко, Э.Н. Прогноз рецидивов у больных аллергическими и распространёнными дерматозами по интегральным гематологическим показателям / Солошенко Э.Н. // Международный медицинский журнал. - 2011. - № 2. -С. 69-71.

УДК 636.598

### ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИКОВ НА СОХРАННОСТЬ ГУСЕЙ РОДИТЕЛЬСКОГО СТАДА

*Косилов Владимир Иванович, профессор кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства ФГБОУ ВО ОГАУ*

*Полькина Анна Сергеевна, аспирантка кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства ФГБОУ ВО ОГАУ*

*Ежова Оксана Юрьевна, доцент кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства ФГБОУ ВО ОГАУ*

**Аннотация:** В статье приводятся результаты использования пробиотиков Ветом 1.2 и Энзимспорин в рационах гусей родительского стада. Установлено, что сохранность поголовья гусей при включении в рацион пробиотика Энзимспорин составляла в пределах 96,25- 97,5% и была выше, чем в контроле, на 1,25-2,50%.

**Ключевые слова:** гусеводство, родительского стада, пробиотики, сохранность.

Птицеводство является динамично развивающейся отраслью агропромышленного комплекса Российской Федерации [1-5]. Гусеводство - одно из направлений птицеводства, позволяющее производить мясо птицы с использованием значительного количества зеленых, сочных и грубых кормов при минимальных затратах концентратов.

В тоже время в условиях промышленного производства мяса гусей значительно усилилась техногенная и микробиологическая нагрузка на организм птицы.

В связи с этим требуется поиск новых типов добавок взамен кормовым антибиотикам, повышающих жизнеспособность молодняка, продуктивные и воспроизводительные качества взрослой птицы. Мировой опыт показывает, что одной из реальных перспектив в решении данной проблемы является применение пробиотиков.

Исходя из вышеизложенного, целью нашей работы явилось выявление эффективности использования пробиотиков нового поколения Ветом 1.2 и Энзимспорин в составе рациона гусей родительского стада.

Для реализации данной цели были поставлены и решены следующие задачи: изучить продуктивные, воспроизводительные качества гусей при использовании в рационе различных доз пробиотиков Ветом 1.2 и Энзимспорин; определить усвояемость питательных веществ корма; рассчитать экономическую эффективность применения пробиотиков в составе рациона гусей родительского стада.

Исследования проводились в производственных условиях птицеводческого хозяйства ООО «Корунд» Оренбургской области на родительском стаде гусей линдовской породы второго года использования. Для этого были сформированы 1 контрольная и 6 опытных групп по 80 голов гусей в каждой, аналогов по живой массе и продуктивности. Гуси содержались на глубокой подстилке с плотностью посадки 1,5 головы на 1 м<sup>2</sup> пола птичника при половом соотношении 1:3. Схема опыта представлена в табл. 1.

Таблица 1

Схема опыта

Группа	Количество гусынь и гусаков, гол.	Особенности кормления
Контрольная	60♀ + 20♂	Полнорационный комбикорм для гусей родительского стада согласно рекомендациям ВНИТИП (основной рацион)
Опытная-1	60♀ + 20♂	Основной рацион + пробиотик Ветом 1.2 из расчета 1,3 кг/т комбикорма
Опытная-2	60♀ + 20♂	Основной рацион + пробиотик Ветом 1.2 из расчета 1,5 кг/т комбикорма
Опытная-3	60♀ + 20♂	Основной рацион + пробиотик Ветом 1.2 из расчета 1,7 кг/т комбикорма
Опытная-4	60♀ + 20♂	Основной рацион + пробиотик Энзимспорин из расчета 0,8 кг/т комбикорма
Опытная-5	60♀ + 20♂	Основной рацион + пробиотик Энзимспорин из расчета 1,0 кг/т комбикорма
Опытная-6	60♀ + 20♂	Основной рацион + пробиотик Энзимспорин из расчета 1,2 кг/т комбикорма

Гуси контрольной группы получали полнорационный комбикорм без включения пробиотиков Ветом 1.2 и Энзимспорин. В состав рациона гусей опытных-1, -2 и -3 групп в течение всего периода содержания добавляли пробиотик Ветом 1.2 из расчета 1,3; 1,5 и 1,7 кг/т комбикорма, соответственно, а гуси опытных-4, -5 и -6 групп получали основной рацион с включением пробиотика Энзимспорин из расчета 0,8; 1,0 и 1,2 кг/т комбикорма, соответственно. Пробиотики добавляли в комбикорм в виде премикса методом ступенчатого смешивания. Условия проведения исследований и технологические параметры содержания гусей были идентичными во всех группах и соответствовали рекомендациям ВНИТИП, действующим на период проведения опытов.

Включение в состав комбикорма для гусей родительского стада различных доз кормовых пробиотиков Ветом 1.2 и Энзимспорин оказало влияние на сохранность птицы. Так, сохранность поголовья гусей в опытных группах в целом за период продуктивности была выше, чем в контроле, на 1,25-3,75%.

Сохранность поголовья гусей при включении в рацион пробиотика Энзимспорин составляла в пределах 96,25- 97,5% и была выше, чем в контроле, на 1,25-2,50%. А наилучшие показатели были выявлены в опытных-2 и -3 группах, где гуси получали пробиотик Ветом 1.2 в дозе 1,5-1,7 кг/т комбикорма, что составило 98,75% и на 3,75% превышало показатели контрольной группы. Причина отхода гусей была связана, в основном, с выбраковкой, а не с падежом. Выбраковка гусынь чаще происходила в начале и середине продуктивного периода по причине выпадения яйцевода.

В целом за период продуктивности наиболее высокими показателями живой массы обладали гуси, в состав рациона которых включали пробиотик Ветом 1.2 в дозе 1,5 кг на 1 т комбикорма (опытная-2 группа). Так, живая масса гусаков данной группы в среднем составила 7406,5 г, что на 1,45% было выше, по сравнению с контрольной группой. Аналогичная тенденция была установлена и по живой массе самок.

### **Библиографический список**

1. Куликов, Е.В. Химический состав костей скелета цесарок / Е.В. Куликов, Е.Д. Сотникова, В.И. Косилов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2016. - № 1 (57). - С. 205 – 208.
2. Сизова, Е.А. Сравнительные испытания ультрадисперсного сплава солей Cu и Zn как источников микроэлементов в кормлении цыплят-бройлеров / Е.А. Сизова, С.А. Мирошников, С.В. Лебедев, Ю.И. Левахин, И.А. Бабичева, В.И. Косилов // Сельскохозяйственная биология. - 2018. - Т.33. - №2. - С. 393-403.
3. Ежова, О.Ю. Эффективность антисептического препарата «Монклавит-1» в инкубации яиц / О.Ю. Ежова, В.И. Косилов, Д.С. Вильвер, М.С. Вильвер // Актуальные вопросы биотехнологии и ветеринарной медицины: Матер. национал. науч. конф. Института ветеринарной медицины. Челябинск: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ. - 2018. - С. 90-96.
4. Бозымов, К.К. Технология производства продуктов животноводства / К.К. Бозымов, Е.Г. Насамбаев, В.И. Косилов, К.Г. Есенгалиев, А.Б. Ахметалиева,

А.К. Султанова. Уральск: - Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана, 2016. - Т.1. - 480 с.

5. Оганов, Э.О. Влияние препарата СБА на динамику гистологического строения корня перьев и кожи у уток в постнатальном периоде онтогенеза/ Э.О. Оганов, Л.Б. Инатуллаева, Т.С. Кубатбеков, В.И. Косилов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2017. - № 1 (63). - С. 124 – 127.

УДК 636.598

## **ЯИЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ГУСЕЙ ЛИНДОВСКОЙ ПОРОДЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРОБИОТИКОВ**

*Косилов Владимир Иванович, профессор кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства ФГБОУ ВО ОГАУ*

*Полькина Анна Сергеевна, аспирантка кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства ФГБОУ ВО ОГАУ*

*Ежова Оксана Юрьевна, доцент кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства ФГБОУ ВО ОГАУ*

**Аннотация:** *Приводятся данные о продуктивных качествах гусей линдовской породы при скормливании им пробиотиков Ветом 1.2 и Энзимспорин. Установлено, что наилучшие показатели яйценоскости на среднюю несушку были выявлены у гусынь, получавших в составе рациона пробиотик Ветом 1.2 в дозе 1,5 кг/т корма. По интенсивности яйценоскости прослеживалась аналогичная закономерность.*

**Ключевые слова:** *гусеводство, линдовская порода, пробиотики, яйценоскость, интенсивность яйцекладки.*

Традиционной отраслью агропромышленного комплекса Российской Федерации является птицеводство [1-5]. Одним из направлений птицеводства является гусеводство, которое позволяет получать широкий ассортимент ценной продукции.

По данным многих ученых, в промышленном птицеводстве желудочно-кишечные заболевания занимают второе место после вирусных и являются основной причиной гибели птицы. Для защиты поголовья от негативного воздействия патогенных и непатогенных кишечных микроорганизмов в течение многих лет использовали антибиотики. Однако их широкое применение в птицеводстве привело к ряду отрицательных последствий, в частности, появилось множество резистентных к антибиотикам микроорганизмов с измененными антигенными свойствами. Перспективным для решения этой проблемы является использование различных кормовых добавок, в частности, пробиотиков.

В этой связи основной задачей нашего исследования явилось оценка влияния пробиотиков нового поколения Ветом 1.2 и Энзимспорин в составе рациона гусей линдовской породы на яйценоскость и интенсивность яйцекладки.



Гуси контрольной группы получали полнорационный комбикорм без включения пробиотиков Ветом 1.2 и Энзимспорин. В состав рациона гусей опытных-1, -2 и -3 групп в течение всего периода содержания добавляли пробиотик Ветом 1.2 из расчета 1,3; 1,5 и 1,7 кг/т комбикорма, соответственно, а гуси опытных-4, -5 и -6 групп получали основной рацион с включением пробиотика Энзимспорин из расчета 0,8; 1,0 и 1,2 кг/т комбикорма, соответственно. Пробиотики добавляли в комбикорм в виде премикса методом ступенчатого смешивания. Условия проведения исследований и технологические параметры содержания гусей были идентичными во всех группах и соответствовали рекомендациям ВНИТИП, действующим на период проведения опытов.

Анализ полученных данных свидетельствует, что у гусей опытных групп, начиная с февраля, наблюдалось повышение яйценоскости на 0,7-9,6%, по сравнению с контролем, а в марте разница составляла 1,0-4,1% в пользу опытных групп (табл. 1).

Таблица 1

**Яйценоскость гусей на среднюю несушку, шт. ( $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ )**

Группа	Месяц					
	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Итого
Контрольная	2,72±0,14	12,25±0,39	13,87±0,16	11,92±0,21	2,29±0,19	43,05±0,56
Опытная-1	2,86±0,18	12,63±0,41	14,49±0,18*	12,42±0,19	2,67±0,15	45,07±0,51**
Опытная-2	2,98±0,16	12,75±0,36	14,63±0,21**	12,57±0,17*	2,89±0,11**	45,82±0,53***
Опытная-3	2,93±0,20	12,70±0,27	14,56±0,23*	12,51±0,15*	2,78±0,14*	45,48±0,49**
Опытная-4	2,74±0,19	12,37±0,32	14,15±0,25	12,09±0,20	2,37±0,16	43,72±0,51
Опытная-5	2,82±0,15	12,57±0,40	14,34±0,17*	12,28±0,15	2,55±0,12	44,56±0,45*
Опытная-6	2,79±0,21	12,46±0,34	14,21±0,19	12,17±0,16	2,45±0,18	44,08±0,47

\* –  $p < 0,05$ ; \*\* –  $p < 0,01$ ; \*\*\* –  $p < 0,001$

Пик яйценоскости во всех группах пришелся на апрель и колебался в диапазоне 13,87-14,63 шт. яиц на среднюю несушку. Следует также отметить, что наилучшие показатели яйценоскости на среднюю несушку были выявлены у гусынь, получавших в составе рациона пробиотик Ветом 1.2 в дозе 1,5 кг/т корма (опытная-2 группа). Так, яйценоскость гусей данной группы в апреле составляла 14,63 шт., а в целом за период продуктивности – 45,82 шт. яиц, что на 5,5% ( $p < 0,01$ ) и 6,4% ( $p < 0,001$ ) было достоверно выше показателя контрольной группы, соответственно.

По интенсивности яйценоскости прослеживалась аналогичная тенденция (табл. 2). Наиболее высокие показатели установлены в опытных-1-3 группах при включении в рацион пробиотика Ветом 1.2.

Так, в опытной-2 группе с включением в рацион данного пробиотика в дозе 1,5 кг/т корма интенсивность яйценоскости была наибольшей, составив в феврале месяце 33,11%, в апреле - 48,77%, в июне - 14,45%, а в целом за период продуктивности данный показатель составлял 35,60%, что превышало показатели контрольной группы на 2,89%, 2,54%, 3,0% и 2,43%, соответственно.

**Интенсивность яйценоскости, %**

Месяц	Группа						
	контроль- ная	опытная- 1	опытная- 2	опытная- 3	опытная- 4	опытная- 5	опытная- 6
Февраль	30,22	31,78	33,11	32,56	30,44	31,33	31,00
Март	39,52	40,74	41,13	40,97	39,90	40,55	40,19
Апрель	46,23	48,30	48,77	48,53	47,17	47,80	47,37
Май	38,45	40,06	40,55	40,35	39,00	39,61	39,26
Июнь	11,45	13,35	14,45	13,90	11,85	12,75	12,25
В среднем	33,17	34,85	35,60	35,26	33,67	34,41	34,01

Таким образом, гусыни, получавшие в составе рациона кормовой пробиотик Энзимспорин (опытная-4-6 группы), заняли промежуточное положение по яйценоскости и интенсивности яйцекладки между контролем и гусынями, получавшими пробиотик Ветом 1.2. При этом наилучшие показатели отмечались у гусей опытной-5 группы, у которых интенсивность яйценоскости в среднем за продуктивный период составляла 34,41% и на 1,2% была выше, чем в контроле.

**Библиографический список**

1. Оганов, Э.О. Влияние препарата СБА на динамику гистологического строения корня перьев и кожи у уток в постнатальном периоде онтогенеза/ Э.О. Оганов, Л.Б. Инатуллаева, Т.С. Кубатбеков, В.И. Косилов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2017. - № 1 (63). - С. 124 – 127.
2. Куликов, Е.В. Химический состав костей скелета цесарок / Е.В. Куликов, Е.Д. Сотникова, В.И. Косилов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2016. - № 1 (57). - С. 205 – 208.
3. Ежова, О.Ю. Эффективность антисептического препарата «Монклавит-1» в инкубации яиц / О.Ю. Ежова, В.И. Косилов, Д.С. Вильвер, М.С. Вильвер // Актуальные вопросы биотехнологии и ветеринарной медицины: Матер. национал. науч. конф. Института ветеринарной медицины. Челябинск: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ. - 2018. - С. 90-96.
4. Бозымов, К.К. Технология производства продуктов животноводства / К.К. Бозымов, Е.Г. Насамбаев, В.И. Косилов, К.Г. Есенгалиев, А.Б. Ахметалиева, А.К. Султанова. Уральск: - Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана, 2016. - Т.1. - 480 с.
5. Сизова, Е.А. Сравнительные испытания ультрадисперсного сплава солей Си и Zn как источников микроэлементов в кормлении цыплят-бройлеров / Е.А. Сизова, С.А. Мирошников, С.В. Лебедев, Ю.И. Левахин, И.А. Бабичева, В.И. Косилов // Сельскохозяйственная биология. - 2018. - Т.33. - №2. - С. 393-403.

## ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЕЗДОВЫХ СОБАК РАЗНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ДО И ПОСЛЕ НАГРУЗКИ

*Костомахин Николай Михайлович, профессор кафедры молочного и мясного скотоводства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Диков Андрей Викторович, соискатель кафедры молочного и мясного скотоводства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

**Аннотация:** Изучены гематологические и физиологические показатели ездовых собак пород сибирский и аляскинский хаски, участвовавших в гонках собачьих упряжек, до и после нагрузки. Результаты свидетельствуют о высоких потенциальных возможностях аляскинских хаски для использования в качестве ездовых собак.

**Ключевые слова:** гематологические и физиологические показатели, порода, ездовые собаки, сибирский и аляскинский хаски, гонки, нагрузка.

В рамках программы развития коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока создаются региональные и муниципальные целевые программы, одним из обязательных пунктов которых является сохранение и развитие ездового собаководства.

Исследования проведены на базе Центра Ездового Спорта «Северная надежда» Нейского района Костромской области. Объектом для исследований послужили ездовые собаки пород сибирский и аляскинский хаски.

В процессе исследований были определены некоторые гематологические показатели у собак до и после нагрузки во время проведения гонок, а именно уровень гемоглобина, содержание эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов [1, 4]. В каждой из упряжек работало по 6 собак.

*Таблица 1*

**Гематологические показатели крови ездовых собак до и после нагрузки**

Показатель	До нагрузки	После нагрузки
<b>Сибирский хаски</b>		
Число собак, гол.	6	6
Гемоглобин, г/л	151,68±25,00	142,87±31,73
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	7,10±1,32	6,62±0,97
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	10,20±2,63	11,17±3,21
Тромбоциты, 10 <sup>9</sup> /л	209,00 ±90,88	182,00±60,65
<b>Аляскинский хаски</b>		
Число собак, гол.	6	6
Гемоглобин, г/л	175,48±15,62	143,33±21,79
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	7,84±0,76	7,02±0,90
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	10,87±2,63	12,93±2,85
Тромбоциты, 10 <sup>9</sup> /л	221,90±33,95	232,00±80,35

Собаки в упряжке преодолевали дистанцию 10,2 км. При таких испытаниях изучение содержания эритроцитов является необходимым и важным. Нами установлено, что при допустимых минимальных и максимальных значениях концентрации содержания эритроцитов от 3,5 до  $9,6 \times 10^{12}/л$ . У собак породы сибирский хаски эти значения до нагрузки составляли  $7,10 \times 10^{12}/л$ , а после нагрузки -  $6,62 \times 10^{12}/л$ , что соответствует физиологической норме (табл. 1). Снижение составило в 1-й опытной группе  $0,48 \times 10^{12}/л$ , или 7,3%. Несколько большие значения содержания эритроцитов установлены во время исследований у животных породы аляскинский хаски - от 7,84 до  $7,02 \times 10^{12}/л$ , снижение за время гонки составило  $0,82 \times 10^{12}/л$ , или 11,7%. Установленные различия, как между группами, так и до и после испытаний не имели статистической значимости. Снижение содержания эритроцитов у спортивных собак связано с потерей энергии и некоторым обезвоживанием. Отсюда можно предположить общие изменения метаболических процессов в организме, которые отразились и на уровне эритроцитов.

При этом отмечаем, что показатели находятся в пределах допустимых значений [1, 3].

Установлено, что нагрузка повлияла на содержание эритроцитов в обеих группах, произошло их снижение, но оно не было статистически достоверным.

Не выявлено достоверно значимых различий по содержанию лейкоцитов в группах сравниваемых собак. У собак сибирский хаски содержание лейкоцитов до нагрузки составило 10,20, а после  $11,17 \times 10^{12}/л$ , у аляскинский хаски - 10,87 и  $12,93 \times 10^{12}/л$  соответственно. Мы видим обратную картину изменения содержания лейкоцитов в обеих группах, произошло их увеличение, но оно также не было статистически значимым.

В целом гемоглобин является показателем, отражающим общее состояние организма. Для взрослых собак при нормальном состоянии организма содержание гемоглобина составляет 120-180 г/л [1, 3]. Отклонения от средних значений показателей в содержании гемоглобина указывают на прогрессирующее кислородное голодание клеток в связи с гибелью эритроцитов. Однако мы не наблюдали резких отклонений от нормы. Собаки, регулярно участвующие в гонках на средние дистанции, имели различные показатели гемоглобина. Несколько меньшие значения у животных породы аляскинский хаски не являются критическими. Значения находятся на низком уровне, что связано с большой нагрузкой на собак. Так, у собак обеих групп недостоверно понижалась концентрация гемоглобина, как у сибирских, так и аляскинских хаски. Если до гонки эти показатели составляли 151,68 и 175,48 г/л, то после - 142,87 и 143,33 г/л.

Известно, что наибольшее влияние на показатели красной крови оказывают индивидуальные качества животных [5]. При этом отметим аналогичную динамику гемоглобина с таковой у эритроцитов до и после нагрузки.

Тромбоциты необходимы для осуществления в организме таких защитных функций как свертывание крови и обеспечение целостности кровеносных сосудов. Нагрузки во время гонки привели к незначительному изменению концентрации тромбоцитов в крови собак. Так, например, у сибирских хаски их содержание снизилось и составило от 209,00 (до нагрузки) до  $182,00 \times 10^9/л$ , тогда как у аляскинских хаски эти значения повысились с 221 до  $232 \times 10^9/л$  соответственно. Воз-

можно, такое незначительное повышение может быть результатом генетической предрасположенности (защитным механизмом), которая позволяет избежать внутренних кровотечений, но повышает риск заболеваний сердечно-сосудистой системы во время интенсивных нагрузок на организм при работе на износ.

Исследования показали, что аэробные физические нагрузки приводили к умеренным отклонениям в показателях крови. Изменению, вероятно, способствовали метаболические стрессы при длительных нагрузках во время гоночного процесса.

Содержание гемоглобина и количества эритроцитов в большинстве случаев идут параллельно друг другу. Наши исследования подтверждают этот факт и согласуются с данными других авторов [2, 5].

При оценке физиологических показателей (табл. 2) мы учитывали температуру тела, частоту дыхания и пульс у собак до и после нагрузки в упряжках из 6 собак.

Установлено, что при нагрузке собак в упряжках из 6 собак (одна сука и 5 кобелей) на дистанции 10,2 км, температура тела увеличилась у сибирских хаски от нормальной 38,4 до 39,7°C, разность составила 1,3°C, или 3,4% и была она высоко достоверна ( $P>0,999$ ). У собак породы аляскинский хаски разность между температурой до и после нагрузки составила 1,7°C, или 4,4% ( $P>0,999$ ). В то же время достоверных различий между группами собак разного происхождения не установлено. Это свидетельствует о высоких и примерно равных энергозатратах у собак во время дистанции [6, 8].

Таблица 2

**Физиологические показатели ездовых собак до и после нагрузки**

Группа	Параметр	Температура тела, T, °C		Частота дыхания, раз/мин		Пульс, уд./мин	
		до нагрузки	после нагрузки	до нагрузки	после нагрузки	до нагрузки	после нагрузки
Сибирский хаски	X±Sx	38,4± 0,05	39,7± 0,07***	17,2± 0,44	77,2± 1,11***	72,0± 1,13	125,3± 0,89***
	σ	0,19	0,27	1,83	4,57	4,65	3,68
	Cv, %	0,5	0,7	10,6	5,9	6,5	2,9
Аляскинский хаски	X±Sx	38,7± 0,04	40,4± 0,04***	20,3± 0,30	90,7± 0,97***	93,5± 0,94	143,3± 2,30***
	σ	0,16	0,24	1,24	4,01	3,88	9,5
	Cv, %	0,4	0,5	6,1	4,4	4,2	6,6

Примечание: \*\*\*  $P>0,999$  - по сравнению с показателями до нагрузки.

В отношении частоты дыхания мы также наблюдаем высоко достоверное увеличение частоты в обеих группах собак. Так, например, в группе сибирских хаски увеличение частоты дыхания составило до 77,2 раз/мин после нагрузки против 17,2 до соревнований ( $P>0,999$ ), или в 4,49 раз. Аналогичную картину наблюдали и у аляскинских хаски, где частота дыхания возросла до 90,7 раз/мин после нагрузки, или в 4,47 раза ( $P>0,999$ ). При сравнении частоты дыхания собак разного происхождения до и после нагрузки установили, что аляскинские хаски

имели достоверно более высокую частоту дыхания по сравнению с сибирскими аналогами.

Так, до начала испытаний они превосходили животных породы сибирский хаски в 3,1 раз/мин, или 18,0% ( $P>0,999$ ) и после нагрузки – в 13,5 раз/мин, или 17,5% ( $P>0,999$ ). Это говорит о более подвижном и возбудимом темпераменте аляскинских хаски [7].

Изменения частоты пульса имели аналогичную картину, как и показатели частоты дыхания. Так, например, у собак породы сибирский хаски пульс составил после нагрузки 125,3 ударов в минуту против 72,0 до нагрузки, увеличение составило 53,3 удара, или 74,0% ( $P>0,999$ ). У собак аляскинский хаски данное увеличение составило 49,8 уд./мин, или 53,3% ( $P>0,999$ ). Следовательно, собаки породы аляскинский хаски были более выносливыми к подвергаемым их нагрузкам.

При сравнении собак разного происхождения установили, что собаки породы аляскинский хаски имели более высокие показатели частоты пульса до и после нагрузки, по сравнению с собаками сибирский хаски. Так, например, до нагрузки их преимущество составляло 21,5 уд./мин, или 29,9%, а после нагрузки – 18 уд./мин, или 14,4% ( $P>0,999$ ).

Таким образом, физиологические показатели у собак породы аляскинский хаски оказались выше, что говорит об их высоких потенциальных возможностях использования в качестве ездовых собак.

#### **Библиографический список**

1. Азаубаева, Г.С. Картина крови у животных и птицы: учебное пособие / Г.С. Азаубаева. – Курган: Зауралье, 2004. – 168 с.
2. Богословская, Л. О ездовых собаках и не только о них / Богословская Л. // Друг. – 1999. – № 6. – С. 17-18.
3. Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии / И.П. Кондрахин, Н.В. Курилов, А.Г. Малахов и др. - М.: Агропромиздат, 1985. — 287 с.
4. Костомахин, Н.М. Биологические компоненты системы неспецифической резистентности организма животных / Н.М. Костомахин // Главный зоотехник. – 2008. - № 8. - С. 17-22.
5. Эйдригевич, Е.В. Интерьер сельскохозяйственных животных. - изд. 2-е, перераб. и доп. / Е.В. Эйдригевич, В.В. Раевская. — М.: Колос, 1978. — 255 с.
6. Kruk, V. Hypothalamic, rectal and muscle temperatures in exercising dogs: Effect of cooling. / V. Kruk, H. Kaciuba-Uscilko, J.E. Greenleaf, S. Kozlowski // J. Appl. Physiol. - 1985. – Vol. 58. - 1444–1448.
7. Mackintosh, I.C. Blood volume, heart rate, and left ventricular ejection fraction changes in dogs before and after exercise during endurance training / I.C. Mackintosh, I.C. Dormehl, A.L. Van Gelder, M. Du Plessis // American Journal of Veterinary Research. – 1983. – Vol. 44. – P. 1960–1962.
8. Matwichuk, C.L. Changes in rectal temperature and hematologic, biochemical, blood gas, and acid–base values in healthy Labrador Retrievers before and after strenuous exercise / C.L. Matwichuk, S. Taylor, C.L. Shmon et al. // American Journal of Veterinary Research. - 1999 Jan. – Vol. 60 (1). – P. 88–92.

## **ВЛИЯНИЕ АНАЛИТА НА ПЛЕСЕНЬ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЗЕЛЕНОГО ГИДРОПОННОГО КОРМА**

*Кравченко Владимир Николаевич, доцент кафедры автоматизации и механизации животноводства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Мазаев Юрий Васильевич, инженер центра развития животноводства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

**Аннотация:** *Выращивание зеленого гидропонного корма на автоматизированных комплексах – это технология интенсивного развития кормовой базы Российских сельскохозяйственных предприятий, т.к. выход от каждого посеянного килограмма зерна, от 5 до 10 кг и выше зеленой массы.*

*Данные автоматизированные комплексы могут полностью, решить вопрос с кормовой базой для всех видов животных.*

**Ключевые слова:** *зеленый гидропонный корм (ЗГК), технология выращивания, водородный показатель, аналит, катализ.*

Типовой технологический процесс выращивания ЗГК предусматривает обязательный этап обработки семенного материала аэронной активации воздухом и дезинфекцию вегетативной массы, известно, что плесневелые грибы, как строгие аэробы и активно растущие при наличии кислорода являются продуктами наиболее опасных микотоксинов для сельскохозяйственных животных.

Уровень зараженности зерна сельскохозяйственных культур плесневелыми грибами и бактериями, по данным МСХ РФ, составляет 60...80%.

Известны различные технологии и способы получения зеленых кормов, включающие замачивание семян, проращивание и последующую выгонку подростков [1]. Замачивание семян осуществляли в течении суток, после чего их растилали на ровной поверхности с последующим поливом и облучением по заданному режиму.

Однако способ отличался низкой производительностью и большой трудоемкостью.

В последние годы получили развитие технологии и устройства для электроактивации воды и водных растворов неорганических солей и использования их фракции (катализита и аналита) для замачивания и проращивания семян сельскохозяйственных культур, в том числе для приготовления зеленых кормов и повышения урожайности [2, 3, 4, 5].

В перечисленных работах отсутствуют предложения комбинированного применения активированных фракций воды для устранения плесени, имеет место низкая эффективность проращивания и отсутствие параметров электроактивации.

Предлагаемая технология выращивания зеленого гидропонного корма (ЗГК) исключает из процесса применение химикатов, способствует круглогодичному питанию животных качественным эко-безопасным кормом.

Наличие плесени в кормовой системе, приводит к потере ценны семян и времени проращивания.

Заплесневелые корма могут навредить животным и даже убить их. Например, грибы рода *Aspergillus* провоцируют заболевание Аспергиллёз, который частенько бывает причиной летального исхода у животных и человека. Особенно опасна сенная пыль со спорами этого гриба.

Да и другие грибы выделяют микотоксины, которые действуют как антибиотики. Постоянно попадая в организм животных с пищей, они угнетают полезную микрофлору и снижают иммунитет животных. Поэтому кормить животных зараженным зерном, комбикормом, сеном и гидропонным кормом ни в коем случае нельзя.

Существуют способы устранения плесени замачиванием семян в марганцовке, хлорке, перекиси-водорода, медном купоросе или других протравливателях. Этот путь ведет к потере жизнеспособности семян и прямому вреду для скота. Другие собирают корм до того, как он созревает — и это ведет к потере экономической эффективности.

В некоторых технологических операциях дезинфекции и исключения пересева патогенной микрофлоры предусматривается: озонирование, ультрафиолетовое облучение, растворенное хозяйственное мыло, генерация отрицательных аэронов, кварцевание и электростатическое обеззараживание, что приводит к удорожанию технологического процесса с использованием дорогостоящего оборудования.

Зеленый корм содержит в легко усваиваемой форме аминокислоты, жиры, клетчатку, микро и макроэлементы, витамины группы В, каротин, селен, а также ряд других биологически активных веществ, способствующих улучшению аппетита, повышению перевариваемости и усвояемости питательных веществ, увеличению продуктивности и сохранению здоровья животных.

В настоящее время нами разработан и апробирован высокоэффективный технологический процесс использования активированной воды с целью резкого снижения токсичного воздействия плесени на ЗГК.

Производство активированной воды осуществляется в серийных активаторах с разделением воды на две фракции – аналит, католит.

При применении электроактивированной воды нужно помнить, что католит является стимулятором роста зеленой массы, а анолит – сильный антисептик.

В РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева нами были проведены исследования влияния каталита и аналита с целью устранения плесени в процессе проращивания зеленой массы и стимулирования роста.

В качестве эксперимента были взяты два лотка ЗГК с активной плесенью, представленной на (рис. 1).

Из рисунка видно активное распространение плесени в корневой и надкорневой части растений.

Полив зерна пшеницы аналитом осуществляли методом затопления.

Аналит имел следующие основные показатели: окислительно-восстановительный потенциал до – 800 mV; водородный показатель Рн до 4.





Рисунок 1 - ЗГК с плесенью

В результате исследований были получены показатели представленные в таблице.

Таблица

**Влияние аналита на плесень зеленой массы**

Контрольное время выдержки актив. воды	Показатели				Заключение По зеленой массе (визуальное наблюдение)
	ОВП, mV	Рн, вод. пок.	Дист, $\mu\text{S}/\text{cm}$	ТДС, сол. баланс, мг/л	
Исходная водопр.	390	6,9	349	168	-
Исходная аналит	670	4,3	268	161	-
- 30 мин	460	5,2	435	219	Исчезновение корневой плесени с присутствием локальных участков надкорневой плесени
- 1 час	120	5,8	644	328	Снижение локальных участков
- 2 часа	105	6,0	554	278	Отсутствие плесени

Из таблицы следует, что с применением аналита в течение 30 минут наблюдается исчезновение корневой плесени с присутствием локальных участков надкорневой плесени, которые остались из-за отсутствия пропитки аналитом на данных участках (рис. 2).

Визуальное наблюдение подтвердило эффект исчезновения плесени в корневой массе зерна после выдержки в аналите более 30 минут, а в надкорневой зоне имеют место небольшие участки (локальные) плесени.

После выдержки корневой и надкорневой массы в аналите более 4-х часов плесень не обнаружена.



**Рисунок 2 - ЗГК с локальными участками плесени**

Устранение данного недостатка наблюдалось в течение часа полным отсутствием плесени, что представлено на рисунке 3.



**Рисунок 3 - ЗГК после обработки аналитом**

Замеры показателей исходной и рабочей активированной воды проводились во времени и показали по аналиту предсказуемое снижение ОВП на 75% за 4 часа и повышение Рн, электропроводности и соленого баланса от 1,7 до 2,5 раз.

### Библиографический список

1. Базаров Б.И., Широков Ю.А. Агрозооэнергетика/М.: Агропромиздат, 1987г.
2. Патент РФ № 2221753, 2002, C02F1/46 способ электрохимического активирования жидкости и устройство для его осуществления/И.Ф. Горлов, А.З. Митрофанов, С.В. Шинкарева. № 2002131366/15 заявл. 21.11.2004г.
3. Патент РФ № 2263432, 2004 A01C1/00. Способ предпосевной обработки семян зерновых культур/О.В. Харченко, И.Ф. Горлов, И.М. Фурзин. № 2004 116125/12; заявл. 26.05.2004. Опубл. 10.11.2005.
4. Осадченко И.М., Горлов И.Ф., Харченко О.В., Чурзин В.Н. Использование электрохимически активированной воды при возделывании ярового ячменя//Кормопроизводство. 2007. - № 8. - с. 26 – 28.
5. Фролов Д.В., ДЕРЕБИНА Т.Д., Павлов Л.Н. Эффективность влияния электрохимически активированного раствора при предпосевной вакуумной стимуляции семян при выращивании корма гидропонным способом//Известия Оренбургского государственного аграрного университета – 2011. – т.4. - № 32 – 1, С.73.

УДК 631.273.3

### РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОИЗГОРОДИ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ЖИВОТНЫХ И ПАСТБИЩ

*Кравченко Владимир Николаевич, доцент кафедры автоматизации и механизации животноводства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Филонов Роман Федорович, доцент кафедры автоматизации и механизации животноводства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Даутоков Эдуард Магомедович, инженер кафедры автоматизации и механизации животноводства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Аннотация:* Разработан мобильный модуль для удобной и быстрой установки электрической изгороди. В первое время использования электрической изгороди животные становятся пугливыми и агрессивными, но после двух-трех дней нахождения в загоне с электрической изгородью происходит привыкание, и животные прекращают попытки побега из загона.

*Ключевые слова:* генератор импульсных токов, токоведущая линия, изоляторы, аккумулятор, солнечный модуль.

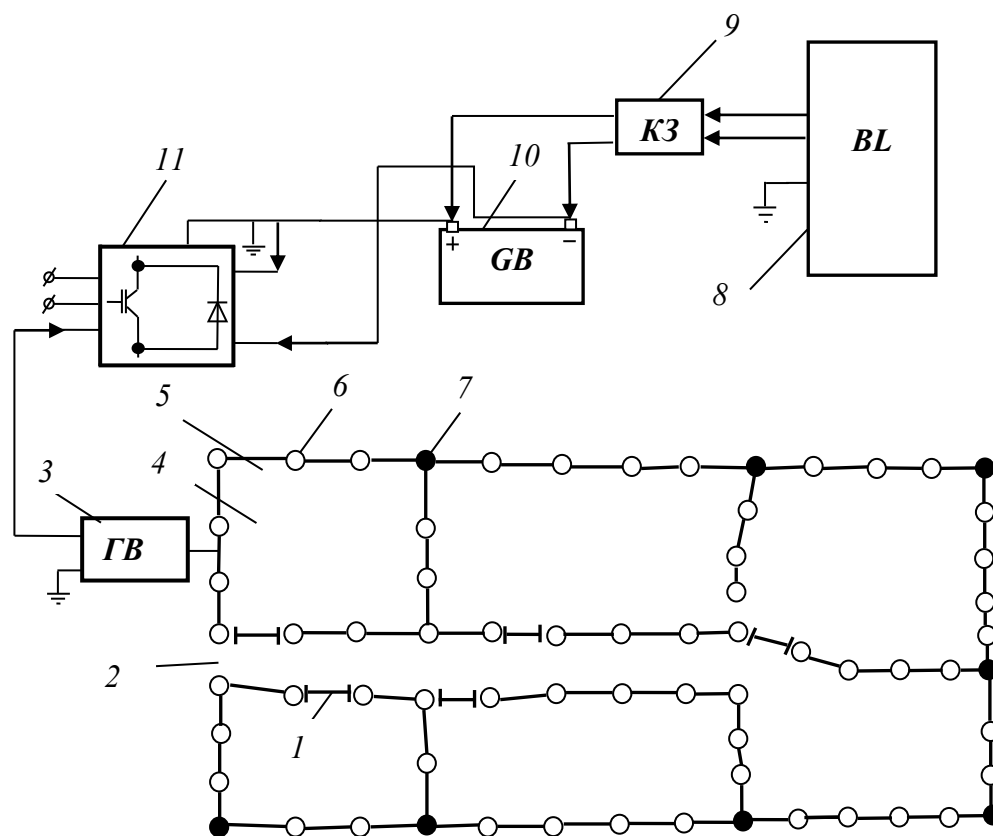
Данная электроизгородь относится к области сельского хозяйства, в частности, к технологиям пастьбы и кормления сельскохозяйственных животных и может быть использована для пастбищного содержания КРС и овец.

Стойлово-пастбищная система содержания в наибольшей степени отвечает физиологическому состоянию животных, так как позволяет поддерживать на высоком уровне естественную резистентность организма. Во время пастьбы живот-

ным обеспечивается активный моцион, а с зеленой травой они получают полноценные белки, витамины и микроэлементы. Кроме того, у животных нормализуется обмен веществ, улучшается общее состояние, повышается продуктивность, восстанавливается производительная функция.

Целью исследования является увеличение мобильности электроизгороди, развитие функционала и ее применение в различных обстоятельствах. Поскольку сооружение стационарных изгородей трудоемко и не всегда рентабельно, то в случае, когда предполагается использование изгороди на сезон, либо на непродолжительный срок, могут быть с успехом применены электрические изгороди (ЭИ), обладающие мобильностью и высоким ограждающим действием. Стоимость таких изгородей в 5-10 раз ниже, чем обычно используемых для этих целей механических стационарных изгородей из металлической сетки, проволоочных или жердевых.

Основная задача разработать мобильный модуль, для удобной и быстрой установки электроизгороди с подзарядкой аккумуляторов от солнечной энергии и электрогенератора с возможностью выхода 2-х розеток под бытовые, хозяйственные или рабочие нужды в любых ландшафтных условиях.



**Рисунок - Устройство пастбищной изгороди:**

1 – воротные перемиčky; 2 – коридорообразный проход; 3 – генератор высоковольтных импульсов; 4 – электрическая линия; 5 – участок для пастьбы; 6 – переносные столбы; 7 – столбы маяки; 8 – солнечная панель; 9 – контроллер зарядки; 10 – аккумулятор; 11 – инвертор

При соприкосновении с токоведущей линией (ТВЛ) изгороди через тело животного проходит импульс тока, действующий на центральную нервную систему, вызывая резкую защитную реакцию (испуг), животное отскакивает. Определив после 1...2 ударов источник опасности, животное в дальнейшем старается избежать контактов с ТВЛ. Такая изгородь не является для животного механическим препятствием, ее действие носит психологически-физический характер. Боязнь ТВЛ зависит от параметров электрического раздражителя, его силы, оптически-акустического, обонятельного и тактильного восприятия ТВЛ (условный раздражитель), а также повторяющимися сочетаниями условного раздражителя с сильным безусловным (электрический удар), т.е. обучение.

На основе исследований, проведенных Техническим Комитетом по электроизгородям при Международной комиссии по правилам применения электрооборудования, были выработаны предельно допустимые значения выходных электрических характеристик импульса тока в ЭИ /СЕЕ /34-SEC/ ДК 103Е/80/.

Исходя из этих характеристик определены их оптимальные значения, эффективно отпугивающие, но безопасные для человека и животных, которые легли в основу современных генераторов импульсов для ЭВ. Амплитуда тока, действующая на животное, должна составлять не менее 100-200 мА, при этом следует строго следить, чтобы интервалы между импульсами были около 1 сек. Для преодоления электрического сопротивления шерстного и кожного покровов импульс должен иметь высокое напряжение порядка 5-7 кВ(не менее 2 кВ). При использовании ЭИ для животных с густым шерстным покровом (северный олень, медведь) напряжение импульса следует увеличить до 8-9 кВ. Расчетная величина энергии в импульсе, проходящем через тело животного, принята равной 6 мА×сек. Диапазон до 30 мА×сек считается совершенно безопасным для человека и животных. Промежутки между импульсами позволяют животному отойти от изгороди после первого же удара. Электросопротивление тела животного в расчетах принимается равным 500 Ом.

Работает предложенное устройство следующим образом. На электропроводе 4 стационарного ограждения коридоробразного прохода 2 и, по меньшей мере, одного участка для пастьбы 5 подается импульсный ток высокого напряжения от генератора импульсных токов 3. За счет дополнительных технических средств генератор импульсных токов 3 обеспечивает бесперебойную работу устройства. Электроэнергия образуется за счет установленной солнечной батареи 9. Кроме того устройство оснащено контролером зарядки 10 аккумулятором 8 и инвертором 11 преобразующего постоянный ток в переменный для питания электроизгороди. В начале пастбищного сезона скот загоняют в участок для пастьбы 5, в котором он пасется в течение времени, необходимого для выработки условного рефлекса боязни проводов. Опытами установлено, что время выработки такого рефлекса не превышает трех-четырех дней. Затем загораживают очередной участок для пастьбы, используя мобильные переносные столбы 6 ориентируясь по ранее установленным столбам маятникам 7. При этом последующие участки для пастьбы имеют существенно меньшее количество рядов электропроводов, чем стационарное ограждение.

Данная модель обеспечивает автономную и бесперебойную работу мобильной электрической изгороди что значительно снижает затраты на содержание животных в пастбищный период в загонах с электроизгородью и возможность подключения электроприводов не большой мощности для решения местных задач.

Электрические изгороди по сравнению с другими отпугивающими средствами обычно более надежны, т.к. условный раздражитель здесь постоянно подкрепляется безусловным – болезненным электроударом, привыкание к которому не наступает. Экономически выгодно применять их и в местах с высокой плотностью популяции диких животных. Основные затраты попадают на установку ЭИ. Учитывая 5–10-летний период их эксплуатации, ежегодные амортизационные затраты на оборудование будут невысокими. Помимо известного использования ЭИ в сельскохозяйственном животноводстве, они находят широкое применение в лесном, охотничьем и сельском хозяйствах, а также в других отраслях хозяйства, где происходит взаимодействие с дикими животными. Так, с помощью ЭИ можно на 80-90% снизить ущерб от диких копытных животных сельскохозяйственным культурам, защитить от животных лесопосадки, лесополосы, питомники ценных древесных пород, селекционные посеы, редкие растительные сообщества, а также отдельные уникальные памятники как живой, так и неживой природы. Положительные результаты получены при защите от копытных фруктовых и орехоплодных садов, ягодников, бахчей и пр. Приведенными примерами область применения ЭИ не ограничивается, их можно использовать (соответственно приспособив) во всех случаях, когда хозяйственная деятельность человека вторгается в среду обитания диких животных. Они позволяют в какой-то мере решить пограничные вопросы сосуществования человека и животного.

#### **Библиографический список**

1. Забродин Ю.С. Промышленная электроника. - М.: Альянс, 2014. - 496 с.
2. Кашкаров А.П. Оригинальные конструкции источников питания. Радиоэлектроника для всех. - М., 2013.
3. Кузовкин В.А. Электротехника и электроника. - Люберцы, 2016. - 431 с.
4. Пат. на полезную модель 187419 Пастбищная электроизгородь / В.Н. Кравченко, Р.Ф. Филонов, Э.М. Даутоков; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева. –Бюл. № 7, 2019

## ИЗМЕНЕНИЕ АКТИВНОСТИ ГАММА-ГЛУТАМИЛТРАНСФЕРАЗЫ НА УРОВНЕ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОГО ТРАКТА

*Ксенофонтов Дмитрий Анатольевич, доцент кафедры физиологии, этологии и биохимии животных ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Метревели Тина Валериановна, доцент кафедры физиологии, этологии и биохимии животных ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Полякова Елена Павловна, доцент кафедры физиологии, этологии и биохимии животных ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

**Аннотация:** Изучали локализацию и активность ГГТ на уровне энтеральной среды у мини-пигов. Установлена активность ГГТ в притекающей и оттекающей крови, в слизистой оболочке и химусе всех отделов тонкого кишечника. Самая высокая активность ГГТ обнаруживается в растворимой фракции химуса, самая низкая – в плотной эндогенной фракции химуса с идентичной и выраженной динамикой активности по длине кишечника. Авторы заключили, что ГГТ участвует в транспорте продуктов гидролиза к месту абсорбции в полости и в слизистой оболочке тонкого кишечника.

**Ключевые слова:** ферменты, гамма-глутамилтрансфераза, пищеварение, химус, белок.

Полостное пищеварение, являясь начальным этапом ассимиляции, само является активным участником межклеточного обмена органических веществ. Гидролитические и транспортные ферменты, поступающие в полость пищеварительного тракта, а также гликопротеины полостной слизи образуют значительный пул эндогенного белка выделяемого в химус. Анализ структуры химуса свидетельствует, что он гомеостатичен и пространственно структурирован у разных видов животных. В нативном химусе на 80-95% состоит из гидратированной полостной слизи, образующей плотную эндогенную фракцию на 5-20% - из пищевых частиц (ПЧ). ПЭФ выполняет функцию структурирования химуса и является основой, где нутриенты превращаются в лишённые специфичности соединения, способные всасываться в кровь и лимфу и ассимилироваться клетками организма [1]. Этот процесс является результатом последовательного взаимодействия ферментов пищеварительных соков, синтезирующихся организмом и входящих в состав ПЭФ, которая обеспечивает их контакт с ПЧ. В настоящее время механизмы гидролиза и транспорта нутриентов в полости кишки ещё мало изучены. Так, гамма-глутамилтрансфераза (ГГТ), имея особую структурную локализацию в клеточной мембране, в том числе слизистой оболочки, играет немаловажную роль в транспорте аминокислот из просвета кишок через клеточную мембрану. Возможно, выступая катализатором переноса гамма-глутамильного остатка аминокислот на другой белок или молекулу, она выполняет аналогичную транспортную функцию и в полости кишки. В этой связи, целью наших исследований было определить

локализацию и динамику активности ГГТ в слизистой оболочке и в полости всех отделов тонкого кишечника у мини-пигов.

Исследования проводились на базе лаборатории Научного центра биомедицинских технологий РАМН и на кафедре физиологии, этологии и биохимии животных РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева с соблюдением биоэтических норм. Опыты ставили на здоровых животных, которые содержались в условиях, соответствующих зоогигиеническим и зоотехническим требованиям. Объектом исследований являлись мини-свиньи (3 головы) светлогорской популяции в возрасте 6 лет. Кормление животных осуществлялось согласно принятой схеме и рациону. Через 3 часа после кормления под наркозом производили эвтаназию животных, у которых извлекали кишечник. Из отделов тонкого кишечника (из проксимального и дистального каждого отдела 12-перстной, тощей, и подвздошной кишок) отбирали образцы цельного химуса, который по методу, разработанному Е.П. Поляковой, разделяли на три фракции: пищевые частицы (ПЧ), плотную эндогенную фракцию (ПЭФ) и растворимую фракцию (РФ) [2]. Из стенки каждого отдела путем соскоба снимали слизистую оболочку (СО). Во всех образцах определяли активность ГГТ с использованием стандартных наборов «Витал Диагностикс».

Анализ крови мини-пигов показал увеличение активности гаммаглутамилтрансферазы в крови, оттекающей от желудка, тонкого и толстого кишечника на 28%, 26% и 12%, соответственно (табл.). Вероятно, увеличение активности связано с интенсивной абсорбцией аминокислот в этих отделах кишечника.

Таблица

**Активность ГГТ и АВР в крови из разных отделов ЖКТ (ед./л)**

	Аорта a. aorta	Желудочная вена, v. gastrica	Вена 12-перстной кишки, v. duodenalis	Вена тощей кишки, v. mesenterica inferior	Вена подвздошной кишки, v. iliaca com- munis	Вена слепой кишки, v. mesenterica superior
Актив- ность ГГТ	49,8	63,9	57	62,9	50,8	56
АВР		14,1	7,2	13,1	1,0	6,2

Результаты исследований показали, что во всех отделах тонкого кишечника активность ГГТ проявляется в слизистой оболочке. Самая высокая активность фермента обнаружена в СО проксимального отдела 12-перстной кишки (6,077 ед./мг белка) (рис.1), а в дистальном активность ГГТ резко снижается, достигая минимума в конце 12-перстной кишки (0,853 ед./мг белка). В СО проксимального отдела тощей кишки этот показатель постепенно повышается, достигая максимума в дистальном отделе (4,057 ед./мг белка). В СО проксимального отдела подвздошной кишки активность ГГТ плавно снижается, достигая минимума в дистальном ее отделе.





Рисунок 1 - Активность ГГТ в слизистой оболочке кишечника (ед./мг белка)

По-видимому, высокая активность ГГТ в проксимальном отделе СО 12-перстной связана с синтезом и секрецией фермента железами стенки 12-перстной кишки. Далее ГГТ в составе кишечного сока и слущивающихся энтероцитов выделяется в просвет кишки и участвует в транспорте продуктов гидролиза в полости кишки, перемещаясь в составе химуса по длине кишечника. В начале тонкого кишечника эти процессы менее выражены, но далее процессы гидролиза за счет ферментов поджелудочной железы усиливаются, количество продуктов гидролиза увеличивается, а активность ГГТ возрастает. Это приводит к увеличению продуктов гидролиза в зоне слизистых наложений и щеточной каймы энтероцитов, что вызывает увеличение активности ГГТ в слизистой оболочке.

В ходе исследований выявлено наличие активности ГГТ в химусе. Причем, активность фермента существенно различалась во фракциях химуса и сильно отличалась от активности в слизистой оболочке, при идентичной динамике. Так активность ГГТ в ПЭФ химуса (рис.2) была существенно ниже, чем в СО: в проксимальной части химуса 12-перстной кишки в 2,5 раза, в дистальном отделе, как и в СО 12-перстной кишки, показатель резко снизился, достигнув минимума (0,100 ед./мг белка), что в 8,5 раз ниже, чем в СО этого отдела. По мере продвижения химуса по тощей кишке, активность ГГТ в ПЭФ возрастала до 1,210-0,672 ед./мг белка, и была выше, чем в СО в 2,1 раза в проксимальном отделе и в 6,5 раз в дистальном. Только в ПЭФ химуса подвздошной кишки активность ГГТ была выше в 1,5-2 раза, чем в слизистой оболочке этого отдела.

Самая высокая активность ГГТ оказалась РФ химуса. В проксимальном отделе 12-перстной кишки активность ГГТ была выше, чем в СО в 15 раз. (рис. 2). В дистальном отделе активность ГГТ достигла 19,06 ед./мг белка, что в 22 раза выше, чем в СО. Активность фермента в РФ тощей кишки была в 13-15 раз выше, чем в СО. Самая высокая активность ГГТ была в РФ подвздошной кишки: в проксимальном отделе – 99,17 ед./мг белка, дистальном – 35,68 ед./мг белка, что в 25-35 раз выше, чем в СО. Таким образом, результаты исследований свидетельствуют о том, что фермент ГГТ, присутствует как в слизистой оболочке, что вполне объяснимо, так и в химусе, что обнаружено впервые.

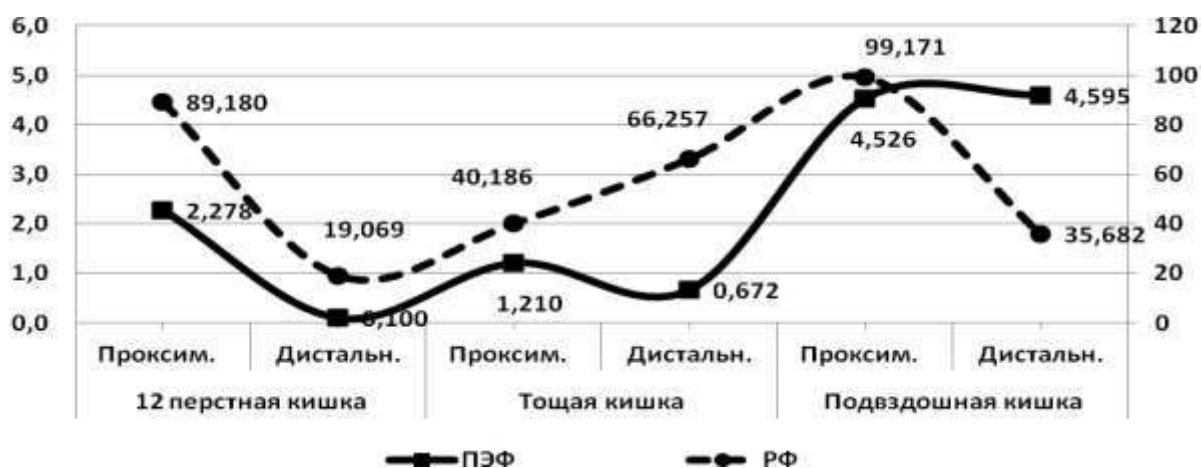


Рисунок 2 - Активность ГГТ во фракциях химуса (ед./мг белка)

Известно, что ГГТ не является гидролитическим ферментом, а участвует в транспорте аминокислот через стенку эпителиоцита. Закономерная динамика активности ГГТ в химусе аналогичная динамике фермента в слизистой оболочке свидетельствует о физиологической взаимозависимости и необходимости этого явления. Возможно, изменение активности ГГТ в ПЭФ и РФ химуса свидетельствует об участии фермента в транспорте продуктов гидролиза в полости кишки к месту финального гидролиза и абсорбции. В слизистой оболочке кишечника ГГТ способствует переносу мономеров из энтеральной среды во внутреннюю через оболочку энтероцитов. Идентичность динамики активности ГГТ в слизистой оболочке и в химусе по длине кишечника свидетельствует о сопряженности процессов гидролиза и транспорта продуктов гидролиза в полости кишки.

Обнаруженная высокая активность ГГТ в РФ химуса свидетельствуют о наличии в химусе не только гидролитических ферментов, но и ферментов, обеспечивающих транспорт продуктов гидролиза в полости кишки с преимущественной локализацией в РФ химуса. В нативном химусе ПЭФ и РФ вследствие гидратации гликопротеинов полостной слизи образуют единое целое – энтероплазму химуса, а ферменты, локализуясь по фракциям, обеспечивают сопряжение гидролиза белков и транспорт продуктов гидролиза в полости кишки.

ГГТ является транспортным ферментом, однако в полости кишки происходит гидролиз и транспорт не только белков, но и других нутриентов. По-видимому, все ферменты и другие биологически активные вещества не хаотически распределяются в химусе, а имеют свои места локализации на структурах плотной эндогенной фракции, которая обеспечивает поверхностный контакт субстрата с гидролитическими ферментами. Составляя большую часть химуса тонкого отдела кишки, ПЭФ неминуемо вступает в контакт со слизистыми наложениями. При этом образуется структурированная система транспорта между полостью кишечника и щеточной каймой слизистой оболочки кишечника, обеспечивающая направленное и регулируемое движение нутриента к энтероцитам через систему гликокаликса.

### Библиографический список

1. Иванов А.А., Полякова Е.П., Ксенофонтов Д.А. Экспериментальное обоснование структурирования и других характеристик химуса в определении функциональных возможностей желудочно-кишечного тракта при проведении энтерального питания // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология, 2009, № 6, с.51-56.

2. Полякова Е.П., Ксенофонтов Д.А., Иванов А.А. Метод изучения полостного пищеварения // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. Москва, 2016 г. №12. Вып.136, с.110-114.

УДК 57.023/57.016.5

### ИЗМЕНЕНИЕ АКТИВНОСТИ ЩЕЛОЧНОЙ ФОСФАТАЗЫ НА УРОВНЕ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОГО ТРАКТА

*Ксенофонтов Дмитрий Анатольевич, доцент кафедры физиологии, этологии и биохимии животных ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Метревели Тина Валериановна, доцент кафедры физиологии, этологии и биохимии животных ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Полякова Елена Павловна, доцент кафедры физиологии, этологии и биохимии животных ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Аннотация:* Изучали локализацию и активность ЩФ на уровне энтеральной среды у мини-пиггов. Установлена активность ЩФ в притекающей и оттекающей крови, в слизистой оболочке и химусе всех отделов кишечника. В стенке самая высокая активность ЩФ обнаруживается в слизистых наложениях тонкого отдела кишечника. По мере продвижения химуса по кишечнику активность фермента в нем снижается. Наибольшая активность ЩФ зафиксирована в плотной эндогенной фракции химуса тонкого отдела кишечника.

*Ключевые слова:* пищеварение, ферменты, щелочная фосфатаза, химус, мини-пиги.

В полостном пищеварении принимают участие множество ферментов, одним из которых является щелочная фосфатаза (ЩФ), которая проявляет свою активность, прежде всего, в растущих костях. Кроме этого ЩФ обнаружена в печени, почках, лактирующей молочной железе, клетках слизистой оболочки кишечника [3]. В исследованиях полостного пищеварения на разных видах животных установлено, что кишечный химус гомеостатичен и пространственно структурирован. Нативный химус на 80-95% состоит из гидратированной полостной слизи, образующей плотную эндогенную фракцию (ПЭФ) и на 5-20% - из пищевых частиц (ПЧ). ПЭФ выполняет функцию структурирования химуса и является основой полостного пищеварения [1]. Нутриенты под действием гидролитических ферментов, превращаясь в лишенные специфичности соединения, способны всасываться в кровь и лимфу и ассимилироваться клетками организма. Гидролитиче-

ские и транспортные ферменты, поступающие в полость пищеварительного тракта, а также гликопротеины полостной слизи образуют значительный пул эндогенного белка выделяемого в химус. Фермент ЩФ, синтезируясь энтероцитами слизистой оболочки кишечника, локализуется в клеточной мембране, где участвует в гидролизе и транспорте нутриентов. ЩФ гидролизует глюкофосфаты, фосфолипиды, фосфонуклеотиды и участвует в транспорте через клеточную мембрану углеводов, аминокислот и их фосфорилирования. Однако исследования активности ЩФ в полости кишки не проводились, в связи, с чем, целью работы стало изучение активности ЩФ на уровне пищеварительного тракта мини-пиггов.

Исследования проводились на базе лаборатории Научного центра биомедицинских технологий РАМН и на кафедре физиологии, этологии и биохимии животных РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева с соблюдением биоэтических норм. Опыты ставили на здоровых животных, которые содержались в условиях, соответствующих зоогигиеническим и зоотехническим требованиям. Объектом исследований являлись мини-свиньи (3 головы) светлогорской популяции в возрасте 6 лет. Кормление животных осуществлялось согласно принятой схеме и рациону. Через 3 часа после кормления под наркозом производили эвтаназию животных, у которых извлекали кишечник. Из отделов тонкого кишечника (из проксимального и дистального каждого отдела 12-перстной, тощей, и подвздошной кишок) отбирали образцы цельного химуса, который по методу, разработанному Е.П. Поляковой, разделяли на три фракции: пищевые частицы (ПЧ), плотную эндогенную фракцию (ПЭФ) и растворимую фракцию (РФ) [2]. Из стенки каждого отдела смывали слой слизистых наложений (СН) и снимали слизистую оболочку (СО). Во всех образцах определяли активность ЩФ с использованием стандартных наборов «Витал Диагностикс».

Анализ крови мини-пиггов показал незначительное увеличение активности ЩФ в крови, оттекающей от желудка и тонкого кишечника всего на 3-4% и снижение в подвздошной и слепой кишке на 10-13%, в сравнении с её активностью в артериальной крови (табл.). Таким образом, синтезируемая слизистой оболочкой, фосфатаза в желудке и тонком кишечнике задерживается и, по-видимому, поступает в пищеварительную полость. Это особенно наглядно в конце тонкого и в толстом отделе кишечника, где АВР становится отрицательной.

*Таблица*

**Активность ЩФ и АВР в крови (ед./мл)**

	Аорта a. aorta	Желудочная вена, v. gastrica	Вена 12-перстной кишки, v. duodenalis	Вена тощей кишки, v. mesenterica inferior	Вена подвздошной кишки, v. iliaca com- munis	Вена слепой кишки, v. mesenterica superior
Актив- ность ГГТ	166	173,3	171	172,3	132	144
АВР		7,3	5	6,3	-34	-22

Анализ слизистой оболочки ЖКТ показал, что активность ЩФ была довольно низкой в СО тонкого отдела кишечника 120-210 ед./мг белка (рис. 1). В

слепой кишке наблюдалось резкое снижение активности ЩФ до 4,1 ед./мг белка, которое сохранялось в ободочной и прямой кишках.

Максимальная активность ЩФ отмечается в ССН 12-перстной и тощей кишке (692-893 ед./мг белка), что в 4-4,5 раза выше, чем в СО. Начиная с подвздошной кишки наблюдалось резкое снижение активности фермента в ССН до 17 ед./мг белка в слепой кишке. Вероятно, активность ЩФ в стенке тонкого кишечника физиологически необходима для пристеночного пищеварения и абсорбции нутриентов. В стенке толстой кишки активность ЩФ не является обязательной, возможно, из-за активизации симбиотической микрофлоры, что также отражается на снижении активности фермента в отекающей крови.



Рисунок 1 - Активность ЩФ в слизистой оболочке (СО) и в слое слизистых наложений (ССН) (ед./мг белка)

Активность ЩФ в полости кишечника мало изучена. Исследования показали, что активность фермента по длине кишечника имеет выраженную динамику. Активность ЩФ в цельном химусе тонкого кишечника достаточно высокая до подвздошной кишки (в среднем в два раза ниже активности в слизистых наложениях - 227-497 ед./мг белка). А в толстой кишке отмечалось резкое снижение активности ЩФ до 14-28 ед./мг белка. Методика разделения химуса, разработанная на кафедре физиологии, этологии и биохимии животных РГАУ-МСХА, позволила изучить динамику активности ЩФ в ПЭФ. В результате установлено, что активность фермента в ПЭФ в целом аналогична активности в химусе с идентичной динамикой (рис. 2). Высокая активность ЩФ отмечается в 12-перстной кишке, после чего снижается в 2-3 раза в тощей и подвздошной кишке. В ПЭФ химуса слепой кишки активность фермента резко снижается до 39 ед./мг белка и остается на низком уровне в ободочной и прямой кишках (32 и 27 ед./мг белка, соответственно).



**Рисунок 2 - Активность ЩФ в химусе и в плотной эндогенной фракции (ПЭФ) (ед./мг белка)**

Таким образом, результаты исследований позволяют сделать заключение, что ЩФ проявляет свою максимальную активность, как в слизистой оболочке, так и в полости кишки. При этом в слизистой оболочке большая её активность обнаруживается в слизистых наложениях тонкого отдела. Это, по-видимому, связано с функцией бруннеровых и либеркюновых желёз, в секрете которых и содержится данный фермент.

В полости кишки активность фермента объясняется поступлением секрета поджелудочной железы и желчи, а также содержанием ЩФ в десквамированных энтероцитах и слизистых наложениях. Как известно, функция ЩФ и механизм её действия заключается в отщеплении остатка фосфорной кислоты от активных метаболитов. В результате расщепления фосфоэфирной связи образуются нутриенты, которые становятся доступны для последующего гидролиза другими ферментами, либо они могут быть эвакуированы в нижележащие отделы. Снижение активности ЩФ в оттекающей крови, в слизистой оболочке и химусе толстого кишечника вероятно обусловлено изменениями в кислотнощелочном балансе и осмоляльности химуса вследствие активизации симбиотической микрофлоры.

### **Библиографический список**

1. Иванов А.А., Полякова Е.П., Ксенофонтов Д.А. Экспериментальное обоснование структурирования и других характеристик химуса в определении функциональных возможностей желудочно-кишечного тракта при проведении энтерального питания // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. – 2009. - № 6. - С. 51-56.
2. Полякова Е.П., Ксенофонтов Д.А., Иванов А.А. Метод изучения полостного пищеварения // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. – 2016. - № 12. - Вып. 136. – С. 110-114.
3. Самсонович В.А. Активность щелочной фосфатазы содержимого и слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта у свиней // Вести национальной академии наук Беларуси. - 2013. - № 1. - С. 84-87.

## **ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ПРЕПАРАТА В РАЦИОНЕ СУХОСТОЙНЫХ КОРОВ НА ПОКАЗАТЕЛИ БЕЛКОВОГО ОБМЕНА ТЕЛЯТ**

*Кульмакова Наталия Ивановна, профессор кафедры ветеринарной медицины, ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева*

**Аннотация:** Включение в состав рациона сухостойных коров комплексного препарата «Полисоли микроэлементов» за 60 суток до предполагаемого отела повышают молочную продуктивность коров в среднем на 6,0-9,8%, сохранность телят в первые 10 суток жизни, положительно сказывается на росте и развитии, белковом обмене телят.

**Ключевые слова:** корова, продуктивность, кровь, обмен веществ, препарат, микроэлементозы, телята, сохранность.

**Введение.** Известно, что минеральные элементы в организме не образуются и животные должны их получать с кормом. Несбалансированность рационов даже по нескольким питательным веществам может приводить к серьезным нарушениям в жизнедеятельности всего организма, и только своевременное устранение дисбаланса питательных веществ может предотвратить снижение молочной продуктивности и ухудшение состояния здоровья коров [1, 2, 5]. В условиях Нечерноземной зоны РФ и, в частности, Чувашской Республики, обеспеченность коров и других сельскохозяйственных животных минеральными веществами за счет основных кормов недостаточна и требуется обогащение рационов медью, цинком, марганцем, йодом, кобальтом [3,4]. С учетом дефицита минеральных веществ в рационе сухостойных коров и для коррекции нарушений обмена веществ, нами изучено действие комплексного препарата «Полисоли микроэлементов».

**Цель работы** – изучить влияние комплексного препарата в рационе сухостойных коров на показатели белкового обмена телят.

**Материал и методика исследований.** В опытах использованы коровы черно-пестрой породы в возрасте 3-5 лактаций в период сухостоя, живой массой 500 кг, со среднегодовой продуктивностью 4,0 тыс. кг и полученные от них телята.

Структура зимнего рациона коров (по общей питательности в %) была следующего состава: грубые – 34,4, сочные – 47,0, концентраты – 18,6. Рационы сухостойных коров не сбалансированы по обменной энергии на 17,0%, сухому веществу на 27,3%, переваримому протеину на 3,5%, сырой клетчатке на 57,2%, сахару на 24,2%, кальцию на 3,3%, меди на 32,4%, цинку на 36,6%, марганцу на 19,5%, кобальту на 37,9%, йоду на 36,1%, каротину на 43,8%.

Коррекция недостатка минеральных веществ в рационе коров проводилась с использованием препарата «Полисоли микроэлементов» (табл. 1), для чего было сформировано две группы коров - опытная и контрольная, по 15 голов в каждой. Опытная группа дополнительно получала «Полисоли микроэлементов» (производитель - ОАО завод «Ветеринарные препараты») ежедневно, в течение 60 дней до предполагаемого отёла. Препарат назначали с кормом групповым способом и

применяли в виде премиксов (смесь суточной дозы препарата с одним из наполнителей - мелом, поваренной солью, фосфатами, отрубями в соотношении 1:1) Премиксы тщательно смешивались с концентрированным кормом, кормовой смесью в концентрации не более 3% по массе, а затем с суточной нормой концентратов.

Кровь исследовали на следующие показатели: общий белок в сыворотке крови - рефрактометрическим методом; белковые фракции – методом электрофореза на мембранах из ацетата целлюлозы.

Таблица 1

**Состав препарата «Полисоли микроэлементов» (мг/гол. в сутки)**

Компонент	Сухостойные коровы
Кобальт хлористый	9,0
Медь сернокислая	155,0
Цинк сернокислый	1400,0
Марганец сернокислый	500,0
Калий йодистый	3,0
Натрия тиосульфат	0,1
Всего	2067,1

**Результаты исследований и их обсуждение.** Основными критериями оценки эффективности применения «Полисолей микроэлементов» были учет продуктивности коров, прироста живой массы телят и активизация белкового обмена.

Живая масса телят при рождении в группах была с разницей в 4,2% ( $P < 0,05$ ). Сохранность телят в первые 10 дней жизни составила 98,2% в опытной против 96,0% в контрольной.

Применение коровам в сухостойный период комплексного препарата положительно сказалось и на их продуктивности. Так, в опытной группе наблюдалось увеличение среднесуточной молочной продуктивности в первый месяц лактации – на 6,0%, во второй – на 7,6%, в третий – на 9,8%, которая составила соответственно  $12,90 \pm 1,20$ ,  $11,90 \pm 1,00$  и  $11,20 \pm 1,80$  кг .

Известно, что обмен веществ телят после рождения во многом зависит от минерального питания матерей в сухостойный период. Нами были проведены исследования показателей белкового обмена у телят в ранний постнатальный период при нормализации минеральной недостаточности стельных коров препаратом «Полисоли микроэлементов», которые представлены в таблице 2.

У телят опытной группы до выпойки молозива концентрация общего белка была в пределах  $53,3 \pm 2,58$  г/л, что на 8,6% ниже, чем в контрольной. По мере роста телят его количество увеличивалось в обеих группах. Так, после приема молозива увеличение составило 15,% ( $P < 0,05$ ), в контрольной – 7,6%. Однако, в 10-суточном возрасте его количество в группах стало одинаковым ( $66,94 \pm 2,18$  против  $66,47 \pm 2,40$  г/л). К 30-му дню наблюдалось повышение в опытной группе на 8,42 г/л, или 11,5% ( $P < 0,01$ ), к 60-му – на 4,7 г/л, или на 6,0%.

Как видно из таблицы 2, содержание белковых фракций в крови телят в динамике их развития было подвержено колебаниям. До выпойки молозива у телят опытной группы содержание альбуминов составило  $25,85 \pm 1,6$  г/л, против  $32,88 \pm 2,77$  в контрольной. После приема молозива их количество увеличилось на



25,6% ( $P<0,001$ ) в опытной группе, в контрольной – на 3,2%, разность составила 0,78 г/л или 2,3%. В следующие возрастные периоды, с 10-го дня до двухмесячного возраста наблюдалось постепенное снижение, к 60-му дню – до  $31,64\pm 1,7$ , против  $29,33\pm 1,18$  г/л, или на 8,9% и 13,6% в опытной и контрольной группах соответственно.

Таблица 2

**Концентрация белка и белковых фракций в сыворотке крови телят**

Показатель	Возраст, дни				
	1		10	30	60
	до выпойки	после выпойки			
Общий белок, г/л	$53,30\pm 2,58$	$60,70\pm 2,59$	$66,94\pm 2,18$	$73,40\pm 2,63$	$77,76\pm 2,31$
	$58,30\pm 3,18$	$63,07\pm 4,35$	$66,47\pm 2,40$	$65,02\pm 1,98$	$73,07\pm 1,71$
Белковые фракции, г/л	$25,85\pm 1,60$	$34,73\pm 1,60$	$34,67\pm 2,30$	$31,66\pm 1,90$	$31,64\pm 1,70$
	$32,88\pm 2,74$	$33,95\pm 2,98$	$30,77\pm 1,86$	$27,46\pm 1,46$	$29,33\pm 1,18$
Глобулины:					
$\alpha_1$ -	$8,86\pm 0,20$	$4,44\pm 0,20$	$4,00\pm 1,41$	$7,05\pm 1,11$	$8,84\pm 0,90$
$\alpha_2$ -	$8,64\pm 0,79$	$8,48\pm 0,89$	$8,71\pm 0,62$	$8,96\pm 0,68$	$10,10\pm 0,73$
$\beta_1$ -	$5,56\pm 0,10$	$4,67\pm 0,10$	$4,01\pm 0,87$	$6,83\pm 0,53$	$7,64\pm 0,91$
$\beta_2$ -	$6,18\pm 0,76$	$6,96\pm 0,89$	$6,84\pm 0,70$	$6,95\pm 0,69$	$9,12\pm 0,59$
$\gamma$ -	$6,48\pm 0,20$	$7,79\pm 0,20$	$8,24\pm 1,05$	$8,14\pm 0,92$	$8,04\pm 0,46$
A/G коэффициент	$5,34\pm 0,70$	$5,99\pm 0,75$	$7,24\pm 0,74$	$7,37\pm 0,66$	$7,83\pm 0,71$
$\beta_1$ -	$5,48\pm 0,30$	$5,00\pm 0,50$	$5,80\pm 1,00$	$5,90\pm 0,72$	$6,10\pm 0,63$
$\beta_2$ -	$4,38\pm 0,67$	$5,35\pm 0,94$	$6,39\pm 0,62$	$5,99\pm 0,59$	$6,39\pm 0,42$
$\gamma$ -	$1,07\pm 0,82$	$4,07\pm 0,70$	$10,22\pm 1,53$	$13,86\pm 1,61$	$15,5\pm 1,71$
A/G коэффициент	$0,88\pm 0,22$	$2,34\pm 0,54$	$6,41\pm 0,84$	$8,29\pm 0,79$	$10,30\pm 0,69$
A/G коэффициент	0,94	1,34	1,07	0,76	0,69
	1,29	1,17	0,87	0,73	0,67

Иная картина наблюдалась в содержании глобулиновых фракций. У телят сравниваемых групп до выпойки молозива наблюдалось одинаковое количество  $\alpha_1$ - и  $\alpha_2$ -глобулинов. Но после приема молозива в опытной группе телят их концентрация снизилась в 2 раза ( $P<0,001$ ). К 60-му дню количество  $\alpha_1$ -глобулинов достигло первоначального уровня ( $8,84\pm 0,90$  г/л),  $\alpha_2$ -глобулинов увеличилось почти в 2 раза ( $P<0,001$ ). В контрольной группе телят концентрации  $\alpha_1$ - и  $\alpha_2$ -глобулинов были следующими: в течение 30 дней жизни находились на одном уровне. К 60-му дню возросли на 11,3% и 23,8% соответственно по сравнению с предыдущим периодом.

Следует отметить, что количество  $\alpha_1$ - и  $\alpha_2$ -глобулинов в крови телят контрольной группы было выше, чем в опытной на протяжении всего периода исследования. После выпойки молозива наблюдалась достоверная разница на 47,6% ( $P<0,001$ ) и 32,9% ( $P<0,05$ ), на 10-й день жизни – 54,1% ( $P<0,01$ ) и 41,4% ( $P<0,05$ ), на 30-й день на 21,3 и 1,73%, на 60-й на 12,5 и 16,2%, соответственно.

Содержание  $\beta_1$ - и  $\beta_2$ -глобулинов в крови телят в динамике их роста претерпевали изменения. В первый день до приема первой порции молозива у телят опытной группы в крови содержалось  $6,48\pm 0,23$  г/л  $\beta_1$ -глобулинов, что на 17,6% выше, чем у молодняка контрольной группы. После выпойки молозива его количество в крови животных опытной группы увеличилось на 16,8 %, у контрольных

телят на 10,9%, на 10-е сутки на 5,5% и 17,3%, соответственно. К 2-месячному возрасту наблюдалась стабилизация их на уровне  $8,04 \pm 0,46$  против  $7,83 \pm 0,71$  г/л в опытной и контрольной группах, соответственно.

В опытной группе телят после выпойки молозива выявлено снижение концентрации  $\beta_2$ -глобулина на 8,38%, а в следующие возрастные периоды отмечалось постепенное увеличение до уровня  $6,10 \pm 0,63$  г/л, что составило 18,0%.

Иная картина наблюдалась в контрольной группе. После получения молозива концентрация  $\beta_1$ -глобулинов возросла на 18,1% и этот рост происходил до 10-го дня. К 30-дневному возрасту этот показатель снизился на 6,3% и составил  $5,99 \pm 0,59$  г/л, в 60 дней отмечалось ее повышение на 6,3%.

В наблюдаемые сроки шло стабильное повышение  $\gamma$ -глобулинов в крови телят сравниваемых групп. После выпойки молозива в опытной группе концентрация  $\gamma$ -глобулинов увеличилась в 3,8 раза ( $P < 0,001$ ), к 10-му дню на 60,2% ( $P < 0,001$ ), к 30-му - на 62,3% ( $P < 0,001$ ), к 60-му - на 10,6%.

Такая же тенденция наблюдалась и в контрольной группе. После выпойки молозива увеличение составило 62,4%, на 10-й день – 63,5%, на 30-й – 22,7%, на 60-й – 19,5%. Уровень  $\gamma$ -глобулинов в крови телят контрольной группы был ниже, чем в опытной во все периоды исследования на 17,8%, 61,45% ( $P < 0,001$ ), 32,3% ( $P < 0,05$ ), 40,2% ( $P < 0,01$ ), 50,5% ( $P < 0,01$ ), соответственно.

Альбумин-глобулиновое соотношение в течение наблюдаемого периода было непостоянным. В первый день до выпойки молозива в опытной группе телят он составил 0,94, против 1,29 в контрольной, после приема молозива – 1,34, против 1,17, в 10-дневном возрасте – 1,07 и 0,87, в 1-месячном – 0,76 и 0,73, в 2-месячном – 0,69 и 0,67 соответственно.

Таким образом, белковый обмен телят опытной группы, в целом, шел интенсивнее. Об этом свидетельствует альбумин-глобулиновый коэффициент. Существенные изменения нами отмечены в содержании  $\gamma$ -глобулинов. В течение всего периода исследования их количество в крови телят опытной группы было достоверно выше. Учитывая, что именно этой фракции глобулинов принадлежит ведущая роль в неспецифической иммунной защите организма, можно говорить о том, что препарат повышает резистентность организма матери и плода.

Таким образом, включение в состав рациона коровам в сухостойный период комплексного препарата «Полисоли микроэлементов», состоящего из буферных соединений макро- и микроэлементов в биотических дозах для коррекции нарушенного обмена веществ в биогеохимической зоне с недостатком в почве, кормах, организме животного ряда минеральных веществ, влечет за собой серию цепных реакций, в результате которых обмен веществ коров восстанавливается до пределов, свойственных организму в данный физиологический период, обеспечивая создание в организме высокого уровня защитно-адаптационных механизмов и положительно влияет на белковый обмен у телят в постнатальный период.

### Библиографический список

1. Баймуканов Д.А. Реализация мясных качеств бычков черно-пестрой породы комплексными биопрепаратами / Д.А. Баймуканов, В.Г. Семенов, Р.М. Мударисов и др. // Аграрная наука. – 2017. – № 12. – С. 44-46.
2. Гамко Л.Н. Влияние природной минеральной добавки на продуктивность молодняка крупного рогатого скота при однотипном кормлении / Л.Н. Гамко, О.С. Куст // Аграрная наука. – 2014. – № 3. – С. 19-20.
3. Григорьева Т.Е. Обмен веществ в организме супоросных свиноматок при применении белково-витаминно-минеральных добавок / Т.Е. Григорьева, Н.И. Кульмакова // Ветеринарный врач. – 2009. – № 4. – С. 59-62.
4. Леонтьев Л.Б. Способ сохранения продуктивного здоровья нетелей / Л.Б. Леонтьев, Н.И. Кульмакова, Р.М. Мударисов // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2015. – № 4 (36). – С. 51-54.
5. Эшбуриев С. Групповая профилактика нарушения витаминно-минерального обмена у высокопродуктивных коров / С. Эшбуриев, К. Нарбаев, Н. Костомахин // Главный зоотехник. – 2017. – № 11. – С. 3-8.

УДК 636.034

### ВЛИЯНИЕ КОРМА «УНИВЕРСАЛ» НА ПЕРЕВАРИМОСТЬ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ РАЦИОНА СПОРТИВНЫХ ЛОШАДЕЙ

*Курилова Нина Михайловна, доцент кафедры кормления и кормопроизводства, ФГБОУ ВО МГАВМиБ-МВА имени К.И. Скрябина*

*Тищенко Петр Иванович, профессор кафедры кормления и кормопроизводства ФГБОУ ВО МГАВМиБ-МВА имени К.И. Скрябина*

*Коломиец Сергей Николаевич, заведующий кафедрой кормления и кормопроизводства, профессор ФГБОУ ВО МГАВМиБ-МВА имени К.И. Скрябина*

**Аннотация:** В статье представлены результаты исследований по влиянию корма Универсал на переваримость питательных веществ в организме лошадей тракенинской породы. Установлено, что включение в рацион спортивных лошадей корма Универсал способствует повышению переваримости основных питательных веществ и обеспечивает более полноценное их питание.

**Ключевые слова:** лошади, корм «Универсал», питательность, переваримость.

В отличие от других видов животных кормление лошадей имеет определенные особенности. В условиях повышенной физической нагрузки спортивные лошади нуждаются в кормах с высокой степенью переваримости питательных веществ для быстрого восстановления баланса веществ, необходимых для полноценной работы организма. Известно, что у лошадей основное переваривание питательных веществ происходит в тонком отделе кишечника, слепой кишке и толстом кишечнике. Из всех содержащихся в кормах питательных веществ наиболь-

шее влияние на их переваривание оказывают клетчатка и протеин. С увеличением содержания клетчатки в кормовой смеси переваримость всех питательных веществ значительно снижается. Для быстрого восстановления потребности лошади в питательных веществах и эффективности их использования в рационы спортивных лошадей включают кормовые добавки и премиксы различного спектра действия, которые способствуют нормализации микробиоценоза ЖКТ, баланса питательных веществ и витаминов [1,].

Целью данной работы являлось изучение влияния корма Универсал на переваримость питательных веществ рациона спортивных лошадей при средней нагрузке.

Для выполнения поставленных задач на базе КСК «Белая дача» Московской области был проведен научно-хозяйственный и физиологический опыт на спортивных лошадях тракенинской породы, которые используются в основном для спортивных мероприятий (выездка, конкур, прокат). По принципу пар-аналогов, с учетом возраста, живой массы были сформированы 2 группы лошадей – контрольная и опытная, по 5 голов в каждой (табл.1). Животные находились в одинаковых условиях. Содержание - стойловое, поение - из автопоилок, кормление – четырехкратное. Опыт продолжался 60 дней.

*Таблица 1*

**Схема проведения исследований**

Группа	Кол-во голов в группе	Характеристика кормления
контрольная	5	ОР (сено, каша – овес+ отруби пшеничные), овес-зерно без добавки корма Универсал
опытная	5	ОР + корм Универсал

В состав основного рациона (ОР), входили: сено разнотравное, овес, отруби пшеничные (табл.2). Рационы были сбалансированы по основным элементам питания, согласно детализированным нормам кормления ВИЖа (2016) для данной категории лошадей [4].

*Таблица 2*

**Состав суточного рациона лошадей, кг/гол**

Корм	Единица измерения	Группа	
		контрольная	опытная
Сено разнотравное	кг	7	7
Отруби пшеничные	кг	2,5	2,5
Овес	кг	4,0	-
Корм «Универсал»	кг	-	1,35

В период проведения опыта еженедельно в течение двух смежных дней вели учёт поедаемости заданных кормов и их остатков. Из рациона лошадей опытной группы исключали овес и заменяли его на эквивалентное по питательности количеством корма «Универсал», который скармливали животным в три приёма – утром, в обед и вечером по 450 г. С целью определения переваримости питатель-

ных веществ рациона в конце научно-хозяйственного опыта был проведен физиологический опыт.

Зоотехнический анализ кормов рационов проводили по общепринятым методикам [4].

Таблица 3

**Сравнительная питательность 1 кг корма Универсал и овса**

Показатель	Ед. измерения	Корм Универсал	Овес
Обменная энергия	МДж	12,43	11,08
Сырой протеин	г	118	105
Переваримый протеин	г	102,3	79
Сырой жир	г	21	46
Сырая клетчатка	г	82	103
Макроэлементы:			
Сухое вещество	г	878	890
Кальций	г	11	1,2
Фосфор	г	8,6	3,5
Натрий	г	4,9	1,8
Магний	г	3,2	1,7
Аминокислоты:			
Лизин	г	4,3	3,6
Метионин	г	2,4	3,2
Витамины:			
А	МЕ	20 000,0	-
D <sub>3</sub>	МЕ	3006,0	-
Е	мг	512	14,7
В <sub>1</sub>	мг	17,1	7,3
В <sub>2</sub>	мг	6,57	1,1
В <sub>4</sub>	мг	962,0	900,0
В <sub>6</sub>	мг	15,0	13
В <sub>12</sub>	мг	42,0	-
Микроэлементы:			
		органические формы	неорганические формы
Железо	мг	84,87	42
Цинк	мг	129,5	22,5
Медь	мг	57,70	4,9
Йод	мг	4,07	0,2
Марганец	мг	168,5	56,5
Кобальт	мг	1,25	0,07
Селен	мг	1,0	-

Статистическую обработку полученных данных выполняли методом вариационной статистики по Стьюденту на ПК с помощью офисного программного комплекса «Microsoft Office» с применением программы «Excel», (Microsoft, США). Различия между показателями считали достоверными при  $P < 0,05$  [5].

Назначение и состав добавки [6]. Корм Универсал предназначен для обеспечения полноценного питания тренируемых и спортивных лошадей в период легкого и нормального тренинга в дополнение к сену. Допускается комбиниро-

ванное питание с овсом или другими кормами. В его состав входят следующие ингредиенты: кукурузные хлопья - 20,0%, ячмень очищенный -14,5%, ячмень неочищенный, хлопья -14,5%, отруби пшеничные- 14,0%, яблочный жмых- 11,0%, свекловичный жом -9,5%, люцерна -6,1%, меласса свекловичная- 3,0%, подсолнечный шрот- 2,0%, известняк молотый -1,0%, трикальцийфосфат- 0,6%, хлорид натрия -0,5%, премикс- 2,9%.

Рекомендуемая доза добавки при нормальном тренинге – 360 - 470 г на 100 кг живой массы лошади.

В таблице 3 приведена сравнительная питательность корма Универсал и зерна овса, из которой видно, что корм Универсал по многим показателям превосходит питательность овса, за исключением сырого жира и клетчатки, содержание которых в 2,1 и 1,2 раза соответственно меньше.

Существенные различия наблюдаются по содержанию макроэлементов – кальцию, фосфору, натрию и магнию, а также и по микроэлементам. Следует отметить, что микроэлементы в корме Универсал находятся в органической форме и более доступны для усвоения в организме. По сравнению с овсом корм Универсал более богат витаминами, особенно А, D, В<sub>12</sub>, которые в овсе отсутствуют, а также витаминами Е и В<sub>6</sub>. Кроме этого, в корме содержатся компоненты, улучшающие его питательность, переваримость и использование: пребиотики, пробиотики - 104,00 КОЕ/кг; ферменты: β-ксилаза - 560,00 ед/кг, β-глюканаза - 250,00 ед/кг.

Одним из показателей использования животными питательных веществ потребленных кормов является переваримость. Исследования показали, что в опытной группе лошадей, получавших корм Универсал (табл.4) отмечается тенденция увеличения переваримости питательных веществ: сырого протеина – на 2,66%, сырого жира – на 5,70%, сырой клетчатки – на 3,85%, БЭФ – на 1,78%.

Таблица 4

**Коэффициенты переваримости питательных веществ рациона, %, n=5**

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Сухое вещество	67,54±2,42	69,19±3,05
Сырой протеин	74,52±1,17	76,53±2,00
Сырой жир	56,60±3,27	59,83±4,20
Сырая клетчатка	46,80±1,84	48,60±2,12
БЭВ	76,32±1,53	77,68±1,34

Более высокие коэффициенты переваримости питательных веществ рациона в опытной группе лошадей можно объяснить содержанием в корме Универсал пробиотиков и пребиотиков, которые способствовали нормализации кишечной микрофлоры, а также ферментов β-ксилазы - 560,00 ед/кг, β-глюканазы - 250,00 ед/кг. Ферменты β-ксилазы и β-глюканазы, как известно, разрушают некрахмалистые полисахариды зерна, снижают вязкость химуса. Комплексное действие ферментов и пробиотиков способствовало повышению переваримости питательных веществ рациона и их использования в организме.

Таким образом, введение в рацион спортивных лошадей корма Универсал способствует повышению переваримости основных питательных веществ рациона и обеспечивает более полноценное их питание.

### **Библиографический список**

1. Москалева М. В., Применение различных добавок и премиксов в спортивном коневодстве / Москалева М. В., Андреева А. Е. // Наука молодых – инновационному развитию АПК – материалы IX всероссийской конференции молодых учёных – Уфа, 2016. С. 167-171.
2. Рекомендации по детализированному кормлению молочного скота: справочное пособие / ВИЖ им. Л.К. Эрнста: А.Г. Головин, А.С. Аникин [и др.]. – Дубровицы: ВИЖ им. Л.К. Эрнста. – 2016 – 242 с.
3. Рекомендации по кормлению гранмикс© арго© Универсал. ООО «Русские корма».
4. Топорова Л.В., Архипов А.В., Тищенко П.И., Андреев В.В., Шелест В.М., Курилова Н.М. Методы зоотехнического анализа кормов. Учебно-методическое пособие. //М.: ФГБОУ ВПО МГАВМиБ- 2013. -57 с.
5. Асатиани В.С. Новые методы биохимической фотометрии. // М: Наука. 1985.

УДК 636.082.032.12

### **ВЛИЯНИЕ СКАРМЛИВАНИЯ ФЕЛУЦЕНА НА ДИНАМИКУ ЖИВОЙ МАССЫ БЫЧКОВ КАЗАХСКОЙ БЕЛОГОЛОВОЙ ПОРОДЫ**

*Курохтина Дарья Александровна, аспирантка кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства, ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ*

***Аннотация.** В статье приводятся результаты изучения показателей живой массы бычков казахской белоголовой породы в различные возрастные периоды при введении в рацион кормления кормовой добавки Фелуцен. Установлено положительное влияние испытуемой добавки на величину живой массы бычков.*

***Ключевые слова:** мясное скотоводство, казахская белоголовая порода, бычки, Фелуцен, живая масса.*

Для решения проблемы увеличения производства мяса и улучшения его качественных показателей в Российской Федерации необходимо разработать и реализовать комплекс мер по реализации генетического потенциала животных отечественных пород [1-5].

Решающее значение при этом приобретает организация полноценного, сбалансированного кормления продуктивного скота. При этом следует иметь ввиду, что животные наряду с основными питательными веществами, такими как протеин, жир, углеводы, энергия должны получать ряд жизненно необходимых компо-

нентов питания для получения высокого уровня продуктивности. С этой целью в последнее время используются различного рода кормовые добавки, которые активизируют обменные процессы в организме за счет восполнения его потребностей в комплексе биологически активных веществ и энергии. В этой связи изучение физиологического и продуктивного действия сбалансированного углеводного кормового комплекса Фелуцен при выращивании бычков казахской белоголовой породы на мясо имеет большое научное и практическое значение.

Для проведения исследования после отъема от матерей были сформированы 4 группы бычков 6-месячного возраста по 15 голов каждой. Кормление осуществлялось на выгульно-кормовом дворе. Бычкам контрольной группы скармливали основной рацион, состоящий из кормов, производимых в хозяйстве.

Бычкам II (опытной) группы в состав рациона вводили 100 г сбалансированного углеводного комплекса Фелуцен на животное в сутки, III (опытной) 125 г и IV (опытной) группы – 150 г на одно животное в сутки. Комплекс задавали молодняку, смешивая его с концентратами.

Сбалансированный углеводный кормовой комплекс Фелуцен представляет собой порошок, в состав которого входят растительные протеины, легко ферментируемые углеводы (сахара), соль (хлорид натрия), микроэлементы (медь, цинк, марганец, кобальт, йод, селен), макроэлементы (кальций, фосфор, магний), витамины (А, D<sub>3</sub>, Е), концентрация обменной энергии – 1 МДж/кг.

Для изучения роста и развития бычков подопытных групп проводили индивидуальное взвешивание.

Известно, что живая масса животного в различные возрастные периоды обусловлена во многом генетическими особенностями. По сути это природный признак, характеризующий прижизненный уровень мясной продуктивности. В тоже время следует иметь в виду, что на ее уровень существенное влияние оказывает воздействие комплекса паратипических признаков, важнейшим из которых является полноценность и сбалансированность кормления. Полученные нами данные и их анализ свидетельствует, что при постановке на опыт в 6-месячном возрасте живая масса бычков подопытных групп находилась практически на одном уровне и находилась в пределах 192,6-193,1 кг (табл.).

Введение в основной рацион кормления бычков II-IV опытных групп сбалансированного углеводного кормового комплекса Фелуцен оказало положительное влияние на величину живой массы.

При этом бычки I (контрольной) группы уступали сверстникам II (опытной) группы по величине анализируемого показателя в 8-месячном возрасте на 1,5 кг (0,6%), III (опытной) группы – на 2,4 кг (1,0%), IV (опытной) группы – на 2,1 кг (0,9%).

С возрастом положительное влияние сбалансированного углеводного кормового комплекса Фелуцен на уровень живой массы бычков II-IV опытных групп усилилось. Это обусловило их более существенное преимущество над сверстниками I (контрольной) группы по величине массы тела. Достаточно отметить, что бычки II (опытной) группы превосходили сверстников I (контрольной) группы в величине анализируемого показателя в годовалом возрасте на 4,6 кг (1,3 %,  $P < 0,05$ ). Преимущество бычков II и III опытных групп 12-месячном возрасте над



молодняком I (контрольной) группы было более существенным и составляло соответственно 8,1 кг (2,3 %, P<0,01) и 6,4 кг (1,8 %, P<0,5).

Таблица

**Динамика живой массы бычков подопытных групп по возрастным периодам, кг**

Возраст, мес.	Группа							
	I		II		III		IV	
	показатель							
	X±Sx	C <sub>v</sub>	X±Sx	C <sub>v</sub>	X±Sx	C <sub>v</sub>	X±Sx	C <sub>v</sub>
6	192,9±1,73	3,36	193,1±1,84	3,57	192,7±1,80	3,49	192,6±1,54	2,99
8	243,7±2,36	3,62	245,2±2,43	3,70	246,1±2,34	3,56	245,8±2,04	3,11
12	356,9±3,61	3,78	361,5±3,64	3,77	365,0±3,53	3,62	363,3±3,11	3,20
15	438,6±4,63	3,95	444,1±4,50	3,79	451,2±4,66	3,86	447,5±4,04	3,38
18	508,9±5,71	4,20	515,7±5,33	3,87	524,8±6,06	4,32	519,6±5,05	3,64

В дальнейшем позитивное действие апробируемой добавки на величину живой массы бычков II-IV опытных групп сохранилось. Так в 15-месячном возрасте бычки I (контрольной) группы уступали сверстникам II (опытной) группы по массе тела на 5,5 кг (1,3% P<0,05), III (опытной) – на 12,6 кг (2,9%, P<0,01), IV (опытной) группы – на 8,9 кг (2,1%, P<0,01). Характерно, что ранг распределения бычков подопытных групп по живой массе, установленный до 15-месячного возраста, сохранился и в конце выращивания в 18 мес. Достаточно отметить, что преимущество бычков II (опытной) группы над молодняком I (контрольной) группы по массе тела в полуторалетнем возрасте составляло 6,8 кг (1,3%, P<0,05), III (опытной) группы – 15,9 кг (3,1 %, P<0,001), IV (опытной) группы – 10,7 кг (2,1%, P<0,01).

Анализ возрастной динамики живой массы и межгрупповые различия по ее уровню свидетельствуют, что наибольший эффект дало введение в состав рациона кормления бычков опытных групп сбалансированного углеводного кормового комплекса Фелуцена в дозе 125 г на одно животное в сутки. Это обусловило лидирующее положение бычков III (опытной) группы по живой массе во все возрастные периоды. Достаточно отметить, что их преимущество над сверстниками II и IV опытной групп по величине анализируемого показателя составляло в возрасте 8 мес. соответственно 0,9 кг (0,4 %) и 0,3 кг (0,1 %), в 12 мес. – 3,5 кг (1,0 %, P<0,05) и 1,7 кг (0,5 %, P<0,05), в 15 мес. – 7,1 кг (1,6 %, P<0,01) и 3,7 кг (0,8 %, P<0,05), 18 мес. – 9,1 кг (1,8 %, P<0,01) и 5,2 кг (1,0 %, P<0,05).

При этом минимальный эффект получен при введении в рацион кормления бычков испытуемой добавки в дозе 100 г на одно животное в сутки, что обусловило наименьшую среди бычков опытных живую массу молодняка II (опытной) группы.

Таким образом, включение в состав рациона кормления бычков казахской белоголовой породы при выращивании на мясо сбалансированного углеводного комплекса Фелуцен оказало положительное влияние на весовой рост молодняка. Наибольший эффект отмечался при использовании апробированного препарата в дозе 125 г/гол.

### Библиографический список

1. Косилов, В.И. Эффективность двух-трехпородного скрещивания скота / В.И. Косилов, С.И. Мироненко // Молочное и мясное скотоводство. - 2005. - № 1. - С. 11-12.
2. Никонова, Е.А. Репродуктивная функция маточного поголовья при создании помесных мясных стад телок/ Е.А. Никонова, В.И. Косилов, К.К. Бозымов, Н.М. Губашев // Вестник мясного скотоводства. - 2014. - №2 (85). - С.49-57.
3. Косилов, В.И. Интенсификация производства говядины при использовании генетических ресурсов красного степного скота/ В.И. Косилов, С.И. Мироненко, Е.А. Никонова. Москва, 2010. - 452 с.
4. Мироненко, С.И. Экономическая эффективность выращивания бычков-кастратов красной степной породы и ее двух-трехпородных помесей с англерами, симменталами и герефордами / С.И. Мироненко, В.И. Косилов, А.С. Артамонов // Вестник мясного скотоводства. - 2009. - Т. 2. - № 62. - С. 43-48.
5. Косилов, В.И. Повышение мясных качеств бестужевского скота путем скрещивания с симментальским / В.И. Косилов, С.И. Мироненко // Зоотехния. - 2009. - № 11. - С. 2-3.

УДК 636.16

### ПОТЕМНЕНИЕ НА ДИСТАЛЬНЫХ ОТДЕЛАХ КОНЕЧНОСТЕЙ ЛОШАДЕЙ РЫЖЕЙ МАСТИ КАК НОВОЕ МАСТЕВОЕ ЯВЛЕНИЕ

*Курская Вера Александровна, старший преподаватель кафедры психологии, социологии и государственного и муниципального управления Российского университета транспорта РУТ (МИИТ)*

**Аннотация:** выявлено новое мастевое явление - потемнение на дистальных отделах конечностей у лошадей рыжей масти, создающее сложности в идентификации мастей.

**Ключевые слова:** масть лошади, мастевое явление, советские тяжеловозы, русские тяжеловозы, литовские тяжеловозы.

Масть является одним из идентификационных признаков лошади, который определяется как генетически заданная совокупность цветовых характеристик волосяного покрова лошади, ее кожи, копыт и глаз.[2, 3] Таким образом, фенотипу соответствует определенный генотип. Однако реально наблюдаемое многообразие цветовых характеристик волосяного покрова лошадей не может быть приведено в строгое соответствие с номенклатурой наименований мастей. Поэтому помимо мастей в западной зоотехнической науке выделяют так называемые модификаторы (англ. "modifications").[4] В отечественной литературе есть похожее понятие "отмастины": это генетически обусловленные особенности окраса всей лошади или отдельных ее частей, дающие новые ряды мастей. Отечественные ученые к отмастинам относят чалость, серость, пегость и саврасость.[2] В англоязыч-

ной литературе к модификаторам мастей относят оттенок волосяного покрова, зональное потемнение покровного волоса, подласость, осветление защитного волоса у рыжих лошадей, тигровость и яблоки.[4] Выделение этой категории признаков позволяет регистрировать масти более точно, что актуально для пород лошадей, в которых наблюдается сокращение разнообразия мастей. К таким породам можно отнести отечественные тяжеловозные породы бельгийского корня, а именно русских, советских и литовских тяжеловозов, в которых в настоящее время рыжая масть существенно преобладает над другими мастями.[1]

В 2016-2018 гг. было проведено исследование лошадей тяжеловозных пород. Материалом исследования послужило поголовье лошадей из нескольких конных хозяйств, а именно советские тяжеловозы ПКЗ «Починковский» (33 голов), ОАО АПКЗ «Перевозский» (68 голов) и ФГУП «Племенной конный завод «Мордовский» (19 голов), литовские тяжеловозы ЗАО Племязавод «Семеновский» (79 голов), Нямунского конного завода (UAB Lietuvos žirgyno, Nemuno filiale) (12 голов) и заводчика Витаутаса Алишкявичуса (Vytautas Ališkiavičius) (16 голов), а также русские тяжеловозы ЗАО Племязавод «Семеновский» (39 голов) и заводчика О.А. Сойко (23 головы). Всего исследовано 289 голов лошадей. Были собраны данные об особенностях мастей лошадей, указание которых при регистрации позволило бы более точно идентифицировать животных (например, подласость). Мы предлагаем называть такие особенности мастевыми явлениями.

Результаты исследования распределения мастевых явлений представлены в Таблице.

*Таблица*

**Распространение мастевых явлений у тяжеловозов отечественных пород, ГОЛОВ**

Мастевое явление	Советские тяжеловозы		Русские тяжеловозы		Литовские тяжеловозы		Всего	
	п	%	п	%	п	%	п	%
Подласость	10	8,3	4	6,5	17	<b>15,9</b>	31	10,7
Зональное потемнение	23	19,2	11	17,7	20	<b>18,7</b>	54	18,7
Подласость и зональное потемнение	1	0,8	1	1,6	5	<b>4,7</b>	7	2,4
Потемнение на конечностях	-	-	2	3,2	-	-	2	0,7
Лошади без выраженных мастевых явлений	86	71,7	44	<b>71,0</b>	65	<b>60,7</b>	195	67,5
ИТОГО	120	100	62	100	107	100	289	100

Из мастевых явлений у тяжеловозов отечественных пород были выявлены прежде всего подласость (10,7% от общей выборки) и зональное потемнение (темный волос вдоль верхней линии, 18,7% от общей выборки). Сочетание двух мастевых явлений, а именно подласости и зонального потемнения, у одних и тех же животных встречается очень редко (2,4% от общей выборки) и чаще встреча-

ется у литовских тяжеловозов (4,7% от исследованного поголовья). Во всех трех исследованных породах преобладают лошади без выраженных мастевых явлений (71,7% советских тяжеловозов, 71,0% русских тяжеловозов, 60,7% литовских тяжеловозов, или 67,5% от общей совокупности). Несмотря на это лошади, имеющие подласость, визуально выделяются среди остальных лошадей такой же масти, и этот признак имеет смысл указывать при регистрации.

Строчка "потемнение на конечностях" в Таблице требует комментария. В ЗАО Племзавод "Семеновский" в рамках настоящего исследования были обнаружены две кобылы русской тяжеловозной породы, темно-рыжей и бурой мастей, обе с темными конечностями, особенно ниже запястий и скакательных суставов, что противоречит традиционным признакам, по которым идентифицируются рыжая и бурая масти.[2, 3] Визуально они напоминали серебристо-вороных, однако волос на ушах был целиком рыжего цвета. При этом известно, что более темная окантовка присутствует на ушах у лошадей гнедой масти и производных от нее (буланой, серебристо-гнедой и др.).[3, 4]

Потемнение на дистальных отделах конечностей у рыжих и бурых лошадей можно изредка найти на фотографиях русских и литовских тяжеловозов, белорусских упряжных и андалузских лошадей, а также, более часто и сильно выраженное, в шварцвальдской породе. Примечательно, что у белорусского упряжного жеребца Лисёнка 1998 г.р. (Гусар - Берёзка), зарегистрированного саврасым, а под матерью солово-саврасым, имеется такое же выраженное потемнение на венчиках, путовых, запястных и скакательных суставах. Он был протестирован по ДНК в Лаборатории Калифорнийского университета и по результатам теста является рыжим (генотип ее aa CC), а поскольку у него есть ремень и зеброидность, его масть каурая (жеребец не тестирован на Dun, ген саврасости).

Потемнение на конечностях у рыжих (также соловых, каурых и др. генетически рыжих) лошадей ранее не описывалось ни в отечественной, ни в зарубежной литературе. Представляется необходимым выделить такое потемнение на конечностях как новое мастевое явление, нуждающееся в дальнейшем изучении, поскольку оно может препятствовать правильной идентификации масти лошади, приводя к смешению между гнедой, серебристо-гнедой и рыжей/бурой мастями.

Проведенное исследование показывает, что для более точной идентификации и регистрации мастей целесообразно ввести понятие мастевого явления. Под мастевым явлением мы подразумеваем отдельно взятую цветовую особенность волосяного покрова лошади, заключающуюся в потемнении, посветлении или блеске, распространяющихся по всему телу животного или лишь по определенному его участку, относительно постоянную для конкретного животного и, как правило, имеющую наследственную природу. К мастевым явлениям целесообразно относить зональное потемнение, подласость, псевдосаврасость, тигровость, рабикано, металлический блеск покровного волоса и потемнение на конечностях у рыжих лошадей.

При регистрации лошадей советской, русской и литовской тяжеловозных пород рекомендуется указывать не только наличие отмастков, но и подласость и потемнение на конечностях у рыжих и бурых лошадей. Предлагается следующая сокращенная запись для племенных документов: "рыж. (темн. н.)" (рыжая, темные ноги).

### Библиографический список

1. Блохина Н.В. Межпопуляционная дифференциация лошадей русской тяжеловозной породы // Коневодство и конный спорт. - №1, 2010. - С. 21-23.
2. Козлов С.А., Парфенов В.А. Практикум по коневодству: учебник. - СПб.: Издательство «Лань», 2007. - 320 с.
3. Курская, В.А. Масти лошадей. - М.: Известия, 2012, 2-е изд., испр. и доп. - 480 с.
4. Sponenberg, D.P. Equine Color Genetics / D.P. Sponenberg, R. Bellone. - 4<sup>th</sup> ed. - Wiley-Blackwell: 2017. - 338 p.

УДК 636.03:636.2.033-636.4.033(045)

### АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ В МЯСНОМ ЖИВОТНОВОДСТВЕ КАЗАХСТАНА

*Кухар Елена Владимировна, доцент кафедры микробиологии и биотехнологии, Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина  
Курманов Бауржан Авганович, генеральный директор ТОО «V-Соп»*

*Аннотация:* В Казахстане наблюдается увеличение поголовья сельскохозяйственных животных и птицы. Национальная программа развития мясного животноводства на 2018-2027 годы предусматривает повышение производства говядины, баранины, свинины. Биохимический анализ крови и микологический анализ кормов способствуют повышению продуктивности животных.

*Ключевые слова:* животноводство, мясное скотоводство, продуктивность, биохимический анализ крови, микологический анализ кормов.

Мясное животноводство в Казахстане на сегодняшний момент представлено несколькими видами животных. По состоянию на октябрь 2019 г. в структуре численности сельскохозяйственных животных и птицы в Республике Казахстан, 60% составляет поголовье птицы всех видов, 26% – овцы и козы, 10% – крупный рогатый скот, 3% – лошади, 1% – свиньи, 0.003% – верблюды (рис. 1).

По данным Комитета по статистике Министерства Национальной Экономики Республики Казахстан (МНЭ РК), за последние 10 лет наблюдается увеличение численности практически всех видов сельскохозяйственных животных и птицы, кроме свиноголовья [1]. При этом, численность птицы и животных всех видов и овец возрастает весьма заметно.

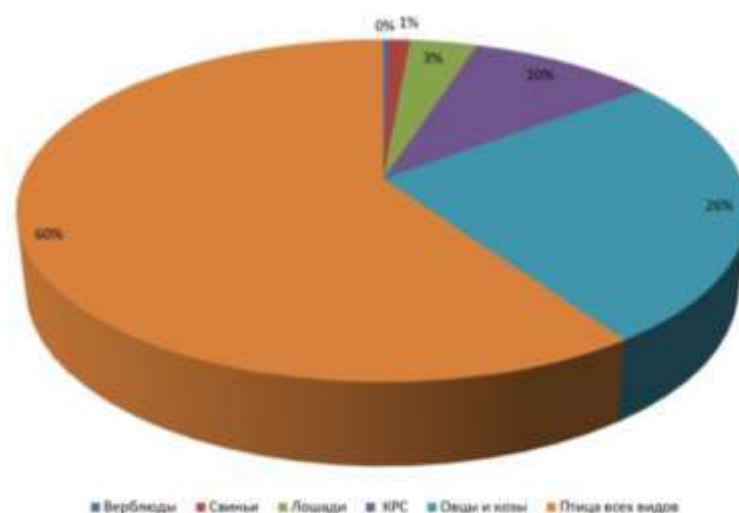


Рисунок 1 – Численность сельскохозяйственных животных в Республике Казахстан на начало 2019 г., тыс. голов

Так, с 2010 по 2019 гг. поголовье птицы увеличилось на 10788,3 тыс. голов (33%); овец и коз – на 1291,5 (7,4%); крупного рогатого скота – на 1050,7 (17,2%); лошадей – на 1163,7 (80,9%); верблюдов – на 49,9 (32,1%) тыс. голов. Обращает на себя внимание положительная динамика увеличения поголовья лошадей, количество которых за последнее десятилетие планомерно возросло (рис. 2).

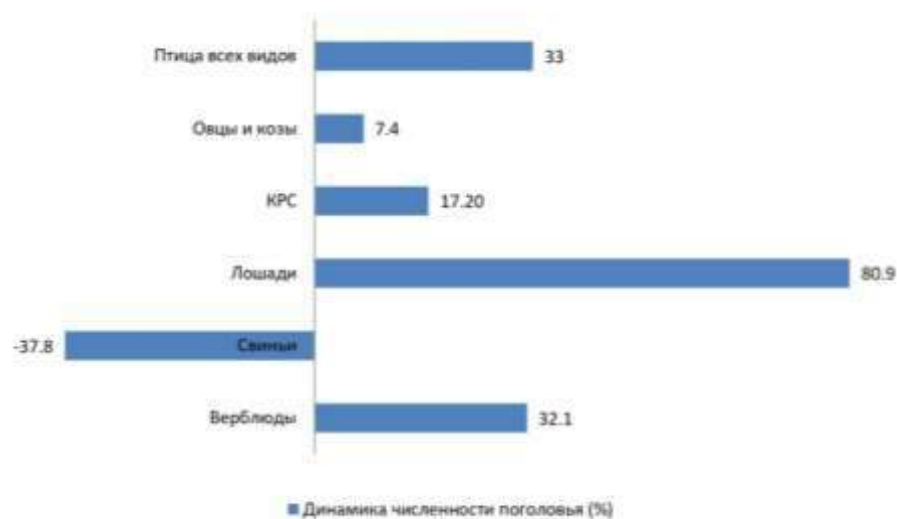


Рисунок 2 – Динамика численности сельскохозяйственных животных в Казахстане с 2010 по 2019 гг.

Как видно из рисунка 2, из общей картины выбивается отрасль свиноводства, показатели которой непрерывно снижаются. За 10 лет количество свиноголовья снизилось на 502,4 тыс. голов, или на 37,8%. Мы связываем это с несколькими причинами. Среди них – неприоритетность отрасли для Республики Казахстан с преобладающим мусульманским населением; выезд населения, исторически связанного с разведением свиней, за пределы Казахстана; сложность получения или отсутствие субсидий и ряд других.

За последние 7 лет в Казахстане заложен хороший фундамент развития мясной индустрии. В стране есть важнейшие ключевые факторы успеха для мясной отрасли: пастбищные угодья, орошаемые пашни, рабочая сила и кочевое прошлое. Ряд стран Ближнего Востока и Азии (Китай, Иран, Саудовская Аравия, Вьетнам) представляют собой очень привлекательные экспортные рынки со стабильным ростом импорта говядины и ягнятины, Россия и Китай – экспорта свинины [2].

В Казахстане разработана Национальная программа развития мясного животноводства на 2018-2027 годы. Основными целевыми индикаторами Программы является: увеличить численность КРС с 7 млн. до 15 млн. голов; нарастить производство говядины и баранины с 600 тыс. тонн до 1,6 млн. тонн; увеличить экспортную выручку отрасли до 2,4 млрд. долларов. Для развития отрасли мясного животноводства в стране имеются все необходимые ресурсы: наличие естественных пастбищ, пригодных для разведения до 25 млн. условных голов, составляет 180 млн. гектар при текущей нагрузке на пастбища – 12 млн. условных голов. Из общего количества пастбищ: 110 млн. га обеспечены поверхностными и подземными водами, 6 млн. га пастбищ – обводнены. Имеется наличие водных ресурсов для орошения дополнительно еще 2 млн. га [3].

Увеличение объемов производства продукции свиноводства в мясе планируется в количестве 115 тыс. тонн к 2021 году, 200 тыс. к 2027 году, с экспортом свинины 96 тыс. тонн к 2027 году на основе выстраивания технологических цепочек производства; создания современных племенных хозяйств 1 и 2 порядка, соответствующих мировым стандартам; обновления производственной базы свиноводства, строительство новых и расширение действующих предприятий, с внедрением последних в цепочку по экспорту готовой продукции; повышение продуктивности отрасли [4].

Таблица 1

**Результаты микологического анализа кормов в хозяйствах**

Выявленные микрорган­измы	% зараженности кормов		
	Откормочные бычки	Поросята на откорме	Козы зааненской породы
<i>Aspergillus spp.</i>	9	75	36
<i>Fusarium spp.</i>	-	50	55
<i>Alternaria spp.</i>	18	25	-
<i>Penicillium spp.</i>	9	25	45
<i>Chaetomium spp.</i>	18	100	55
<i>Stemphylium spp.</i>	-	-	18
Другие микромицеты	50	50	9
<i>Candida spp.</i>	-	25	-
Дрожжи эпифитные	50	50	27
<i>Bacillus subtilis</i>	82	100	64
Актиномицеты	82	75	-

Добиться повышения продуктивности мясных отраслей можно качественным питанием, сбалансированными рационами, использованием высокопитательных кормов и добавок с учетом требований генетики. При этом возрастает необходимость контроля над обменом веществ у животных.

Общеизвестно, что на 50% определяет продуктивность животных качественное кормление. Микологический анализ кормов позволил выявить наличие посторонней микрофлоры, дрожжей и плесневых грибов, в том числе синтезирующих микотоксины (табл. 1).

Как видно из таблицы, в кормах выявлено наличие плесневых грибов родов *Aspergillus*, *Penicillium*, *Alternaria*, *Stemphylium*, *Fusarium*, *Chaetomium*, патогенных дрожжей рода *Candida*. Наличие некоторых представителей плесневых грибов, относящихся к условно патогенным и сапрофитным организмам, не приводит к массовым микозам при условии соблюдения санитарно-гигиенических условий содержания и кормления.

Однако, наличие микромицетов *Aspergillus spp.* и *Fusarium spp.* говорит о потенциальной опасности наличия в хозяйстве микотоксикозов – незаразных заболеваний, возникающих при скармливании животным кормов, пораженных токсическими грибами. Полученные результаты свидетельствуют о возможном наличии в кормах микотоксинов, наиболее опасными из которых являются: афлатоксины, цитринины, охратоксины, трихоцетины, зеараленоны, фумонизины.

Биохимический контроль за состоянием обмена веществ у животных имеет решающее значение. Это позволяет своевременно выявить самые ранние, начальные изменения в обмене белков, углеводов, липидов, витаминов, макро- и микроэлементов. Выявление, и, главное, предупреждение дальнейшего развития нарушения обмена веществ позволяет избежать снижения продуктивности, падения уровня резистентности и иммунобиологической реактивности организма животных [5].

Таблица 2

**Биохимические показатели крови сельскохозяйственных животных**

Показатель	Крупный рогатый скот	Норма	Свиньи	Норма
Общий белок	66,20±5,24	62,0-82,0	58,33±3,78	58-83
АЛТ	23,10±4,36	6,9-35,0	40,67±2,44	22-47
АСТ	107,3±12,9	45-110	60,33±2,89	15-55
Общий билирубин	1,89±0,63	0,7-14,0	2,93±0,69	1,4-5,1
Прямой билирубин	1,55±0,49	0,2-5,1	2,13±0,76	0,0-14,31
Кальций	1,63±0,08	2,5-3,13	0,90±0,07	2,3-2,9
Креатинин	109,0±31,8	56-162	131,67±7,56	70-208
Мочевая кислота	83,9±16,28	90-200	18,33±4,44	70-100
Глюкоза	0,41±0,14	2,3-4,1	2,73±0,18	3,7-6,4
Холестерин	3,75±0,64	1,3-4,42	не определялся	1,3-4,42
Мочевина азот	4,09±0,59	2,8-8,8	1,67±0,16	2,9-8,8
Щелочная фосфатаза	101,04±30,76	18-153	125,67±11,78	41-176



Выборочный биохимический анализ показателей крови свиней и откормочного молодняка крупного рогатого скота позволил выявить закономерность по содержанию АСТ (> нормы), мочевины и мочевой кислоты (<нормы) у свиней, а также недостаток кальция и глюкозы у всех животных (табл. 2):

Анализ биохимических исследований крови проводили с учетом микологического анализа кормов. С учетом полученных результатов становится объяснимой низкая конверсия корма, которая сопровождается понижением в крови животных содержания общего белка и углеводов. Высокий показатель АСТ в сыворотке крови свиней может свидетельствовать о наличии у животных острого заболевания печени и нарушения работы органов пищеварения, протекающих в скрытой форме. Эту патологию могут вызывать микотоксины, синтезируемые плесневыми грибами родов *Aspergillus* и *Fusarium*, которые выявлены в больших количествах в кормах.

Мочевая кислота в пробах 60% проб крови свиней была ниже нормы, что указывает на недостаток протеина и заболевания печени, скорее всего связанные с наличием микотоксинов и гиподинамией.

Содержание сахара (глюкоза) и кальция в крови в пробах у всех животных было низким. Общая картина показывает, что у животных на фоне скармливания недоброкачественными кормами, содержащими высокую кислотность и наличие микотоксинов, развился ацидоз.

Пониженные показатели содержания кальция свидетельствуют о недостатке витамина D при избытке фосфора и цинка, низкий иммунитет и вероятную высокую степень заболевания легочными заболеваниями в недалеком будущем.

Полученные результаты биохимического исследования сывороток крови и микологический анализ кормов указывают, что в хозяйствах есть ряд проблем, связанных с кормлением. Решение этих проблем поможет сократить риски снижения продуктивности по причине кормления недоброкачественными кормами и развития ацидоза или алкалоза.

В случае соблюдения технологии содержания и кормления, регулярного контроля за обменными процессами у животных, указанные риски можно минимизировать и получить необходимые привесы живой массы у мясных животных.

### **Библиографический список**

1. Официальная статистическая информация. Статистика сельского, лесного, охотничьего и рыбного хозяйства. Архив 2010-2019 гг. // [Электрон. ресурс]. – 2019. – URL: [http://old.stat.gov.kz/faces/wcnav\\_externalId/publBullS3](http://old.stat.gov.kz/faces/wcnav_externalId/publBullS3) (Дата обращения: 19.10.2019).
2. Национальная программа развития мясного животноводства на 2018-2027 гг. // [Электрон. ресурс]. – 2019. – URL: <https://meatunion.kz/images/nacionalnayaprogramma.pdf> (Дата обращения: 20.10.2019).
3. Мясное животноводство будут развивать в РК. Интернет-ресурс: Сетевое издание «Zakon.kz» // [Электрон. ресурс]. – 2019. – URL: <https://www.zakon.kz/4915133-myasnoe-zhivotnovodstvo-budut-razvivat.html> (Дата обращения: 20.10.2019).

4. Лим В., Абуов Е. Развитие мясного свиноводства на экспорт. Программа на 2018-2024 гг. // Караганда: Объединение ИП и ЮЛ в форме Ассоциации «Союз свиноводческих хозяйств Казахстана», 2018 г. – 15 с.

5. Сидихов Т.М. Морфологические и биохимические показатели крови бычков разных мясных пород // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – Оренбург, 2015. – С. 182-185. // [Электрон. ресурс]. – 2019. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/morfologicheskie-i-biohimicheskie-pokazateli-krovi-bychkov-raznyh-myasnyh-porod> (Дата обращения: 21.10.2019).

УДК 631.363

## **АНАЛИЗ МЕЖДУНАРОДНЫХ ТРЕБОВАНИЙ К МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ МЕДА**

*Куц Ирина Вячеславовна, ветеринарный врач отдела пищевой микробиологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, ФГБУ ЦНМВЛ*

*Кабанова Ирина Викторовна, ветеринарный врач аналитического отдела, ФГБУ ЦНМВЛ*

*Штрадман Оксана Владимировна, заведующий отделом пищевой микробиологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, ФГБУ ЦНМВЛ*

*Варенцова Алиса Алексеевна, начальник отдела координации научно-исследовательских работ, ФГБУ ЦНМВЛ*

***Аннотация:** рассмотрены российские и международные требования к микробиологической безопасности меда в отношении патогенных и условно-патогенных микроорганизмов. Проведен анализ и сравнительная характеристика показателей и их значений.*

***Ключевые слова:** мед, микробиологическая безопасность, международные требования, патогенные, условно-патогенные микроорганизмы.*

Мёд - продукт пчеловодства растительного происхождения, содержащий значительное количество полезных веществ для организма человека (углеводы, витамины, аминокислоты, минеральные вещества и прочее). При этом мёд обладает отличными вкусовыми, питательными и диетическими свойствами, что делает данный продукт востребованным на внутреннем и внешнем продовольственном рынке многих стран мира.

В Российской Федерации (РФ) к натуральному меду ветеринарно-санитарные требования установлены в Техническом Регламенте Таможенного союза (ТР ТС) 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», решение Комиссии Таможенного союза от 28 мая 2010 г. N 299 "О применении санитарных мер в Евразийском экономическом союзе", решении Комиссии Таможенного Союза от 18.06.2010 N 317 "О применении ветеринарно-санитарных мер в Евразийском экономическом союзе" и ГОСТ 19792-2017 (замена ГОСТ Р 54644-2011). В перечисленных законодательных документах натуральный мёд исследуют на органо-

лептические (внешний вид, аромат, вкус), физико-химические показатели (определение массовой доли сахарозы, фруктозы и глюкозы, гидроксиметилфурфурала, кислотности, электропроводность и т.д.), присутствие лекарственных препаратов, пестицидов, тяжелых металлов, радионуклеидов, а информация по определению микробиологической загрязненности мёда и других продуктах пчеловодства отсутствует.

Возможно причина в том, что существует мнение: мед безопасный продукт и в нем не могут присутствовать патогенные и условно-патогенные микроорганизмы, дрожжи и плесени, из-за концентрированного раствора сахаров с высоким осмотическим давлением. Хотя, натуральный мед не подвергается термической обработке и употребляется в пищу в сыром виде, что увеличивает возможность присутствия в нем микробиологических патогенных агентов и их продуктов распада, как и в любом другом сырье растительного или животного происхождения. Так, первичными источниками контаминации мёда могут являются пыльца, пищеварительный тракт медоносных пчел, почва, вода, воздух и нектар; вторичные - связаны с переработкой, обработкой, тарой и хранением мёда и продуктов пчеловодства.

В исследование 500 образцов меда, который был собран непосредственно из ульев на наличие микробиологических и паразитологических параметров: в 80 образцах (16%) были обнаружены *Escherichia coli*, в 18 образцах (3,6%) - бактерии группы кишечной палочки (БГКП), 67 образцах (13,4%) - Золотистый стафилококк (*S. Aureus*), 51 образец (10,2%) дал положительный результат на *Ascosphaera apis*, 22 образца (4,4%) - *Aspergillus flavus*, 32 образца (6,4%) - *Aspergillus fumigatus*, 16 образцов (3,2%) - *Paenibacillus larvae*, 29 образцов (5,8%) *Melissococcus pluton* и 39 образцов (7,8%) - *Nosema spp.* [1].

Несмотря на сходные получаемые данные исследований в разных странах мира, которые проведены в Польше, Финляндии, Испании, Румынии, Турции, США о микробной контаминации натурального меда в Пищевом Кодексе (*Codex Alimentarius*), а также Директиве Евросоюза Совета 2001/110 от 2001 года, с последними внесенными изменениями в 2014 году, гигиенические показатели качества, касающиеся меда, отсутствуют.

При изучении национальных и международных ветеринарно-санитарных требований к продуктам пчеловодства в других странах мира изучили исследования меда на микробиологическую безопасность.

Так, в действующем государственном стандарте Китайской Народной Республики (GB 14963—2011) «Государственный стандарт безопасности продуктов питания. Мед», представлены данные с предельным содержанием микроорганизмов [2].

Согласно данному документу в 25 граммах меда не должны быть выявлены бактерии рода *Salmonella*, *Shigella* и *St. aureus*, количество плесневых грибов и осмофильных дрожжей не более 200 колониеобразующих единиц в грамме (КОЕ/г), бактерий группы кишечной палочки (БГКП) - 0.3, а общее количество колоний (КМАФАнМ) не превышать 1000 КОЕ/г (табл.).

**Микробиологические показатели в КНР (GB 14963—2011)**

Показатель	Значение показателя
Общее количество колоний (КМАФАнМ)	≤ 1000 (КОЕ/г)
Бактерии группы кишечной палочки (БГКП)	≤ 0.3 (НВЧ/г)
Количество плесневых грибов	≤ 200 (КОЕ/г)
Количество осмофильных дрожжей	≤ 200 (КОЕ/г)
Сальмонеллы	≤ 0/25 г
Шигеллы	≤ 0/25 г
Золотистый стафилококк ( <i>St. aureus</i> )	≤ 0/25 г

В арабских государствах Персидского залива существует единый стандарт GSO 160/2015 на «Микробиологические критерии для пищевых продуктов», в котором утверждены нормативные показатели для натурального мёда и других продуктов пчеловодства. Исследования проводят на обнаружение *Clostridium botulinum*, наличие которых не допускается; определение содержания в продукте сульфит-редуцирующих анаэробных бактерий, плесневых грибов и дрожжей – не превышать 1000 КОЕ/г.

В Гонконге существуют микробиологические рекомендации для пищевых продуктов (от 2014 г), в котором мёд исследуется на наличие бактерий рода *Salmonella*, *Shigella* и *St. aureus* и не должен быть выявлен в 25 граммах продукта.

В некоторых странах Африки и Южной Америки, также изучается гигиена качества меда и разрабатываются нормативные документы и статистические данные по микробиологическим показателям качества [4]. Примером является Бразилия, где натуральный мед исследуют согласно внутренней инструкции №62, от 23 августа 2003 года на наличие *St. Aureus*, бактерии рода *Salmonella*, плесневые грибы и дрожжи [5].

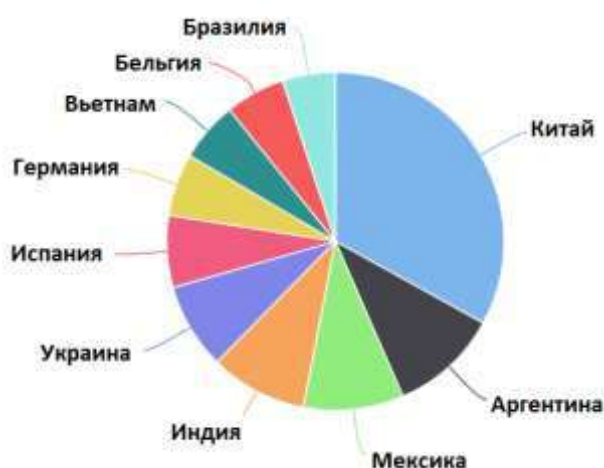


Рисунок – Топ 10 стран экспортеров натурального меда

В заключении, хотелось бы отметить, что Китай является в последние несколько лет самым крупным экспортером натурального мёда в мире [3]. В законодательных документах КНР наибольшее количество регламентированных микробиологических показателей, касающихся меда, что обеспечивает наилучшее каче-

ство экспортируемого продукта, а также предъявляет свои требования к импортирующим странам. Поэтому ветеринарно-санитарные стандарты КНР по микробной безопасности продуктов пчеловодства могут являться исходным нормативом для других стран, где данные требования отсутствуют.

### **Библиографический список**

1. Emek DÜMEN1, Microbiological and parasitological quality of honey produced in İstanbul/ Hayrettin AKKAYA, Gülay Merve ÖZ, Funda Hatice SEZGİN//Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences. – 2013. – С. 602-607
2. Государственный стандарт Китайской Народной Республики безопасности продуктов питания. Мед. GB 14963—2011. Опубликовано Министерством здравоохранения КНР, 2011. – 11 с.
3. <http://www.factfish.com/statistic-country/russia/honey%20natural%20export%20weight>.
4. Dayane Aparecida dos Santos. Microbiological quality study of Apis mellifera honey produced in the "Cerrado" – МТ/ Angela Kwiatkowski, Marcos Vieira da Silva, Dalany Menezes, Lucimar Peres de Moura Pontara// Revista Brasileira de Pesquisa em Alimentos ISSN . – 2011. – С. 2179-3174.
5. François Ezin Azonwade. Physicochemical Characteristics and Microbiological Quality of Honey Produced in Benin /Armand Paraïso, Cokou P. Agbangnan Dossa, Victorien T. Dougnon, Christine N'tcha, Wassiyath Mousse, Lamine Baba-Moussa1//Journal of Food Quality, Article ID 1896057 – Vol., 2018. – 13 с.

УДК 636.2.085.13:612.015.3

### **ОСОБЕННОСТИ БИОХИМИЧЕСКИХ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В РУБЦЕ У БЫЧКОВ ПРИ РАЗНОМ УРОВНЕ РАСЩЕПЛЯЕМОГО ПРОТЕИНА В РАЦИОНЕ**

*Лемешевский Виктор Олегович, доцент кафедры экологической химии и биохимии, УО «МГЭИ им. А.Д. Сахарова» БГУ*

*Курепин Александр Александрович, заведующий лабораторией технологии кормопроизводства и биохимических анализов РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»*

**Аннотация.** В настоящих исследованиях установлено, что скармливание бычкам в возрасте 3...6 месяцев рационов с распадаемостью протеина 70 % способствует снижению концентрации аммиака в рубцовой жидкости на 20,6 %, активизации синтеза ЛЖК на 16,5, уровня общего и белкового азота – на 7,2 и 8,0 %, увеличению численности инфузорий на 15,9 при снижении затрат кормов и обменной энергии на 5,0 %.

**Ключевые слова:** сырой протеин, распадаемый протеин, рацион, бычки, рубцовая жидкость, ЛЖК, аммиак, инфузории.

**Введение.** Многочисленные исследования убедительно показали, что решение вопросов рационального протеинового питания жвачных невозможно без достаточного знания процессов распада кормового протеина и синтеза микробного белка в рубце [4; 5]. Поскольку синтез микробного белка в рубце ограничен, у таких животных он может обеспечить 40...50 % потребности, а остальное количество белка должно поступать с кормом, избегая распада в рубце. Достичь этого можно подбором кормов, протеин которых устойчив к распаду в рубце, а также обработкой корма физическими или химическими способами с целью «защиты» протеина.

Обычно основные белковые добавки в рационах жвачных животных получают на основе отходов и побочных продуктов различных производств. В большинстве случаев продукты, производимые этими отраслями, подвергаются термическим или химическим процессам, которые по-разному влияют на качество белка и поведение при деградации рубца.

Исследованиями показано снижение расщепляемости протеина в ходе различного типа обработки кормов (таблица 1). Как правило, эффект был обусловлен денатурацией и протеканием реакции Maillard и зависел от температуры, времени обработки и влажности.

*Таблица 1*

**Влияние тепла на денатурацию и деградацию белка**

Температура (°С)	Влияние нагрева
50	Увеличение гидратации, потеря кристаллической структуры
70-80	Дисульфидное расщепление, потеря третичной структуры
80-90	Потеря вторичной структуры дисульфидов
90-100	Образование межмолекулярных дисульфидов
100-150	Потеря лизина и серина, образование изопептидов
150-200	Пептидизация и большее образование изопептидов
200-250	Пиролиз всех аминокислотных остатков

Снижение способности к расщеплению белка способствует предотвращению потерь азота и энергии в рубце, а также увеличению или улучшению синтеза микробного белка.

Повышение интенсивности роста и получения от молодняка крупного рогатого скота, выращиваемого на мясо, большего и лучшего качества продукции решается, в первую очередь, обеспечением максимально эффективного использования всех питательных веществ как пластического материала для биосинтеза мышечных белков и разработкой технологических приемов, регулирующих процессы ферментации в рубце. Успешное решение этих вопросов определяется изучением процессов пищеварения и обмена веществ в организме животных [1, 3].

**Цель исследований** – изучение влияния фактора распадаемости протеина рациона на процессы ферментации в рубце у крупного рогатого скота в возрасте 3...6 месяцев.

**Материал и методика исследований.** Экспериментальная часть исследований проведена на молодняке крупного рогатого скота в условиях физиологического корпуса РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству».

Опыт проводили в соответствии с методическими рекомендациями А. И. Овсянникова (1976) методом пар-аналогов на бычках белорусской чернопестрой породы в возрасте 3 месяцев живой массой 98 кг подобранных в группы по 4 головы в каждой с продолжительностью опыта 30 дней. Животные получали основной рацион с уровнем расщепляемости протеина 80 %, 75, 70, 65 и 60 %, соответственно, в I контрольной, II, III, IV и V опытных группах.

Животные при проведении исследований получали общепринятые по структуре и сбалансированные по основным факторам питания рационы в соответствии с нормами кормления [2] и включали сено злаковое – 0,4...0,7 кг, трава злаково-бобовая – 8,0...9,4 кг, комбикорм – 1,7...1,9 кг и патоки кормовой – 0,2 кг. В структуре рациона по питательности концентраты занимали 56 %. По энергетической питательности рационы подопытного молодняка были изоэнергетическими и содержали 45,3 МДж обменной энергии. Потребление сырого протеина с рационом находилось на уровне 604 г и носило изопротеиновый характер.

Состав комбикормов во всех группах был одинаковым и включал 53 % ячменя, 22 – пшеницы, 25 % – белково-витаминно-минеральной добавки. Основное отличие в питании заключалось в использовании рационов с различной распадаемостью кормового протеина в рубце. Комбикорм животных I контрольной группы включал только натуральные концентрированные корма; распадаемость протеина комбикорма была высокой – 76,0 %. Животные II и III опытной группы получали комбикорм с пониженной распадаемостью протеина (72,0 и 61,9 %), что достигалось за счет замены в составе комбикорма 7 и 45 % нативных ячменя и пшеницы, на аналогичное количество подвергнутое экструдированию. В IV и V опытных группах бычки получали комбикорм с более низкой распадаемостью протеина (58,5 и 56,7 %), что обеспечивалось заменой 75 % зерновой части на соответствующее количество защищенного зерна, подвергнутого экструдированию.

Химический анализ кормов проводили в лаборатории биохимических анализов РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству» по схеме общего зоотехнического анализа.

Физиологические эксперименты по изучению количественных показателей использования азотистых веществ в сложном желудке бычков проводили методом *in vivo* используя сложнооперированных животных с вживленными хроническими канюлями рубца (Ø 2...5 см). Характеристики распада протеина изучали методом *in sacco*; содержание сырого протеина в кормах и сухом веществе остатка корма после его инкубации – по ГОСТ 13496.4-93.

В рубцовой жидкости определяли рН (электропотенциометром марки рН-340), общий и остаточный азот (методом Kjeldahl), белковый – по разнице между общим и остаточным, общее количество ЛЖК (методом паровой дистилляции в аппарате Маркгама), аммиак (микродиффузным методом в чашках Конвея), количество инфузорий (подсчетом в 4-сетчатой камере Горяева).

Статистическая обработка результатов анализа была проведена с учетом критерия достоверности по Стьюденту (П. Ф. Рокицкий, 1973). Вероятность различий считалась достоверной при уровне значимости  $P < 0,05$ .

**Результаты исследований и их обсуждение.** Изучение процессов рубцового метаболизма у молодняка крупного рогатого скота при изменении в их рационе уровня распадаемости протеина представляет интерес, так как в рубце происходят процессы расщепления питательных веществ до более простых форм, способных легко проникать в кровь и участвовать в обменных процессах.

В наших исследованиях (таблица 2), концентрация аммиака в рубцовой жидкости телят V опытной группы находилась на 6,1 % ниже I контрольной. Содержание аммиака в жидкой части рубцового содержимого II и IV опытных групп уступало I контрольной на 14,5 ( $P < 0,05$ ) и 12,6 %, соответственно. Накопление аммиака в рубце аналогов III опытной группы было на 20,6 % ( $P < 0,05$ ) меньше контроля. Избыточное поступление с кормом протеина в рубец способствует образованию большого количества аммиака, который поступая в кровь, вызывает токсикоз, дистрофию печени и других органов.

Таблица 2

**Биохимические и микробиологические параметры рубцового содержимого**

Группа	pH	ЛЖК, ммоль/дл	Аммиак, мг/дл	Инфузории, тыс./мл
I контрольная	7,0±0,10	10,3±0,40	21,4±0,80	440,0±15,89
II опытная	6,6±0,14	11,9±0,42	18,3±0,52 *	495,0±17,54
III опытная	6,5±0,08 *	12,0±0,22 *	17,0±1,00 *	510,0±14,75 *
IV опытная	6,8±0,07	11,2±0,29	18,7±0,99	480,0±11,80
V опытная	6,9±0,05	10,8±0,24	20,1±0,80	462,0±15,38

Примечание: здесь и далее \* –  $P < 0,05$ ; \*\* –  $P < 0,01$ .

Под действием ферментов микроорганизмов рубца, поступившие в него углеводы подвергаются гидролизу с последующим образованием летучих жирных кислот [13]. Повышение синтеза ЛЖК во II, III и IV опытных группах на 15,5, 16,5 ( $P < 0,05$ ) и 8,7 % привело к снижению pH на 5,7, 7,1 и 2,9 %, соответственно.

Защищенный денатурацией кормовой протеин становится малодоступным для протеолитических микроорганизмов рубца, что сопровождается снижением распадаемости протеина и приводит к меньшему образованию продуктов его распада.

Количество инфузорий в рубце животных всех групп находилось в пределах близких величин. Наиболее высокие значения расщепляемости сырого протеина – 80, 75, 65 и 60 % ингибировали развитие инфузорий на 5,0...12,5 %. Расщепляемость протеина на уровне 70 % не оказывала негативного влияния на рост клеток инфузорий, увеличив их численность на 15,9 % ( $P < 0,05$ ).

Содержание азотистых компонентов рубцовой жидкости (таблица 3) является одним из показателей степени усвояемости азота корма, а также общей направленности процессов рубцового пищеварения.



**Концентрация азотистых веществ в рубцовой жидкости подопытных животных, мг/дл**

Показатель Группа	Общий азот	Белковый азот	Остаточный азот
I контрольная	180,0±1,95	120,4±2,04	59,6±2,59
II опытная	189,0±2,35	127,1±2,50	61,9±3,76
III опытная	193,0±1,05 **	130,0±2,21 *	63,0±2,68
IV опытная	184,0±2,88	126,9±2,82	57,1±1,07
V опытная	181,0±3,14	121,0±2,74	60,0±0,41

Анализируя показатели содержания общего, белкового и небелкового азота в рубцовой жидкости, следует отметить, что уровень всех азотистых метаболитов в жидкой части содержимого рубца животных II, III и IV опытных групп оказался выше, чем в других группах. Так, наибольшее количество белкового азота установлено в общем азоте рубца III опытной группы, что выше контроля на 5,7 %. Менее интенсивное образование общего азота отмечено в V опытной группе – 181 мг/дл, что соответствовало уровню I контрольной группы.

Применение в кормлении бычков рационов с понижением уровня расщепляемости сырого протеина способствовало повышению эффективности продуктивного действия корма. Так, затраты кормов во II, IV и V опытных группах уступали контрольному значению на 2,6, 2,0 и 1,9 %, соответственно. Животные III опытной группы на 5,0 % лучше использовали корма на продукцию, чем контрольный молодняк.

Затраты обменной энергии на прирост живой массы у телят II, IV и V опытных групп были ниже, чем в I контрольной на 2,3, 2,2 и 1,5 %, соответственно. Применение рациона с расщепляемостью протеина на уровне 70 % способствовало более эффективному использованию обменной энергии кормов на синтез прироста, а разница с контролем составила 5,0 %.

**Заключение.** Распадаемость сырого протеина в рубце на уровне 70 % в рационах телят в возрасте 3...6 месяцев способствует меньшему накоплению в рубцовой жидкости аммиака на 20,6 %, активизации синтеза ЛЖК на 16,5, увеличению численности инфузорий на 15,9, общего и белкового азота – на 7,2 и 8,0 %. При использовании рационов с расщепляемостью протеина 65...60 % отмечается повышение накопления аммиака на 6,1...12,6 %, при ингибировании роста численности клеток инфузорий, образования комплекса ЛЖК, общего и белкового азота.

По результатам анализа показателей эффективности использования рационов с разным фракционным составом протеина установлено, что экономически оправданными и целесообразными являются рационы с распадаемостью протеина 70 %, так как при этом снижаются как затраты кормов так и обменной энергии на продукцию на 5,0 %.

### Библиографический список

1. Денькин, А.И. Особенности энергетического обмена у бычков холмогорской породы при разном уровне и соотношении азотсодержащих веществ в рационе / А. И. Денькин, В. О. Лемешевский // Аграрный вестник Урала. – 2019. – № 2 (181). – С. 15-21. DOI 10.32417/article\_5cb0a90c3814f8.08073980.
2. Нормы кормления крупного рогатого скота : справочник / Н. А. Попков [и др.]. – Жодино : РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», 2011. – 260 с.
3. Лемешевский, В. О. Влияние качества протеина на ферментативную активность в рубце и продуктивность растущих бычков / В. О. Лемешевский, В. Ф. Радчиков, А. А. Курепин // Нива Поволжья. – 2013. – № 4 (49). – С. 72-77.
4. Энергетическое питание молодняка крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков [и др.]. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Минск : ИВЦ Минфина, 2016. – 172 с.
5. Lemiasheuski, V. O. Substrate energy use by calves for weight gain / V. O. Lemiasheuski // Journal of Agroalimentary Processes and Technologies. – 2017. – № 23(1). – P. 24-30. ISSN: 2069-0053 (print).

УДК636.1.612.64.089.67

### МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК

*Майкотов Агжан Нуркадамович, научный сотрудник отдела технологии молочного скотоводства ТОО «Казахский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства», г. Алматы, Республика Казахстан*

*Жылкышыбаева Меруерт Мэликовна, ассоциированный профессор кафедры физиологии, морфологии и биохимии имени академика Н.У. Базановой НАО «Казахский национальный аграрный университет», г. Алматы, Республика Казахстан*

*Несипбаева Айгуль Кадировна, ассоциированный профессор кафедры физиологии, морфологии и биохимии имени академика Н.У. Базановой НАО «Казахский национальный аграрный университет», г. Алматы, Казахстан*

**Аннотация:** В опытных хозяйствах в течение года был проведен анализ воспроизводительных способностей молочных коров. Продолжительность сервис-периода в ИП «Каримов» составляет  $125,6 \pm 11,2$  дней, в ТОО «Какпатас-Кордай» –  $107,8 \pm 5,25$  дней. Швицкая порода характеризуется межотельным периодом  $372,8 \pm 3,9$  дня, голштинская порода  $392,2 \pm 4,6$  дня.

**Ключевые слова:** удой, сервис-период, сухостой, межотельный период.

Одним из важнейших факторов, определяющих достижение генетического потенциала продуктивности, воспроизводительных способностей, резистентности к заболеваниям, продуктивного долголетия животных современных высокопро-

дуктивных пород, повышения их кормоконверсивной способности, а, следовательно, успешного развития скотоводства, является соблюдение зоогигиенических требований, предъявляемых цепочке «корма → условия содержания → охрана ферм от заноса возбудителей болезней → получение и сохранность телят → качество и переработка продукции → охрана окружающей среды → здоровье человека».

Однако современные технологии зачастую нарушают сложившиеся в процессе филогенеза взаимоотношения организма животных с окружающей средой и традиционными условиями содержания, кормления и обслуживания, отрывая их от природной среды обитания и приближая к биологической машине, задачей которой является производство целевой продукции.

Животным не удается избежать действия стресс-факторов, что приводит к снижению неспецифической устойчивости организма, различным функциональным нарушениям и, как следствие, к заболеваниям [1, 2].

Особенно чувствителен организм к воздействиям неблагоприятных факторов среды обитания в первый и последний месяцы внутриутробного развития, и первые месяцы новорожденности. Физиологический статус материнского организма отражается на внутриутробном развитии плода и постнатальном онтогенезе новорожденного.

В контексте вышеизложенного на современном этапе развития скотоводства особое значение приобретает проблема предупреждения неблагоприятного воздействия на организм технологических и экологических факторов, вызывающих снижение репродуктивных и продуктивных качеств животных [3].

**Цель настоящей работы** – улучшение воспроизводительных качеств молочного скота и реализация продуктивного потенциала на молочно-товарных фермах.

#### **Результаты исследований.**

Воспроизводство животных – одна из актуальных проблем молочного скотоводства. В опытных хозяйствах в течение года был проведен анализ воспроизводительных способностей молочных коров. Продолжительность сервис-периода в ИП «Каримов» составляет  $125,6 \pm 11,2$  дней, в ТОО «Какпатас-Кордай» –  $107,8 \pm 5,25$  дней (табл. 1).

Швицкая порода характеризуется межотельным периодом  $372,8 \pm 3,9$  дня, голштинская порода  $392,2 \pm 4,6$  дня.

Оплодотворяемость коров после первого осеменения ИП «Каримов» в среднем составляет 73,5%, в ТОО «Какпатас-Кордай» - 57%. Установлено, что оплодотворяемость коров после первого осеменения в ТОО «Какпатас-Кордай» была ниже нормы. Минимальное значение указанного показателя наблюдалось летом (54 %), что в 1,1 раза ниже нормального показателя воспроизводства. В ИП «Каримов» оплодотворяемость коров зимой достиг до 80%, минимальный показатель зафиксирован летом 65%.

**Молочная продуктивность и воспроизводительные качества коров-первотелок на 2018-2019 годы**

Показатели	Ед. изм.	ИП «Каримов»	ТОО «Какпатас Кордай»
п	голов	26	35
Порода		голштинская	швицкая
Удой за 305 дней 1 лактации	кг	6581,7±132,5	5121,6±134,4
Содержание жира в молоке	%	3,87±0,05	3,79±0,04
Молочный жир	кг	254,7±3,1	194,1±64**
Возраст первого отела	дн.	813±7,2	844±7,7
Количество осеменений	ед.	1,91±0,14	1,75±0,19
Сервис-период	дн	125,6±11,2	107,8±5,25
Сухостой	дн	64,9±1,12	75,4±1,05
Межотельный период	дн	392,2±4,6	372,8±3,9

Установлено, что у черно - пестрых коров продолжительность сервис-периода варьировала в пределах от 107,8 до 125,6 дней. Межотельный период колебался от 392,2 до 372,8 дней, что незначительно превышает требования.

Степень сложности отелов у исследуемых коров представлена в таблице 2.

Данные таблицы показывает, что у большинства коров легкая степень сложности отелов 85,3-86,6%.

**Степень сложности отелов у коров**

Течение отелов	Группа	
	ИП «Каримов»	ТОО «Какпатас Кордай»
Легкий, %	85,3	86,6
Требующий помощи, но без осложнений, %	3,5	0
Трудный, с осложнениями у матери или плода, %	2,9	4,8
Очень трудный с падежом плода, %	2,1	5,7

Исследования проведены по целевой научно-технической программе: «Трансферт и адаптация технологий по автоматизации технологических процессов производства молока на базе модельных молочных ферм содержащие 100 и более дойных коров» (ИРН BR06349618).

**Библиографический список**

1. Baimukanov, D.A. Productivity and estimated breeding value of the dairy cattle gene pool in the Republic of Kazakhstan / Baimukanov D.A., Abugaliyev S.K., Seidaliyev N.B., Semenov V.G., Chindaliyev A.E., Dalibayev E.K., Zhamalov B.S., Muka Sh.B. // Bulletin of national academy of sciences of the Republic of Kazakhstan. Volume 1, Number 377 (2019), 39 – 53 <https://doi.org/10.32014/2019.2518-1467.5>. ISSN 2518-1467 (Online), ISSN 1991-3494 (Print).

2. Семенов, В.Г. Профилактика транспортного стресса и реализация воспроизводительных и продуктивных качеств импортных нетелей / Семенов В.Г.,

Тюрин В.Г., Кузнецов А.Ф., Баймуканов Д.А., Царевский И.В., Никитин Д.А. // Инновационные основы повышения интенсификации и эффективности развития животноводства и кормопроизводства: Материалы международной научно-практической конференции посвященной 80-летию доктора сельскохозяйственных наук, профессора, академика АСХН РК Кинеева М.А. - Алматы, 2019. – С. 120 – 125.

3. Vaimukanov, D.A. Improving the reproductive ability of the dairy cattle / Vaimukanov D.A., Seidaliyev N.B., Alentayev A.S., Abugaliyev S.K., Semenov V.G., Dalibayev E.K., Zhamalov B.S., Muka Sh.B.// Reports of the national academy of sciences of the Republic of Kazakhstan. Volume 2, Number 324 (2019), 20 – 31. <https://doi.org/10.32014/2019.2518-1483.33>. ISSN 2518-1483 (Online), ISSN 2224-5227 (Print).

УДК 636.31

### **ФОРМА И ПЛОТНОСТЬ ЗАВИТКОВ У ЯГНЯТ ОТ БАРАНОВ СУРХАНДАРЬИНСКОГО СУРА В НОВЫХ УСЛОВИЯХ КЫЗЫЛКУМА**

*Маматмуродов А., сотрудник Самаркандского института ветеринарной медицины*

*Сулейманова Мухаббат, ассистент кафедры «Скотоводства, коневодства и каракулеводства» Самаркандского института ветеринарной медицины*

*Иноятов Алим Иноятovich, доцент кафедры «Скотоводства, коневодства и каракулеводства» Самаркандского института ветеринарной медицины*

*Аннотация.* В данной статье приводятся результаты исследований по изучению формы и плотности завитков у ягнят от баранов сурхандарьинского сура в новых условиях Кызылкумов.

*Ключевые слова:* Каракуль, ягненок, сур, смушковый тип, бараны-производители, классность, элита.

За последние годы ученые и специалистам – каракулеводам удалось разработать методы и подбора овец, дающих ягнят с неповторимой по красоте и ценности окраской сура, которая уже в течение многих лет не выходит из моды как в Узбекистане, так и за границей. Важно отметить, что Узбекистан является единственной страной в мире, где разводятся каракульские овцы с этой оригинальной окраской.

Сурхандарьинский породный тип каракульских овец – имеет несколько самостоятельные расцветки: бронзовые, платиновые, янтарные и антрацитовые. Создан он путем совершенствования каракульских овец малоценной коричневой окраски. Шкурки характеризуются более сильным потемнением волоса у основания и светлым кончиком, сильной шелковистостью и блеском. От бухарского сура сурхандарьинский тип отличается, прежде всего, иным происхождением животных, а следовательно, и иной наследственностью. Особенность окраски сурханда-

рьянского сура состоит также и в более контрастной пигментации основания волос и его коже и последнее, что выгодно отличает сурхандарьинский сур от бухарского, это различные цветовые сочетания основы и поверхности смушки, что создает целую гамму необычайно красных расцветок.

Однако вопросы наследования окраски волос и других специфических породных признаков овцами сурхандарьинского сура в новых экологических условиях изучены значительно слабее, чем те же вопросы применительно к овцам бухарского сура.

В связи с этим очень важно выяснить закономерности наследования породных признаков сурхандарьинского сура при вытеснительном спаривании суровыми овцами в новых для этого типа овец экологических условиях пустыне Кызылкум, чтобы выяснить возможности его разведения в этих условиях. Экспериментальная часть научно-исследовательской работы проводилась с 2018 по 2019 г.г. фермерский хозяйства Фаришского района Джизакской области Узбекистана.

Весной 2018-2019 г.г. полученных от однородного подбора ягнят бонитировки согласно «Инструкции по бонитировке каракульских ягнят с основами племенного дела (2015) с принятыми модификациями мечения суровых ягнят.

Ценность каракульского смушка характеризуется не только его окраской и расцветки но и структурными свойствами завитка, то-есть его формой и плотностью свойствами.

Особенность формы завитки, определяющие той или иной смушковый тип, при разведении овец окраски сур, имеют существенное значение.

В пределах 4-х известных смушковых типов каракульских овец (жакетный, ребристый, плоской кавказский) можно провести дополнительную дифференциацию по форме и однородности завитков (табл. 1).

Таблица 1

**Формы и типы завитков у ягнят различных расцветок**

Показатели	Расцветки ягнят			
	M±m			
	Бронзовые n=53	Платиновые n=46	Янтарные n=37	Антрацитовые n=41
Валек полукруглый	28,5±2,76	21,9±2,43	21,1±2,76	25,8±2,21
Ребристый	14,9±2,18	17,7±2,17	15,1±2,32	19,1±2,93
Плоский	14,4±2,15	17,1±2,13	20,4±2,71	15,1±2,67
Другие завитки, %				
Боб	27,1±2,72	21,6±2,42	20,1±2,72	26,0±2,17
Гривки	9,7±1,81	15,4±2,04	14,8±2,29	10,7±2,31
Кольцо	3,6±1,14	3,4±1,50	4,6±1,94	1,4±0,57
Горошек	0,5±0,43	1,3±0,94	1,5±1,19	0,4±0,25
Прочие	1,3±0,69	1,8±1,10	2,4±1,42	1,5±0,42

Среди сравниваемых расцветок каракульских - либо существенных различий по количеству ценных завитков типа валека полукруглый мы не обнаружили.

Не было также статистических достоверных различий и в качестве вальков ребристого и полосного типа.

Бобистых завитков среди ягнят различных расцветок было больше у ягнят бронзовой и антрацитового расцветок, чем у ягнят платиновой и янтарной расцветок. Наибольшее количество завитков гривка, которые при ребристом типе так относятся к ценным, среди ягнят различных расцветок было у ягнят платиновой и янтарной расцветок, чем у ягнят различных расцветок, чем у ягнят бронзовой и антрацитового расцветок, в среднем на 5%.

По содержанию прочных завитков таких, как кольцо и горошек между сравниваемых достоверных различий установлено не было.

Плотность завитков. При бонитировке каракульских ягнят сравниваемых расцветок имеются некоторые по плотности завитков (табл. 2).

Таблица 2

### Плотность завитков каракульских ягнят

Расцветки	Учтено ягнят	Степень плотности завитков, %		
		Очень плотная	Средне плотная	Недостаточно плотная
Бронзовая	53	22,6±2,56	67,3±2,84	10,1±1,84
Платиновая	46	20,6±2,36	65,9±2,94	13,5±2,84
Янтарная	37	20,7±2,76	66,8±3,37	12,5±2,07
Антрацитовая	41	30,1±2,43	63,3±2,59	6,3±1,81

В группе ягнят антрацитового расцветки, по сравнению с животными других расцветок было больше животных с плотным и значительно меньше ягнят с недостаточной плотности завитком. Это различия оказались высокодостоверными ( $P < 0,01$ ).

### Выводы

1. Научно-производственная работа по разведению каракульских овец сурхандарьинского сура в условиях полупустыни Кызылкума позволила создать высокопродуктивное стадо этого типа в фермерской хозяйстве «Фориш» на основе использования в селекции племенных баранов, завозимых из Сурхандарьинской области.

2. В научных исследованиях установлено, что каракульские овцы нового типа, выведенные в Сурхандарьинской области и переведенные в Джизакскую область сохраняют относительные параметры типа и не теряют своей основной продуктивности и качества ягнят.

### Предложения

Фермерское хозяйство Фаришский район Джизакской области ускорить специализацию хозяйства по разведение овец сурхандарьинского сура, путем замены имеющихся овец других окрасок на овец окраски сурхандарьинского сура.

### Библиографический список

1. Васин Б.Н. Цветной каракуль. – М.: Международная книга, 1968.
2. Гигинейшвили В. Племенная работа в цветном каракулеводстве. - М., Колос, 1976.
3. Фищенко О.П., Дьячков И.Н., Риш М.А. Исследования пигментов волосяного покрова каракульских ягнят в связи с наследованием окрасок // Генетика. – 1968. – Т. 4.

УДК: 597.841: 57.022

### АНОМАЛИИ ЖАБ РОДА *BUFOTES* ПРИ МЕЖВИДОВОЙ ГИБРИДИЗАЦИИ

*Матушкина Ксения Андреевна, доцент кафедры зоологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Неверова Антонина Олеговна студентка 4 курса факультета зоотехнии и биологии РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

**Аннотация:** В работе представлен обзор аномалий жаб рода *Bufo* при межвидовой гибридизации. Массовые аномалии, такие как таумелия задних конечностей, олигодактилия, синдактилия, эктродактилия, клеиния, кожные новообразования, меланизм и карликовость были отмечены нами в 6 гибридных комбинациях.

**Ключевые слова:** гибридизация, *Bufo*, зеленые жабы, аномалии развития.

В последние десятилетия количество аномалий, встречаемых у земноводных, постоянно растет. При этом отмечается увеличение, как количества аномальных животных, так и разнообразия самих аномалий. Вероятно, такая динамика связана и с ростом интереса к данной проблеме в последние годы, но чаще всего наличие аномалий связывают с ухудшающимся состоянием окружающей среды, так как общепринято рассматривать земноводных в качестве потенциальных объектов биоиндикации. Стоит отметить, что на сегодняшний день не существует единой достаточно хорошо разработанной методологии использования аномалий для оценки качества среды [1].

Проблема в том, что однозначно доказать, какой именно фактор является решающим, особенно в природе, крайне затруднительно. Подробные исследования позволили обнаружить огромное количество возможных причин появления аномалий; таковыми могут являться экстремальные условия среды, например, скачки температуры, высокий уровень солнечной радиации, метаболиты, а также вирусы, паразиты, мутации и много другое. Также не стоит упускать из внимания травматический фактор. В связи с этим, в лабораторных условиях благодаря выращиванию животных в контролируемых условиях интерпретация полученных данных значительно упрощается.



В данной работе мы представим аномалии, встречающиеся при гибридизации некоторых видов рода *Bufo* в лабораторных условиях. Данный род является ярким примером диплоидно-полиплоидного комплекса, все полиплоидные виды в котором имеют гибридное происхождение. В наших исследованиях в ходе экспериментов по лабораторной гибридизации, мы воспроизводим предполагаемые схемы возникновения полиплоидных видов [2]. На данный момент нами проведены 42 гибридные комбинации, каждая из которых дублируется для подтверждения полученных данных и во избежание возможных ошибок.

Исследования проводили на базе кафедры зоологии РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева в период с 2014 года по настоящее время. Материалом для исследований послужили 7 видов жаб рода *Bufo* (*Bufo baturae* Stöck, Schmid, Steinlein, and Grosse, 1999; *Bufo boulengeri* (Lataste, 1879); *Bufo latastii* (Boulenger, 1882); *Bufo pewzowi* (Bedriaga, 1898); *Bufo surdus* (Boulenger, 1891); *Bufo turanensis* (Hemmer, Schmidtler, and Böhme, 1978); *Bufo variabilis* Pallas, 1769) и их межвидовые гибриды. Содержание животных в течение года, разведение, а также выращивание молоди осуществлялось по методикам, отработанным ранее для представителей рода [3–4]. Благодаря стандартизации и оптимизация методов содержания мы стараемся исключить внешние факторы, которые могли бы стать причиной появления аномалий.

Таблица 1

**Встречаемость аномалий при гибридизации жаб рода *Bufo***

Гибридная комбинация	Встречаемость особей с аномалиями, %	Вид аномалии	Парциальная встречаемость аномалии, %	Относительная встречаемость аномалии, %
<i>B. sitibundus</i> × <i>B. turanensis</i> (личинки)	24	таумелия задних конечностей	24	100
		олигодактилия	22	91,7
<i>B. sitibundus</i> × <i>B. turanensis</i> (взрослые)	35	синдактилия	25	71,4
		эктродактилия	15	42,8
		клешня	30	85
<i>B. surdus</i> × <i>B. sitibundus</i> (личинки)	47,5	кожные новообразования	47,5	–
<i>B. surdus</i> × <i>B. sitibundus</i>	25	карликовость	25	–
( <i>B. sitibundus</i> × <i>B. latastii</i> ) F2 (взрослые)	25	карликовость	25	–
<i>B. boulengeri</i> × <i>B. baturae</i> (взрослые)	37,5	карликовость	37,5	–
<i>Bufo baturae</i> × ( <i>B. boulengeri</i> × <i>B. baturae</i> ) (взрослые)	37,5	карликовость	37,5	–
<i>B. latastii</i> × <i>B. baturae</i> ) F2 (взрослые)	25	меланизм	25	–

Для обнаружения аномалий мы проводили только визуальный осмотр животных. Выявленные отклонения были описаны в соответствии с общепринятой классификацией внешних аномалий [5]. При оценке встречаемости аномалий мы пользовались рекомендациями Л.Я. Боркина с соавторами [6].

Стоит отметить, что отклонения от нормального развития в природных популяциях и при культивировании земноводных не редкость. Аномалии у единичных особей (не более 5%), можно отнести к фоновым, их наличие является нормой. Предполагается, что фоновая встречаемость аномалий характерна для популяций, не подвергающихся воздействию различного рода тератогенных факторов [6]. В рамках нашей работы мы неоднократно регистрировали фоновые аномалии (необычная пигментация радужины, аномалии роговицы глаза, полимелия, эктромелия, таумелия, полидактилия, синдактилия, олигодактилия, диссипация меланина, необычная пигментация кожи и др.) при том, как в рамках экспериментов по гибридизации, так и при получении потомств от «чистых» животных.

Массовые аномалии (более 5%) мы наблюдали в 6 гибридных комбинациях, представленных в таблице 1. Однако при повторении комбинаций нарушений развития не отмечалось.

Все приведенные в таблице 1 отклонения кроме карликовости фиксировались нами только в одной комбинации. Нанизм крайне редко отмечается в природных популяциях, и при массовом воспроизводстве земноводных. Однако, в ходе нашей работы это единственная аномалия, которая наблюдалась нами в разных гибридных комбинациях неоднократно.

Важно отметить, что в процессе нашей работы мы ни разу не наблюдали массовых аномалий при разведении «чистых» (не гибридных) животных. Таким образом, можно предположить, что причиной появления этих аномалий всё же являются мутации, происходящие вследствие гибридного скрещивания либо более низкая устойчивость гибридов к факторам, которые являются причинами аномалий.

### Библиографический список

1. Вершинин, В.Л. Основы методологии и методы исследования аномалий и патологий амфибий: учебное пособие / В.Л. Вершинин. – Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2015. – 80 с.
2. Литвинчук, С.Н. Полиплоидное видообразование у азиатских зеленых жаб рода *Bufotes* (Bufonidae) / С.Н. Литвинчук, Д.В. Скоринов, Р.А. Пасынкова, А.А. Кидов, К.А. Матушкина, Л.Я. Боркин, Ю.М. Розанов // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. 2019. – 1(25). – С. 80–93.
3. Кидов, А.А. Первый случай размножения жабы латаста, *Bufotes Latastii* (Boulenger, 1882) в лабораторных условиях / А.А. Кидов, К.А. Матушкина, С.Н. Литвинчук, С.А. Блинова, К.А. Африн, Е.Г. Коврина // Современная герпетология. 2016. – Т. 15. – 1/2. – С. 20–26.
4. Матушкина, К.А. Первые результаты лабораторного размножения батурской жабы, *Bufotes baturae* Stoeck, Schmid, Steinlein et Srosse, 1999 // К.А. Матушкина, А.А. Кидов, С.Н. Литвинчук // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. 2017. – Т. 22. – № 5–1. – С. 955–959.

5. Вершинин, В.Л. Мониторинг морфологических отклонений амфибий в природе: учебно-метод. пособие. – Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2016. – 20 с.

6. Боркин, Л.Я. Оценка встречаемости морфологических аномалий в природных популяциях (на примере амфибий) / Л.Я. Боркин, О.С. Безман-Мосейко, С.Н. Литвинчук // Труды Зоологического института РАН. 2012. – Том 316, № 4. – с. 324–343.

УДК 636.594.033:636.085.55

## **ВЛИЯНИЕ СОСТАВА КОМБИКОРМОВ НА КОРМОВОЕ ПОВЕДЕНИЕ ФАЗАНОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ НА МЯСО**

*Медведев Андрей Юрьевич, профессор, зав. кафедрой технологии производства и переработки продукции животноводства, Луганский НАУ*

*Пащенко Татьяна Ивановна, старший преподаватель кафедры кормления и разведения животных, Луганский НАУ*

*Зубкова Юлия Сергеевна, старший преподаватель кафедры кормления и разведения животных, Луганский НАУ*

*Медведева Карина Андреевна, магистрант кафедры кормления и разведения животных, Луганский НАУ*

*Аннотация:* Изучены особенности кормового поведения выращиваемого на мясо молодняка фазана охотничьего в зависимости от уровня содержания кукурузы в полнорационных комбикормах. Установлено, что увеличение ее удельного веса в рационе способствует активизации кормового поведения фазанят и повышению показателей их интенсивности роста.

*Ключевые слова:* фазаны, кормовое поведение, комбикорма, кукуруза, интенсивность роста.

*Актуальность темы исследований.* Разведение фазанов в большинстве стран мира пока еще имеет любительский характер, а саму эту отрасль сегодня чаще относят к непродуктивному птицеводству [1]. Как правило, разработку базовых параметров кормления и содержания, как взрослых фазанов, так и молодняка в последнее время проводили в контексте отработки технологии воспроизводства и выращивания их поголовья для восстановления численности популяций в различных регионах страны.

В то же время, выращивание фазанов на мясо и для получения товарного яйца может стать перспективным продуктивным направлением с высоким экономическим потенциалом. В частности, мясо фазана, по сравнению с мясом домашней птицы, отличается более высокими качественными показателями и особо ценным белковым составом, что позволяет уверенно отнести его в разряд высокооплачиваемой деликатесной продукции [2].

В научной литературе в отношении детализированного нормированного кормления молодняка птицы данного вида при интенсивном выращивании на мясо имеются существенные пробелы [3]. До сих пор здесь дискуссионными являются рецептуры полнорационных комбикормов и нормы содержания в них сырого протеина и энергии. Недостаточно также изучена привлекательность для фазанов разных видов зерновых кормов.

Например, практики называют кукурузу предпочтительным кормом для фазанов, но научно-обоснованных рекомендаций ее оптимального удельного веса в рационах в литературе недостаточно. Выяснить кормовые предпочтения, и на этой основе усовершенствовать систему кормления фазанов на мясо, можно путем изучения особенностей их кормового поведения. В связи с этим выбранная тема научных исследований является актуальной и предполагает решение задач, имеющих практическую значимость в отрасли птицеводства.

**Материал и методика исследований.** Исследования были проведены в фазанарии при кафедре технологии производства и переработки продукции животноводства Луганского национального аграрного университета по схеме, представленной в таблице 1.

Таблица 1

**Схема научно-хозяйственного опыта**

Состав групп и условия опыта	Возрастной период, недель	Особенности рецептуры комбикормов	
		I группа (n=20) Комплексная зерновая компонента <sup>1</sup>	II группа (n=20) Кукурузная зерновая компонента <sup>2</sup>
Молодняк фазана охотничьего при интенсивном выращивании на мясо с использованием полнорационных комбикормов с разной зерновой компонентой	9-11	Кормление по норме <sup>3</sup> выращивания молодняка. ЭПО = 56,7-59,0 кДж/г СП	
	12-14	Кормление по норме + 25 % к норме по лизину, метионину, цистину, треонину (аминокислотный премикс). ЭПО = 55,7-58,0 кДж/г СП	
	15-17	Кормление по норме + 25 % к норме по лизину, метионину, цистину, треонину (аминокислотный премикс) + 12 % к норме по обменной энергии (растительное масло). ЭПО = 61,9-63,2 кДж/г СП	

Примечания: <sup>1</sup> пшеница – 15 %, ячмень – 11 %, кукуруза – 31 %, горох – 8 % по массе; <sup>2</sup> кукуруза – 55 % по массе; <sup>3</sup> источник: Кормление с.-х. птицы / Фисинин В. И., Егоров И. А., Драганов И. Ф. – М : ГЭОТАР-Медиа, 2011. – С 252-253.

Для проведения опыта сформировали две группы молодняка охотничьего фазана в возрасте 9 недель по 20 голов в каждой. Опыт проведен методом сбалансированных групп-аналогов. Группы животных формировали с учетом живой массы, возраста, упитанности и состояния здоровья.

Девять предшествующих опыту недель уравнительного периода фазанят обеих групп кормили стартовым комбикормом одного состава и питательности (ЭПО = 53,1). Впоследствии рецептуры комбикорма составляли на основании одинаковых норм кормления при их выращивании [3] с добавлением с 12- недель аминокислотного премикса (+25 % к норме лизина, метионина, цистина, треонина), а с 14- недель – растительного масла (+12 % к норме обменной энергии). Питательность комбикормов фазанов обеих групп была фактически одинаковой, а

различия заключались лишь в составе зерновой компоненты.

Исследования кормового поведения проводили методом хронометражных видеонаблюдений в течение суток за семью птицами из каждой группы, средними по живой массе и упитанности, в возрасте 11, 13 и 16 недель. При этом определяли частоту потребления и общее потребление корма и воды фазанами, количество подходов птиц к кормушке и поилке, а также показатели их непродуктивной активности.

**Результаты собственных исследований.** В данных исследованиях было изучено воздействие состава зерновой компоненты комбикорма на кормовое поведение фазанов. Согласно приведенной выше методике опыта только этот фактор мог оказать влияние на кормовую активность птицы, которое оказалось весьма существенным (табл. 2).

Таблица 2

**Показатели кормового поведения фазанов (в расчете за сутки на 7 голов)**

Показатель	I группа				II группа			
	Возраст, недель			$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Возраст, недель			$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
	11	13	16		11	13	16	
Подходы к кормушке, раз/сутки	419	477	582	492,7±47,70	1111	1262	1570	1314,3±135,07***
Частота принятия корма, раз/сутки	9155	10520	13118	10931±1162,3	18119	20826	25786	21577±2244,9**
Общее время потребления корма, мин./сутки	76	87	106	89,7±8,76	150	169	207	175,3±16,76***
Походы к поилке, раз/сутки	281	320	396	332,3±33,77	272	307	379	319,3±31,50
Частота потребления воды, раз/сутки	1348	1201	1145	1231,3±60,53*	1086	975	897	986,0±54,83
Общее время потребления воды, мин./сутки	67,4	60,1	57,3	61,6±3,01**	54,3	48,8	44,9	49,3±2,73
Количество прыжков, раз/сутки	209	181	155	181,7±15,59	180	152	131	154,3±14,19
Количество конфликтов, раз/сутки	13	18	11	13,7±1,76**	8	5	4	5,7±1,20

Примечания: \*p<0,05; \*\*p<0,01; \*\*\*p<0,001

Различия основных показателей кормовой активности фазанов имели высокую степень достоверности и подтверждали предпочтения данной птицы в отношении кукурузы, в сравнении с другими видами зерновых кормов.

Молодняк, в комбикорм которого вводили только кукурузную зерновую компоненту (55 % по массе, II группа), в сутки в среднем совершил в 2,7 раза больше подходов к кормушке, чем его сверстники, у которых в рационе были также и другие виды зерна (I группа). При этом частота принятия комбикорма фазанами была в два раза больше, общее время потребления корма по группе (на 7 голов) – больше на 85,6 минут в сутки (p<0,001), а в расчете на 1 голову – в среднем на 12,3 минуты в сутки.

Обратная тенденция имела место в показателях потребления фазанами воды. При отсутствии достоверных различий в количестве подходов к поилкам (на 4,1 %) частота потребления воды молодняком, который выращивали на кукурузе (II группа), оказалась меньше на 245,3 раза/сутки (24,9 %, p<0,05, на 7 голов). В

расчете на одну голову такое уменьшение в среднем составило 35,0 раз/сутки, в связи с чем общее суточное время потребления воды фазаном также достоверно уменьшилось на 1,8 минуты.

На наш взгляд, максимальное количество кукурузы в суточном рационе способствовало большему образованию эндогенной воды из жира в организме птицы. Именно поэтому фазаны при кукурузном типе кормления инстинктивно подходили к поилке, однако воду пили в меньшем количестве. Впрочем, здесь на частоту потребления воды также было возможно и влияние снижения уровня температур атмосферного воздуха (время опыта – сентябрь и октябрь 2019 г.).

Необходимо также отметить, что показатели непродуктивной активности подопытных фазанов при максимальном использовании кукурузы в составе их рационов существенным образом уменьшились: суточное количество прыжков – на 17,8 %, а случаи конфликтов между молодняком внутри группы – в 2,4 раза ( $p < 0,01$ ).

Исходя из приведенных выше показателей кормового поведения, можно было предположить большую интенсивность роста фазанов при использовании кукурузного типа их кормления (II группа), что и подтвердилось данными динамики живой массы молодняка.

В начале учетного периода опыта (в 9- недельном возрасте фазанят обеих групп) их живая масса существенно и достоверно не отличалась ( $303,9 \pm 6,99$  г и  $306,2 \pm 10,77$  г для I и II групп соответственно). Однако уже через две недели кукурузная зерновая компонента в комбикормах птицы II группы позволила получить живую массу молодняка  $479,6 \pm 11,31$  г, что было больше на 49,7 г (11,6 %,  $p < 0,01$ ), в сравнении с использованием в комбикормах комплексной зерновой компоненты (I группа).

Далее, на фоне усиления системы кормления фазанят на мясо за счет введения в состав комбикорма аминокислотного премикса и растительного масла в качестве энергетической добавки, кукурузный тип их кормления также доказал свое преимущество. Живая масса молодняка II группы в 14- недельном возрасте составила  $755,5 \pm 13,04$  г и превышала данный показатель сверстников на 79,1 г (11,7 %,  $p < 0,001$ ). В возрасте 17 недель живая масса фазанов этой группы достигла  $891,5 \pm 15,29$  г, что снова было на 112,9 г (14,5 %,  $p < 0,001$ ) достоверно больше показателя подопытных сверстников.

**Вывод.** В составе комбикормов для фазанов при выращивании на мясо более эффективной является кукурузная зерновая компонента (55 % по массе), позволяющая активизировать кормовое поведение и увеличить общее время потребления корма птицей в расчете на 1 голову в среднем на 12,3 минуты в сутки ( $p < 0,001$ ), а также снизить уровень ее нежелательной непродуктивной активности и получить дополнительный прирост живой массы молодняка в пределах 1,4-3,4 г в сутки (12,0-37,8 %,  $p < 0,01$ ).

### Библиографический список

1. Кречмар М.А. Фазан, или Охота королей / М.А. Кречмар // Русский охотничий журнал. – 2019. – №3(77). – С. 10-12.
2. Ferretti M. Captive rearing technologies and survival of pheasants (*Phasianus colchicus* L.) after release / M. Ferretti, F. Falcini, G. Paci, M. Bagliacca // Italian Journal of Animal Science. – 2012. – №2(11). – P. 29.
3. Фисинин В.И. Кормление сельскохозяйственной птицы / Фисинин В.И., Егоров И.А., Драганов И.Ф. – М : ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 337 с.

УДК 636.2.034:637.115

### ОЦЕНКА КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК ПО ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ДОЕНИЯ

*Мещеряков Виктор Петрович, доцент кафедры зоотехнии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, Калужский филиал*

*Аннотация:* Установлено, что параметры доения коров-первотелок на установке «Карусель» зависят от индивидуальных особенностей молокоотдачи. У медленно выдаиваемых коров по сравнению с быстро выдаиваемыми наблюдаются более длительный период доения и пониженная величина средней интенсивности молоковыведения. Показана возможность оценивать индивидуальные особенности молокоотдачи коров по продолжительности доения.

*Ключевые слова:* коровы-первотелки, параметры доения, продолжительность доения, доильная установка «Карусель».

На интенсивность молоковыведения оказывают влияние индивидуальные особенности коров. В зависимости от индивидуальных особенностей были выделены коровы с низкой, средней и высокой способностью к молокоотдаче [5]. Нами в зависимости от характера молокоотдачи были установлены три типа коров [2], а также быстро и медленно выдаиваемые коровы [3, 4]. Показано, что от индивидуальной способности к молокоотдаче зависят параметры выведения молока у коров при традиционном машинном доении [4,5] и в условиях роботизированного доения [2,3]. Установлено, что быстро выдаиваемые коровы по сравнению с медленно выдаиваемыми характеризуются короткими периодами выведения первой порции молока, доения и более высокими величинами средней и максимальной интенсивности молоковыведения [4].

Выявление в стаде быстро и медленно выдаиваемых коров необходимо для организации эффективной работы конвейерной доильной установки типа «Карусель». Однородность группы коров, одновременно находящихся на движущейся платформе установки, оказывает влияние ее производительность. Одним из важных функциональных свойств вымени коров при доении на установках типа «Карусель» является продолжительность доения.

Для оценки индивидуальных особенностей молокоотдачи у коров используются показатели максимальной интенсивности молоковыведения [5] и выдоен-

ности за первые две минуты доения [4]. При определении характера молокоотдачи у коров-первотелок в условиях роботизированного доения применялись средняя [3] и максимальная [2] интенсивность молоковыведения. Установлена возможность проводить оценку интенсивности молокоотдачи у коров по временным параметрам молоковыведения [1]. Известно, что продолжительность доения коров зависит от величины разового удоя. При оценке индивидуальных особенностей молокоотдачи следует исключить влияние данного фактора на продолжительность доения. Целью исследования явилась оценка индивидуальной способности к молокоотдаче коров-первотелок по продолжительности доения на установке «Карусель» при равной величине разового удоя.

Исследование проведено в ООО СП «Калужское» Перемышльского района Калужской области на коровах-первотелках голштинской породы с узким пределом колебаний величины разового удоя. Удой за первую лактацию составил 8215 кг. Величина разового удоя у большинства первотелок колебалась в пределах 9-12 кг. Доение проводилось дважды в сутки на установке «Карусель» на 36 станкомест. Регистрация величин разового удоя, средней интенсивности молоковыведения и продолжительности доения осуществлялась с помощью измерительной системы «Dairy Plan». Продолжительность доения коров-первотелок колебалась от 3,1 до 9,66 мин. По продолжительности доения исследуемые коровы были разделены на две группы: быстро выдаиваемые (I, 10 голов) и медленно выдаиваемые (II, 10 голов). Продолжительность доения составила у быстро выдаиваемых коров 3,1-4,4 мин, у медленно выдаиваемых - 4,6-9,66 мин. На каждой корове проведено по 6 наблюдений. Математическую обработку данных проводили с использованием программы Microsoft Excel. Достоверность различий оценивали, используя t-критерий Стьюдента.

Быстро и медленно выдаиваемые коровы не имели достоверных различий по величине разового удоя (табл.), поэтому их параметры доения зависели в основном от индивидуальных особенностей молокоотдачи.

*Таблица*

**Параметры доения коров в зависимости от продолжительности доения (M±m)**

Показатели	Группа	
	I	II
Разовый удой, кг	10,7±0,2	10,6±0,1
Продолжительность доения, мин	3,65±0,07	6,39±0,22***
Средняя интенсивность молоковыведения, кг/мин	2,96±0,05	1,76±0,06***

Примечание. Различия между группами достоверны при \*\*\* P<0,001.

У медленно выдаиваемых коров (II) по сравнению с быстро выдаиваемыми (I) установлены более длительный период доения и пониженная величина средней интенсивности молоковыведения. Во второй группе продолжительность доения превысила соответствующий показатель коров первой группы на 75,1%. Наличие продолжительного периода доения у медленно выдаиваемых коров обусловлено более низкой интенсивностью молоковыведения. У быстро выдаиваемых коров



средняя интенсивность молоковыведения на 68,2% превышала аналогичный показатель у медленно выдаиваемых коров. Следует отметить, что у трех медленно выдаиваемых коров продолжительность доения превысила 7 минут. Полученные нами результаты согласуются с данными исследований, в которых показано, что с усилением способности к молокоотдаче у коров повышается средняя интенсивность молоковыведения и снижается продолжительность доения [4,5].

Таким образом, результаты исследования свидетельствуют о возможности использования показателя продолжительности доения для оценки индивидуальной способности коров к молокоотдаче при доении на установке «Карусель». С целью минимизации влияния величины разового удоя на продолжительность доения оценку следует проводить на животных с небольшими пределами колебаний удоя. Быстро выдаиваемые первотелки по сравнению с медленно выдаиваемыми характеризуются коротким периодом доения и повышенной величиной средней интенсивности молоковыведения. Учет особенностей молокоотдачи первотелок позволит формировать более однородные технологические группы для доения на установке «Карусель». Использование показателя продолжительности доения для формирования групп коров позволит повысить их однородность, что приведет к сокращению времени остановок доильной установки и обеспечит более эффективный режим ее работы.

#### **Библиографический список**

1. Мещеряков, В.П. Использование временных параметров молоковыведения для характеристики молокоотдачи у коров / В.П. Мещеряков, А.Н. Негрева, О.Г. Вахрамова, Д.В. Мещеряков // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2018. - №1. - С. 72 – 77.
2. Мещеряков, В.П. Оценка индивидуальных особенностей молокоотдачи у коров-первотелок при роботизированном доении / В.П. Мещеряков, З.Н. Макара, Д.В. Мещеряков, А.В. Скорняков, О.К. Орлова // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2019. - №1. - С. 40 -49.
3. Мещеряков, В.П. Параметры доения коров-первотелок на роботизированной установке в зависимости от средней интенсивности молоковыведения / В.П. Мещеряков, Т.Н. Пимкина, Е.В. Ермошина, О.Г. Вахрамова //Главный зоотехник. - 2019. - №7. - С. 38 – 45.
4. Мещеряков, В.П. Параметры молоковыведения у быстро- и медленно выдаиваемых коров / В.П. Мещеряков, З.Н. Макара, Д.В. Мещеряков, Т.Н. Пимкина // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2017. - №3. - С. 26 -36.
5. Tancin, V. Sources of Variation in Milk Flow Characteristics at Udder and Quarter Levels / V. Tancin, B. Ipema, P. Hogewerf, I. Macuhova // Journal of Dairy Science. – 2006. – Vol. 89. – № 3. – P. 978 - 988.

## **ПАРАМЕТРЫ ДОЕНИЯ И ИХ ИЗМЕНЧИВОСТЬ У ВЫСОКО- И НИЗКО-ПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК НА УСТАНОВКЕ «ЕЛОЧКА»**

*Мещеряков Виктор Петрович, профессор кафедры зоотехнии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, Калужский филиал*

*Ермошина Елена Викторовна, доцент кафедры зоотехнии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, Калужский филиал*

*Пимкина Татьяна Николаевна, доцент кафедры зоотехнии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, Калужский филиал*

**Аннотация:** Установлено, что процесс доения высокопродуктивных первотелок на установке «Елочка» характеризуется увеличением параметров средней интенсивности молоковыведения и продолжительности доения. Показана более низкая изменчивость величины разового удоя у высокопродуктивных коров-первотелок.

**Ключевые слова:** коровы-первотелки, параметры доения, изменчивость, доильная установка «Елочка».

Эффективность машинного доения коров зависит от таких функциональных свойств вымени как величина удоя, средняя интенсивность молоковыведения, продолжительность доения. К функциональным свойствам вымени коров при доении на установках группового выдаивания, к которым относится «Елочка», предъявляются повышенные требования. Регистрация параметров молоковыведения позволяет осуществлять контроль процесса доения на установке «Елочка» [5].

Установлены различия параметров молоковыведения у высоко- и низкопродуктивных коров при доении на роботизированной установке [1, 4]. Изучена изменчивость величины разового удоя [2, 3] и параметров молоковыведения [3] у коров черно-пестрой породы. Очень мало исследований проведено по изучению параметров доения и их изменчивости у коров с различной продуктивностью на установке «Елочка».

Целью исследования явилось изучение параметров доения высоко- и низкопродуктивных коров-первотелок на установке «Елочка».

Исследование проведено на молочном комплексе ООО «Правда Н» Держинского района Калужской области. В хозяйстве разводят скот черно-пестрой породы. Молочная продуктивность в 2017 году на среднегодовую корову составила 6744 кг. Животные содержались на ферме беспривязно и выдаивались на установке «Елочка» 2х12. Доение двухкратное: утром – с 7.00 до 12.00, вечером – с 19.00 до 24.00.

Эксперимент проведен на двух группах коров-первотелок, сформированных по принципу аналогов (по 15 голов в каждой). Величина разового удоя у коров-первотелок I группы (низкопродуктивные) колебалась от 4,5 до 11,2 кг, у коров II группы (высокопродуктивные) – от 11,3 до 20,8 кг. Регистрация параметров доения осуществлялась с помощью измерительной системы «Afifarm». На каждой

корове проведено по 5 наблюдений. Математическую обработку данных проводили с использованием программы Microsoft Excel. Достоверность различий оценивали, используя t-критерий Стьюдента.

Параметры утреннего доения у коров-первотелок исследуемых групп существенно различались (табл. 1).

Таблица 1

**Изменчивость параметров утреннего доения коров**

Параметр вариации	Группа коров					
	I			II		
	Разовый удой, кг	Средняя интенсивность молоковыведения, кг/мин	Продолжительность доения, мин	Разовый удой, кг	Средняя интенсивность молоковыведения, кг/мин	Продолжительность доения, мин
M	7,51	1,04	7,37	15,22***	1,95***	8,10**
m	0,20	0,03	0,19	0,20	0,05	0,20
$\sigma$	1,59	0,24	1,51	1,69	0,42	1,69
$C_v$	21,2	23,1	20,5	11,1	21,6	20,9

Примечание. В табл. 1, 2 различия между группами: \*\* P<0,01; \*\*\*P<0,001.

При доении высокопродуктивных первотелок установлено повышение средней интенсивности молоковыведения и продолжительности доения. При повышении разового удоя у высокопродуктивных первотелок в 2,03 раза продолжительность доения увеличилась у них лишь на 9,9%. Это вызвано более высокой интенсивностью выведения молока при повышении разового удоя. Коэффициент вариации исследуемых параметров, за исключением величины разового удоя у высокопродуктивных коров, колебался в пределах 20,5 – 23,1%.

В процессе вечернего доения (табл. 2) у высокопродуктивных коров наблюдалось увеличение средней интенсивности молоковыведения на 92,9% и отмечена тенденция к повышению продолжительности доения.

Коэффициент вариации величины разового удоя у высокопродуктивных коров, как в период утреннего доения, был существенно ниже остальных параметров молоковыведения.

Таблица 2

**Изменчивость параметров вечернего доения коров**

Параметр вариации	Группа коров					
	I			II		
	Разовый удой, кг	Средняя интенсивность молоковыведения, кг/мин	Продолжительность доения, мин	Разовый удой, кг	Средняя интенсивность молоковыведения, кг/мин	Продолжительность доения, мин
M	6,99	0,98	7,42	13,92***	1,89***	7,66
m	0,16	0,03	0,21	0,18	0,05	0,19
$\sigma$	1,33	0,25	1,74	1,50	0,42	1,58
$C_v$	19,0	25,5	23,5	10,8	22,2	20,6

Таким образом, результаты эксперимента свидетельствуют о том, что у высокопродуктивных коров-первотелок по сравнению с низкопродуктивными при доении на установке «Елочка» установлено увеличение средней интенсивности молоковыведения на 87,5-92,9% и повышение продолжительности утреннего доения на 9,9%. У высокопродуктивных коров наблюдался более низкий коэффициент вариации величины разового удоя по сравнению с другими параметрами молоковыведения.

### **Библиографический список**

1. Мещеряков, В.П. Временные параметры выведения молока из четвертей вымени у высоко- и низкопродуктивных коров-первотелок на роботизированной установке / В.П. Мещеряков, Е.В. Ермошина, А.В. Скорняков // В сборнике: Доклады ТСХА. – 2019. – вып.291. -частьV. - С. 202 – 206.
2. Мещеряков, В.П. Исследование кровоснабжения вымени в процессе доения у коров / В.П. Мещеряков, Н.Г. Макарецв, З.Н. Макар, Т.Н. Пимкина, С.С. Королева // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2015. - №3. - С. 28 -38.
3. Мещеряков, В.П. Параметры молоковыведения и их взаимосвязь у коров черно-пестрой породы / В.П. Мещеряков, А.Н. Негреева, С.С. Королева, П.В. Дудин // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2017. - №2. - С. 52 – 58.
4. Мещеряков, В.П. Параметры молоковыведения у высоко- и низкопродуктивных коров-первотелок на роботизированной установке / В.П. Мещеряков, С.С. Королева, А.В. Скорняков, Д.В. Мещеряков // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2019. - №2. - С. 151 – 155.
5. Седов, А.М. Программируемый автомат управления процессом доения на доильной установке «Елочка» /А.М. Седов// Вестник ВИЭСХ. -2015. - № 3 (20). – С. 73 -78.

УДК 001.8:619:061:619:616-022.6

## **АНАЛИЗ ГОДОВЫХ ОТЧЕТОВ ВЕТЛАБОРАТОРИЙ РФ ПО ВИРУСНЫМ БОЛЕЗНЯМ ЗА 2018 ГОД**

*Михайлова Вера Владимировна, заведующая отдела вирусных болезней животных, ФГБУ ЦНМВЛ*

*Лобова Татьяна Петровна, старший научный сотрудник отдела вирусных болезней животных, ФГБУ ЦНМВЛ*

*Шишкина Мария Сергеевна, младший научный сотрудник отдела вирусных болезней животных, ФГБУ ЦНМВЛ*

*Скворцова Анастасия Николаевна, младший научный сотрудник отдела вирусных болезней животных, ФГБУ ЦНМВЛ*

*Варенцова Алиса Алексеевна, Начальник отдела координации научно-исследовательских работ, ФГБУ ЦНМВЛ*

*Белюсов Василий Иванович, главный научный сотрудник отдела координации научно-исследовательских работ, ФГБУ ЦНМВЛ*

*Цыбулина Наталия Владимировна, ветеринарный врач отдела внешнего контроля системы качества, ФГБУ ЦНМВЛ*

**Аннотация:** *Болезни животных вирусной этиологии представляют экономически значимую проблему для животноводства и широко распространены в сельскохозяйственных предприятиях [1, 2, 3]. Ветеринарные лаборатории ведут ежегодный мониторинг эпизоотической ситуации на территории Российской Федерации (РФ). Методы диагностики вирусных болезней животных и птиц регламентированы в методических указаниях (МУ), наставлениях, ГОСТах, утвержденных МСХ РФ. Результаты лабораторного мониторинга предоставляются по форме 4-вет в ФГБУ ЦНМВЛ, где проводится сбор информации и ее обобщение. Статья посвящена анализу результатов лабораторных исследований государственных ветеринарных лабораторий РФ по диагностике вирусных болезней животных и птиц, представленных в отчетах 4-вет за 2018 год.*

**Ключевые слова:** *эпизоотический мониторинг, вирусные болезни, отчет 4-вет., положительные результаты, методы диагностики, животные, птица.*

Анализ годовых отчетов государственных ветеринарных лабораторий субъектов РФ и ФГБУ Россельхознадзора по форме 4-вет показал, что в 2018 году были проведены исследования по диагностике 63 вирусных и риккетсиозных болезней различных видов животных, птиц.

Для исследований на вирусные болезни животных и птиц в 2018 г. поступило 4276966 проб биологического материала (для сравнения, в 2017 году 3678747), проведено 4792484 исследований, в том числе: патологоанатомических – 75208, микроскопических – 92820, вирусологических (на культуре клеток и куриных эмбрионах) – 4336, гистологических 2122, методом полимеразной цепной реакции (ПЦР) – 1064702, методом иммуноферментного анализа (ИФА) – 222404, другими серологическими методами – 1319772. Получено 265358 положительных результатов. В 2018 году по сравнению с 2017 годом количество материалов, поступивших в ветлаборатории субъектов РФ, увеличилось на 14%.

### **Бешенство**

Диагностику бешенства животных проводили в 74 ветеринарных лабораториях. Заболевание установили в 52 субъектах РФ. Наибольшее количество исследований пришлось на методы иммунофлуоресценции (РПИФ) и биопробу. В диагностике бешенства, в качестве дополнительного диагностического теста, применяют ПЦР, так за 2018 год исследовано 182 пробы патматериала. За 2018 год на территории РФ зарегистрировано 2501 случаев заболевания бешенством животных разных видов, в том числе: крупного рогатого скота – 178 голов, мелкого рогатого скота – 55 голов, лошадей – 13 голов, собак – 696 голов, кошек – 525 голов, диких плотоядных животных – 862 головы, пушных – 126 голов, прочие виды животных – 46 голов. Таким образом, удельный вес регистрации случаев бешенства на территории России для домашних животных (собаки, кошки) составил 42%, для диких животных (преимущественно лисы) – 39%, сельскохозяйственных животных – 10%, прочих – 2%. На Центральный федеральный округ (ФО) пришлось – 1376 случаев (55% от числа заболевших в России), на Приволжский ФО – 488 случаев (20%), Южный ФО – 255 случаев (10%), Сибирский ФО – 254 случая

(10%), Уральский ФО – 69 случаев (3,0%), Северо-Кавказский ФО – 30 случаев (1%), Северо-Западный ФО – 14 случаев (1%).

### **Вирусные болезни крупного рогатого скота**

По отчетным данным, ведущую роль в заболеваемости крупного рогатого скота (КРС) играют инфекционный ринотрахеит, парагрипп-3, вирусная диарея, аденовирусная, респираторно- синцитиальная, рота - и коронавирусные инфекции, хламидиоз. Данные полученные в результате анализа работы ветеринарных лабораторий по диагностике респираторно – кишечной патологии КРС показали, что количество проведенных исследований в 2018 году увеличилось по сравнению с 2017 годом на 52%.

В 2018 году в ветеринарных лабораториях России проводились исследования на аденовирусную инфекцию – 1037 исследований (из них 258 положительных результата), на вирусную диарею – 34251 исследований (1723 положительных результата), на инфекционный ринотрахеит – 73519 исследований (9708 положительных результата), на парагрипп-3 – 51178 исследований (10252 положительных результата), на респираторно-синцитиальную инфекцию – 7461 исследований (892 положительных результата), на коронавирусную инфекцию – 2601 исследований (из них положительных 766 результата), на ротавирусную инфекцию – 2819 исследований (875 положительных результатов), на хламидийную инфекцию 10111 исследований (361 положительный результат).

На болезнь Шмаленберга исследовано 35139 биоматериалов методом ИФА и ПЦР (на 38% меньше, чем в 2017 году), получено 613 положительных результатов при исследовании сыворотки крови (Калининградская область – 406, Тверская обл. – 113, Ленинградская область – 70, Брянская область – 8, Кемеровская область – 5, Краснодарский край – 3, ФГБУ ВНИИЗЖ – 8).

На ящур исследования патматериала и сыворотки крови проводились в ФГБУ ВНИИЗЖ. Поступило 111472 проб материалов, проведено 219873 исследований методами ИФА, ПЦР, с помощью реакции нейтрализации (РН), вирусологическими методами. При исследовании патматериала получено 17 положительных результатов, при исследовании сыворотки крови - 2589.

На блютанг поступило 60280 материалов от КРС и МРС. Исследования проводили методами ПЦР и ИФА. Получено 184 положительных результата (55 – Калининградская область, 10 - Белгородская обл., 22 – Иркутская обл., 97 – ФГБУ ВНИИЗЖ).

На нодулярный дерматит поступило 26869 материалов для исследований с помощью ПЦР и РН. Получено 270 положительных результатов (ФГБУ ВНИИЗЖ – 136; Саратовская МВЛ– 2; Самарская ОВЛ – 101; Челябинская МВЛ – 18; Омская обл. – 6; Кабардино-Балкарский РЦ – 5; Краснодарская МВЛ – 2).

## **Вирусные болезни свиней**

Главной проблемой свиноводства остаются африканская чума свиней, парвовирусная инфекция, репродуктивно-респираторный синдром, коронавирусные, ротавирусные инфекции и др.

В 2018 году в ветеринарные лаборатории РФ для исследования на АЧС поступило 777533 проб материалов, проведено исследований методами ИФА – 107596 и ПЦР – 625349, из них получено 1525 положительных результатов. Положительные результаты были получены в следующих ветеринарных лабораториях РФ: Брянская МВЛ – 8; Московская ОВЛ – 6; Кропоткинская КВЛ – 89; Краснодарская МВЛ – 26; Владимирская ОВЛ – 3; Волгоградская ОВЛ – 8; Воронежская ОВЛ – 2; Курская ОВЛ – 13; Саратовская обл. – 31; Ростовская ОВЛ – 6; Нижегородская ОВЛ – 6; Новгородская ОВЛ – 10; Тамбовская ОВЛ – 4; Тюменская ОВЛ – 1; Ивановская ОВЛ – 2; Липецкая ОВЛ – 58; Мурманская область – 22; Калининградская МВЛ – 291; Калининградская область (Гвардейская ВЛ) – 220; Ленинградская МВЛ – 1; Белгородская МВЛ – 46; Ставропольская МВЛ – 13; Тверская МВЛ – 11 (ЛПХ Калининский р-н); респ. Крым – 3; респ. Башкирия – 1 (МСИ); Псковская ОВЛ – 5; Пермский край – 9 (продукция из Калининградской области), ФГБУ ВНИИЗЖ – 487; ФГБУ ЦНМВЛ – 143.

В 2018 году в ветеринарных лабораториях России проводилась диагностика: на болезнь Ауески исследовано 57658 материалов (на 32% больше, чем в 2017 году), получено 2434 положительных результатов при исследовании сыворотки крови методом ИФА; на ротавирусную инфекцию исследовано 2232 материалов (на 52% меньше, чем в 2017 году) методами ИФА и ПЦР, получено 1219 положительных результатов; на трансмиссивный гастроэнтерит свиней исследовано 51650 материалов (на 9% больше, чем в 2017 году), методами ИФА и ПЦР, получено 603 положительных результата; на парвовирусную инфекцию проведено 52293 исследований (на 2% больше, чем в 2017 году), методами ИФА, РТГА, ПЦР получено 21562 положительных результата; на репродуктивно-респираторный синдром проведено 165798 исследований методами ИФА и ПЦР, получено 32921 положительных результата.

На классическую чуму свиней в 2018 году проведено 65242 исследований сывороток крови от свиней на определение напряженности иммунитета. Иммунитет отсутствовал у 19587 животного. Также исследовано 64844 проб патматериала, получено 9 положительных результатов (ФГБУ ВНИИЗЖ – 5 результатов, Московская ОВЛ – 1, ФГБУ Краснодарская МВЛ – 1, ФГБУ Челябинская МВЛ – 2).

## **Грипп**

По данным отчетов ветлабораторий РФ в 2018 г. поступило 964033 проб материалов на грипп (что на 8% больше, чем в 2017 году).

### *Грипп птиц*

В 2018 году в ветеринарные лаборатории РФ поступило 939917 проб материалов на грипп птиц, из них: патологических и биологических материалов – 113695; пищевая продукция из мяса птицы – 4196; корма – 143; сывороток крови – 689719. С целью контроля напряженности поствакцинального иммунитета поступило 132164 проб.

Биоматериал исследовали следующими методами: ПЦР–124547, вирусологическим (на куриных эмбрионах) – 225, с последующей индикацией в РГА – 3207; с помощью РТГА – 564754 и методом ИФА – 320062.

В 2018 году методом ПЦР получено 714 положительных результата: Белгородская МВЛ – 21; Татарская МВЛ – 62; Саратовская МВЛ – 4; Саратовская обл. – 2, Башкирский РЦ – 2; Башкирская НПВЛ – 9; Воронежская ОВЛ – 81; Кировская ОВЛ – 8; Костромская ОВЛ – 8; респ. Марий Эл – 5; Московская ГВЛ – 15; Нижегородская ОВЛ – 3; Пермский ВДЦ – 1, Ростовская ОВЛ – 15; Краснодарская МВЛ – 32; Пензенская ОВЛ – 17; Курская ОВЛ – 27; Самарская ОВЛ – 47; Волгоградская ОВЛ – 1; Оренбургский РЦ – 4; респ. Чувашия – 14; респ. Удмуртия – 12; ФГБУ ВНИИЗЖ – 301; ФГБУ ЦНМВЛ – 23.

При исследовании сыворотки крови установлен диагноз грипп птиц получено 1152 положительных результата: в респ. Марий Эл – 13; ФГБУ ВНИИЗЖ – 1533 проб; Смоленская ОВЛ – 6.

#### *Грипп свиней*

В 2018 году для исследований на грипп свиней поступило 21169 проб биоматериалов. Патологический материал и кровь исследовали на грипп свиней методом ПЦР – 1395 исследований. Сыворотку крови исследовали методами ИФА, РТГА, ПЦР – 19774 исследований. При исследовании сыворотки крови получено 4048 положительных результатов (Курская ОВЛ – 3750; Калининградская МВЛ – 135; Белгородская МВЛ – 70, Тверская МВЛ – 40; Новгородская ОВЛ – 47, Ленинградская МВЛ – 6).

#### *Грипп лошадей*

На грипп лошадей в 2018 году поступило 2952 биоматериалов: из них 180 проб патологического материала и 2772 проб сывороток крови. В результате исследований патматериала получено 74 положительных результата и сыворотки крови – 38.

#### **Вирусные болезни птиц**

На болезнь Ньюкасла в 2018 году поступило 81938 проб биоматериала, проведено 91326 исследований. При проведении вирусологических исследований и с помощью ПЦР получено 24 положительных результата: ФГБУ ВНИИЗЖ – 23; Иркутская МВЛ – 1 (Калганский р-н).

Исследования сыворотки крови на болезнь Ньюкасла проводили с помощью РТГА, ИФА, ПЦР. Поступило 75842 пробы, проведено 76530 исследований, получено 18715 положительных результатов: Ставропольская МВЛ – 155; Красноярский РЦ – 8; Брянская область – 154; Калининградская МВЛ – 694; Иркутская МВЛ – 49; Мурманская ОВЛ – 1; ФГБУ ЦНМВЛ – 41; ФГБУ ВНИИЗЖ – 17613.

#### **Хламидиоз птиц (орнитоз)**

Материал для исследования на орнитоз поступал в 58 ветлабораторий РФ. Исследования проводились с помощью метода микроскопии (световой), вирусо-выделения на куриных эмбрионах и ПЦР. Было исследовано 18612 проб материалов (патматериал, помет, кровь от птиц). Выявлено 60 положительных результатов: Алтайский край – 1; Иркутская область – 3; Челябинская область – 12; Краснодарский край – 1, респ. Башкирия – 3; Пермский край – 1; Ленинградская область – 1; Московская область – 1; Мурманская область – 1; Курская область – 9;



Нижегородская область – 1; Омская область – 1; Тюменская область – 1; г. Санкт-Петербург – 7; Новосибирская область – 6; ФГБУ ЦНМВЛ– 11.

### **Заключение**

Анализ результатов лабораторного мониторинга на вирусные инфекции по данным отчетов 4-вет показал, что эпизоотическая ситуация на территории РФ остается сложной, поскольку по результатам лабораторных исследований выявлены особо опасные и экономически значимые заболевания животных, птиц (265358 положительных результата). В связи с этим, считаем необходимым не только продолжить исследования в рамках реализации программ государственного мониторинга по вирусным болезням животных и птиц, но и увеличить объем исследований для получения данных наиболее точно отражающих эпизоотическую ситуацию в стране, а также актуализировать нормативную документацию, регламентирующую методы диагностики.

### **Библиографический список**

1. Федеральная служба государственной статистики (Росстат). Интернет-сайт: <http://www.gks.ru/> (дата доступа: 24.05.2016).
2. Джупина С.И. Методы эпизоотологического исследования и теория эпизоотического процесса. - М., 1991. - 27 с.
3. Глотов А.Г., Петрова О.Г., Глотова Т.И., Нефедченко А.В. Эпизоотология ИРТ и ВДБС крупного рогатого скота в регионе Сибири и Урала // Болезни сельскохозяйственных животных вирусной и других этиологий и меры борьбы с ними: материалы научно-практической конференции 6–7 сентября. Иркутск: Сибирское отделение РАСХН, 2002. - С. 21–22.

УДК 636.3.085.62:636.3.086.32+636.3.084.413

### **ПРИМЕНЕНИЕ ГРАНУЛ ИЗ ГАЛЕГИ ВОСТОЧНОЙ В РАЦИОНЕ ОВЕЦ**

*Мишуков Алексей Владимирович* старший научный сотрудник ФГБНУ «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста»

*Боголюбова Надежда Владимировна*, заведующий отдела физиологии и биохимии сельскохозяйственных животных ФГБНУ «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста»

*Романов Виктор Николаевич*, ведущий научный сотрудник отдела физиологии и биохимии сельскохозяйственных животных ФГБНУ «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста»

**Аннотация:** В проведенных исследованиях на фистульных овцах установлено улучшение процессов рубцового пищеварения и ферментативных процессов при использовании в рационе гранул из галеги восточной. Выявлено повышение усвоения азота и коэффициентов его использования при скармливании гранул с заменой части кормов основного рациона.

**Ключевые слова:** овцы, гранулы, галега восточная, жвачные животные.

Использование в рационах жвачных животных кормов высокой энергетической и питательной ценности является важным фактором нормирования кормления и раскрытия генетического потенциала продуктивности.

Одной из форм обеспечения биологически полноценного питания скота может являться использование в кормлении искусственно высушенных кормовых культур, убранных в оптимальные фазы вегетации, по своим физико-химическим и питательным свойствам, более близким исходной зеленой массе, в сравнении с заготовкой сена, сенажа, силоса [1, 4].

Физиологически обоснованные системы нормированного кормления животных, направленные на улучшение переваримости и использования питательных веществ включают одну из важных сторон биологически полноценного питания животных - обеспеченность организма протеином. В последние годы созданы современные технологии заготовки кормов искусственной сушки с их гранулированием, при более полном сохранении биологической ценности исходной массы, что может позволить снизить уровень введения зерновых концентратов в структуре рациона. Особого внимания при этом заслуживает Галега восточная. Исследования химического состава зеленой массы культуры показали, что в начале бутонизации в сухом веществе травы содержалось 26,1% сырого протеина и 19,2% клетчатки, в фазе начала цветения – 22,1% и 25,7%, при полном цветении – 19,8% и 28,8% соответственно [2, 3].

Изучались особенности рубцового пищеварения и ферментативных процессов в преджелудках овец при использовании в рационе гранул из галеги восточной.

Физиологические исследования проведены на экспериментальном физиологическом дворе ВИЖа им. Л.К. Эрнста методом пар-аналогов по живой массе и происхождения на модельных фистульных животных – овцах с хроническими фистулами рубца по Басову. Основной рацион состоял из сена злаково-разнотравного и комбикорма. Животные опытной группы дополнительно к рациону получали гранулированную травяную муку из галеги восточной, с заменой части кормов основного рациона.

*Таблица 1*

**Схема физиологического опыта**

Период исследований	Количество животных	Рацион		
		сено злаково-разнотравное, г	комбикорм, г	Гранулы из галеги восточной, г
контрольный	6	1500	400	-
опытный	6	1300	200	300

Длительность каждого периода исследований 30 дней (21 день учетного и 7 дней опытного), предварительным - уравнивающим периодом 14 дней.

Для изучения влияния гранул из галеги восточной на процессы ферментации в рубце, в конце эксперимента с помощью пищеводного зонда было взято

рубцовое содержимое, в котором определяли рН, общее содержание летучих жирных кислот (ЛЖК), концентрацию аммонийного азота, содержание микробной массы (бактерий и инфузорий).

Установлено понижение общей кислотности рубцового содержимого до кормления у овец, получавших гранулы на 0,12 ед. относительно контрольной группы. Через три часа, после кормления, значение рН также было ниже у животных опытной группы 6,75 ед против 6,93 ед контрольной группы, что связано с интенсификацией процессов брожения и образования кислых метаболитов в рубце.

Общее количество летучих жирных кислот, конечных продуктов расщепления углеводов в преджелудках животных, закономерно возрастало после кормления в рубцовой жидкости животных всех подопытных групп. При этом концентрация летучих жирных кислот у животных опытной группы была более высокой как до, так и после кормления, что свидетельствует о более интенсивном протекании гидролиза углеводов. Так, разница по этому показателю составила до кормления 29,1%, после кормления – 18,8 % (табл. 2)

Таблица 2

**Динамика показателей рубцового метаболизма (n=6)**

Группа (n=6)	Время взятия проб	
	До кормления	Через 3 часа после кормления
рН в рубцовом содержимом		
Контроль	7,06±0,08	6,93±0,07
Опыт	6,94±0,11	6,75±0,10
ЛЖК в рубцовой жидкости (Ммоль/100мл)		
Контроль	6,81±0,36	8,60±0,49
Опыт	8,79±0,38	10,22±0,26*
Аммиак в рубцовой жидкости (мг%)		
Контроль	10,91±0,80	19,22±0,66
Опыт	11,38±0,21**	22,09±0,48**
Амилолитическая активность после кормления (Е/мл)		
Контроль	16,49±0,21	
Опыт	16,92±0,79	

Достоверно при P: \*- <0,05), \*\*- <0,01), \*\*\*- <0,001

Амилолитическая активность рубцового содержимого была сравнительно одинаковой по группам, при незначительной тенденции к повышению (на 2,6%) у животных, получавших гранулы из галеги восточной.

Важную роль в превращениях питательных веществ в рубце играет аммиак, его содержание в рубцовой жидкости животных опытной группы составило до кормления – 11,38 мг/%, после кормления 22,09 мг/%, - выше чем в контрольной группе на 4,3% и на 14,9%, соответственно, что объясняется изменением в интенсивности жизнедеятельности симбионтных микроорганизмов содержимого рубца (табл. 3).

Так, через 3 часа после кормления в опытной группе масса инфузорий увеличилось на 57,8%, бактерий на 48,3%, по отношению к контролю, при общей массе микроорганизмов в контрольной группе 0,910 г/100мл, а в опытной 1,385 г/100мл (разница 52,2%).

Таблица 3

**Содержание микробальной массы в рубцовой жидкости (n=6)**

Группа	В 100 мл рубцового содержимого, г					
	До кормления			Через 3 часа после кормления		
	бактерии	простей- шие	всего	бактерии	простей- шие	всего
контрольная	0,391± 0,053	0,257± 0,024	0,648± 0,061	0,545± 0,018	0,365± 0,027	0,910±0 ,040
опытная	0,555± 0,028	0,349± 0,019	0,904± 0,041*	0,808± 0,065**	0,576± 0,028**	1,385± 0,082**

Достоверно при P: \*- <0,05), \*\*- <0,01), \*\*\*- <0,001

На фоне повышения потребления азота в опытной группе 24,7 гр против 21,35 гр контрольной группы коэффициент его использования был также выше у животных получавших гранулы из галеги восточной, составив 33,34%, (выше на 7,63 абс%) чем у животных, получавших основной рацион.

Полученные результаты свидетельствуют о широких возможностях применения в рационах жвачных животных гранул из галеги восточной, с частичной заменой концентрированных кормов, способствующей улучшению пищеварительных процессов в рубце полигастричных животных.

**Библиографический список**

1. Костомахин Н. Качество травяной муки и эффективность использования в кормлении животных / Костомахин Н., Иванов А. // Главный зоотехник. - 2013. - №8. – С. 3-11.
2. Костомахин Н.М. Травяная мука – ценный белковый и витаминный корм / Н.М. Костомахин, А.В. Иванов // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2014. - №2 - С. 3-9.
3. Мишуоров А. В. Сено из бобовых культур как источник повышения полноценности рационов для высокопродуктивных коров / Дуборезов В. М., Бойко И. И., Сулова И. В. - Проблемы биологии продуктивных животных. - 2015. - № 1. - С. 96-107.
4. Погосян Г.А. К вопросу восстановления производства травяной муки / Абрамян А.С., Сударев Н.П., Абылкасымов Д., Диченский А.В. / В сборнике: Повышение конкурентоспособности племенного животноводства и кормопроизводства в современной России Сборник материалов VIII международной научно-практической конференции. - 2017. - С. 3-5.

## АССОЦИАЦИЯ ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНА РЕЦЕПТОРА ГОРМОНА РОСТА С ПОКАЗАТЕЛЯМИ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ГЕРЕФОРДСКОЙ ПОРОДЫ, РАЗВОДИМОЙ В КАЗАХСТАНЕ

*Наметов Аскар Мырзахметович, ректор, НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»*

*Белая Елена Валентиновна, преподаватель кафедры общей биологии и ботаники, УО «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка»*

*Бейшова Индира Салтановна, директор испытательного центра, НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»*

*Поддудинская Татьяна Владимировна, докторант специальности 6D080200 «Технология производства продуктов животноводства», РГП на ПХВ «Костанайский государственный университет имени А. Байтурсынова»*

**Аннотация:** Установлено, что животные герефордской породы с генотипом  $bGHR-SspI^{YY}$  отличаются от животных с альтернативными генотипами и общей выборки высокой живой массой в возрасте 24 месяца. Генотип  $bGHR-SspI^{YY}$  можно использовать в маркер-ассоциированной селекции герефордской породы как маркер повышенной живой массы.

**Ключевые слова:** герефордская порода, мясная продуктивность, рецептор гормона роста.

Актуальной задачей в селекции животных является определение генотипа в его фенотипическом проявлении. Развитие молекулярной генетики позволяет проводить анализ непосредственно нуклеотидной последовательности ДНК. [1] Проведение селекции животных на уровне ДНК имеет ряд преимуществ по сравнению с традиционными методами [2]. Использование генов-кандидатов хозяйственно-полезных признаков в совокупности с традиционными методами подбора и отбора животных позволит повысить эффективность работы в области геномного усовершенствования крупного рогатого скота. Одним из таких генов является ген рецептора гормона роста, биологическая роль которой заключается в передаче действия гормона роста на клетки млекопитающих.

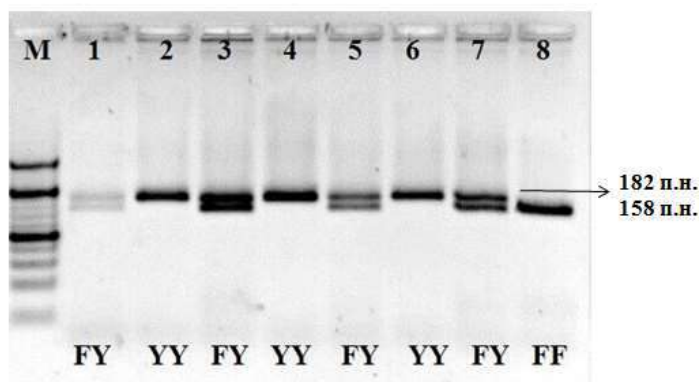
Цель исследования - выявление ассоциации полиморфного гена рецептора гормона роста ( $bGHR$ ) с повышенной мясной продуктивностью у герефордской породы, разводимой в Казахстане.

Молекулярно-генетические исследования и статистическая обработка проводились на базе отдела молекулярно-генетических исследований Костанайского государственного университета имени А. Байтурсынова в рамках научного проекта грантового финансирования МОН РК «Комплексное генетическое маркирование мясной продуктивности у крупного рогатого скота герефордской и ангусской пород казахстанской селекции по генам, регулирующим темпы роста» (№ гос.регистрации 0118РК00396).

Для проведения исследования был произведен отбор биологического материала (кровь) от 200 голов крупного рогатого скота (КРС) герефордской породы (ТОО «Арыстан-ПК»). Экстракция геномной ДНК проводилась с использованием набора реагентов «Pure Link Genomic DNA Kits» («Thermo Scientific», США). Концентрация ДНК измерялась на спектрофотометре Dynamica Halo DNAmaster.

Генотипы КРС по полиморфизму *bGHR*-SspI были установлены методом полимеразной цепной реакции с последующим анализом полиморфизма длин рестриционных фрагментов (ПЦР-ПДРФ). При амплификации полиморфного участка гена *bGHR* были использованы следующие нуклеотидные последовательности праймеров: 5'- aatacttgggctagcagtgacaatat-3' и 5'- acgtttcactggggtgatga-3'. ПЦР проводилась с использованием реагентов «Thermo Scientific» (США) с помощью программируемого амплификатора ProFlex PCR System («Applied Biosystems») по соответствующей программе: один цикл - денатурация 3 мин при 95° С; 30 циклов - денатурация 30 с при 95° С, отжиг 30 с при 63° С, элонгация 30 с при 72° С; один цикл - финальная элонгация 10 мин при 72° С. Объем реакционной смеси составлял 20 мкл. Обработка амплифицированных фрагментов эндонуклеазой рестрикции SspI проводилась согласно прилагаемой инструкции («Thermo Scientific», США). Продукты рестрикции разделялись в 3 % агарозном геле («Invitrogen», США) при напряжении 90 V в течение 120 мин. Для визуализации результатов электрофореза использовалась система геледокументирования Quantum 1100 (Vilber Lourmat). Для генотипирования особей сопоставлялись длины рестриционных фрагментов на электрофореграммах.

ПЦР-продукт полиморфизма *bGHR*-SspI характеризуется фрагментом 182 п.н. Для аллеля *bGHR*-SspI<sup>Y</sup> характерно отсутствие сайта рестрикции, поэтому фрагмент, полученный при ПЦР, остается неизменным. После гидролиза с SspI наличие нерасщепленного фрагмента определяет аллель *bGHR*-SspI<sup>Y</sup>, а расщепленного фрагмента - аллель *bGHR*-SspI<sup>F</sup>. Наличие одного фрагмента длиной 182 п.н. соответствует генотипу *bGHR*-SspI<sup>YY</sup>, фрагменты длиной 158 и 24 п.н. - генотипу *bGHR*-SspI<sup>FF</sup>, фрагменты длиной 182, 158 и 24 п.н. - генотипу *bGHR*-SspI<sup>FY</sup> (рис. 1).



1-8 – номера лунок; M – маркер молекулярных масс O'RangeRuler 20 bp DNA Ladder («Thermo Scientific», США); FF, FY и YY – соответствующие генотипы

Рисунок 1 - Электрофореграмма продуктов рестрикции полиморфного участка гена рецептора гормона роста (*bGHR*)

На первом этапе проводилось исследование генетической структуры исследуемой популяции герефордов по полиморфизму *bGHR-SspI*. Установлено, что наиболее часто встречается генотип *bGHR-SspI<sup>FY</sup>*, наименее - *bGHR-SspI<sup>YY</sup>* [3]. В дальнейшем проводился анализ влияния генотипов полиморфизма *bGHR-SspI* на мясную продуктивность герефордского скота.

Таблица

**Характеристика живой массы у КРС герефордской породы с разными генотипами полиморфизма *bGHR-SspI* (Ме (25%; 75%))**

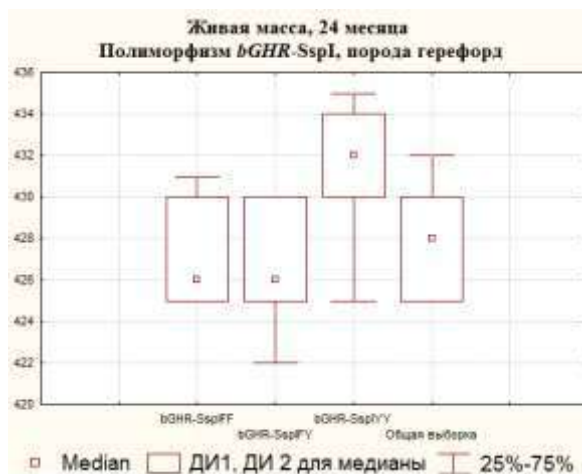
Генотип	n	Ме	ДИ1	ДИ2	Интерквантильный размах		P*
					25%	75%	
1	2	3	4	5	6	7	8
Живая масса при рождении							
<i>bGHR-SspI<sup>FF</sup></i>	73	19	19	21	18	23	0,36
<i>bGHR-SspI<sup>FY</sup></i>	103	19	19	19	18	21	
<i>bGHR-SspI<sup>YY</sup></i>	24	19	18	20	18	20	
Живая масса в возрасте 3 месяца							
<i>bGHR-SspI<sup>FF</sup></i>	73	75	75	76	74	76	0,97
<i>bGHR-SspI<sup>FY</sup></i>	103	75	75	76	74	76	
<i>bGHR-SspI<sup>YY</sup></i>	24	75	74	76	74	76	
Живая масса в возрасте 6 месяцев							
<i>bGHR-SspI<sup>FF</sup></i>	73	175	175	178	175	180	0,93
<i>bGHR-SspI<sup>FY</sup></i>	103	176	175	178	174	180	
<i>bGHR-SspI<sup>YY</sup></i>	24	175,5	174	182	174	182	
Живая масса в возрасте 9 месяцев							
<i>bGHR-SspI<sup>FF</sup></i>	73	210	210	212	210	215	0,98
<i>bGHR-SspI<sup>FY</sup></i>	103	211	210	212	209	215	
<i>bGHR-SspI<sup>YY</sup></i>	24	211	208	214	208	214	
Живая масса в возрасте 12 месяцев							
<i>bGHR-SspI<sup>FF</sup></i>	73	297	295	298	292	305	0,66
<i>bGHR-SspI<sup>FY</sup></i>	103	297	295	297	287	305	
<i>bGHR-SspI<sup>YY</sup></i>	24	297	295	298	294	301	
Живая масса в возрасте 18 месяцев							
<i>bGHR-SspI<sup>FF</sup></i>	73	375	375	375	375	378	0,22
<i>bGHR-SspI<sup>FY</sup></i>	103	375	375	375	372	377	
<i>bGHR-SspI<sup>YY</sup></i>	24	375	375	378	375	378	
Живая масса в возрасте 24 месяца							
<i>bGHR-SspI<sup>FF</sup></i>	73	426	425	430	425	431	0,01
<i>bGHR-SspI<sup>FY</sup></i>	103	426	425	430	422	430	
<i>bGHR-SspI<sup>YY</sup></i>	24	432	430	434	425	435	

Примечание – различие между группами оценивалось по критерию Стьюдента. Различие между группами значимо при P < 0,05.

Оценка ассоциации исследуемых признаков и генотипа проводилась в несколько этапов. На первом этапе устанавливались предпочтительные и альтернативные генотипы путем сравнения показателей продуктивности групп с разными генотипами между собой. Затем проводилось сопоставление показателей продуктивности этих групп животных с показателями продуктивности общей выборки. Так как характер распределения анализируемых признаков в исследуемой группе

не имел приближенно нормального распределения, анализ проводился методами непараметрической статистики. Непараметрические характеристики живой массы герефордских телят с разными генотипами полиморфизма *bGHR-SspI* отражены в таблице.

Из данных, приведенных в таблице, видно, что группы герефордских телят с генотипами *bGHR-SspI<sup>FF</sup>*, *bGHR-SspI<sup>FY</sup>* и *bGHR-SspI<sup>YY</sup>* достоверно различаются между собой. Так, значение медианы и интерквартильный размах признака живой массы в возрасте 24 месяца составляет 426 (425; 431), 426 (422; 430) и 432 (425; 435) соответственно и выборки достоверно разнородны. Очевидно, что телята с генотипом *bGHR-SspI<sup>YY</sup>* характеризуются более высокой живой массой в возрасте 24 месяца по отношению к телятам с генотипами *bGHR-SspI<sup>FF</sup>* и *bGHR-SspI<sup>FY</sup>*. В дальнейшем показатель живой массы животных с генотипом *bGHR-SspI<sup>YY</sup>* был оценен по отношению к живой массе телят всей выборки в этом возрасте и результаты представлены на рисунке 2.



**Рисунок 2 - Интервальная оценка живой массы в возрасте 24 месяца у породы герефорд с генотипами полиморфизма *bGHR-SspI* относительно общей выборки**

Из графика, приведенного на рисунке 2, следует, что животные герефордской породы с генотипами *bGHR-SspI<sup>FF</sup>*, *bGHR-SspI<sup>FY</sup>* и *bGHR-SspI<sup>YY</sup>* не только различаются между собой, но также животные с генотипом *bGHR-SspI<sup>YY</sup>* характеризуются более высокой живой массой по отношению к общей выборке. Так, если медиана признака живой массы общей выборки колеблется в пределах от 425 до 430 кг, то в группе животных с генотипом *bGHR-SspI<sup>YY</sup>* этот диапазон составляет 430-434 кг. Отсутствие перекрывания границ 95% доверительных интервалов для медиан свидетельствует в пользу того, что данная группа животных статистически значительно отличается от выборки в целом. Таким образом, можно заключить, что генотип *bGHR-SspI<sup>YY</sup>* может быть рекомендован в MAS-селекции крупного рогатого скота породы герефорд, как маркер повышенной живой массы в возрасте 24 месяца.



### Библиографический список

1. Гетманцева Л.В. Молекулярно-генетические аспекты селекции животных / Л.В. Гетманцева // Молодой ученый. - 2010. - № 12. - Т. 2. - С.199-201.
2. Бойко, Е.Г. Перспективы использования геномного анализа при разведении и селекции крупного рогатого скота / Е.Г. Бойко // Аграрный вестник Урала. – 2009. - № 10 (64). - С.33-34.
3. Nametov, A.M. Analysis of the Genetic Structure of the Hereford Population Bred in Kazakhstan / A.M. Nametov, I.S. Beishova, A.M. Kovalchuk, T.V. Poddudinskaya, A.V. Belaya // Advances in Animal and Veterinary Sciences. – 2019. – V. 7(1). – P.71-77.

УДК 636.59.084.087.72

### ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ШУНГИТА В КОРМЛЕНИИ ПЕРЕПЕЛОВ

*Никонов Илья Николаевич, доцент кафедры зоогигиены и птицеводства им. А.К. Даниловой ФГБОУ ВО МГАВМиБ -МВА имени К.И. Скрябина*

*Буряков Николай Петрович, зав. кафедрой кормления и разведения животных ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Заикина Анастасия Сергеевна, ст. преподаватель кафедры кормления и разведения животных ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Зубков Денис Геннадьевич, директор ООО «Карельская инвестиционная компания «РБК»*

*Засорин Андрей Владимирович, Председатель Совета директоров ООО «Карельская инвестиционная компания «РБК»*

*Аннотация:* Авторами проведен научно-хозяйственный опыт по обогащению рационов перепелов-несушек минеральным активатором кормов «Мустала» на основе шунгитового вещества. По результатам эксперимента «Мустала» оказывает положительное влияние на зоотехнические показатели птицы, повышает прочность скорлупы яиц и снижает количество боя и насечки.

*Ключевые слова:* «Мустала», шунгит, перепела, качество яиц.

Важным составляющим элементом нормированного кормления является контроль минерального питания сельскохозяйственной птицы. Доля неорганических веществ в теле птицы относительно невелика и составляет около 4%. Однако, их роль и значение в построении и функционировании живого организма трудно переоценить. На протяжении всей жизни организму требуется постоянный приток минеральных веществ с кормом и в достаточном ассортименте [1, 2].

Минеральные вещества не имеют энергетической ценности. Тем не менее, повышенная потребность в них у высокопродуктивной птицы приводит к увеличению их доли в составе рациона, ухудшению вкусовых свойств комбикорма и снижению его поедаемости. Кроме того, увеличение уровня минеральных компонентов в составе рецепта приводит к усложнению процесса балансирования ком-

бикорма по энергии, протеину и аминокислотам. Следовательно, решение проблемы минерального питания известными ранее способами и средствами путем увеличения доли скармливания традиционных минеральных добавок приводит к возникновению дефицита энергии [2-4].

В связи этим целью исследования явилось изучения влияния минерального активатора «Мустала» на основе шунгитового вещества зоотехнические показатели выращивания перепелов.

Научно-хозяйственный эксперимент был проведен в АО «Угличская птицефабрика» Угличского района Ярославской области. Объектом исследования были перепела-несушки кросса «Японский перепел» в возрасте с 39 до 48 нед. Продолжительность эксперимента составила 9 нед. Формирование групп птицы для опыта, а также научные исследования осуществляли в соответствии с рекомендуемыми методиками ГНУ ВНИТИП Россельхозакадемии (2016). Методом аналогов по живой массе было сформировано 2 группы.

Птицу каждой группы содержали в отдельном птичнике. Перепела контрольной группы получали основной рацион, принятый в хозяйстве. Перепелам опытной группы в возрасте с 39 до 44 нед. в основной рацион вводили 5,0 кг/т комбикорма минерального активатора кормов «Мустала» на основе шунгитового вещества (табл. 1). Рационы перепелов контрольной и опытной групп по питательной ценности, содержанию витаминов, незаменимых аминокислот не отличались между собой.

*Таблица 1*

**Схема проведения научно-хозяйственного опыта**

Группа	Количество голов в группе	Особенности кормления перепелов
Контрольная	122696	Основной рацион (ОР; ВНИТИП, 2016)
Опытная	117898	ОР + 5,0 кг минерального активатора кормов «Мустала» на 1 т комбикорма

Минеральный активатор кормов «Мустала» производится из уникального минерала – шунгита, месторождения которого обнаружены только в Карелии. Его уникальность, однако, определяется не столько этим обстоятельством, сколько химическим составом. Базовыми компонентами шунгита являются окись кремния (до 55%) и углерод (до 35%). Оба компонента представлены в минерале несколькими аллотропическими модификациями – кристаллическими и аморфными. Кроме того, в состав шунгита входят соединения фосфора, алюминия, железа, магния, калия, натрия, кальция, а также биологически значимые микроэлементы.

В процессе производства минерал подвергается измельчению путем помола и последующей классификации. В результате получается обеспыленный шунгитовый песок, имеющий фракционный состав в пределах 0,3–0,8 мм, поступающий на следующий этап обработки. На этом этапе происходит специальная термическая обработка материала (по запатентованной технологии), в результате которой происходит физико-химическая модификация микрповерхности частиц шунгита

за счет увеличения степени ее микропористости и активации поверхностных химических групп, образующих положительно- и отрицательнозаряженные микрозоны. Разноименно заряженные зоны определяют способность шунгита одновременно сорбировать на своей поверхности органические анионы и катионы, т.е. вещества, имеющие противоположные электрические заряды.

Благодаря физико-химическим свойствам поверхности частиц, минеральный активатор кормов «Мустала» обладает не только уникальными сорбционными характеристиками в отношении некоторых органических веществ, например микотоксинов, но и другими биологически значимыми свойствами. В частности, он обладает способностью подкислять кормовую массу, способствуя тем самым угнетению роста и активности патогенной микрофлоры. Кроме того, взаимодействуя со свободными радикалами, и нейтрализуя тем самым их химическую активность, активатор кормов «Мустала» исключает их негативное влияние на метаболизм. Следует также отметить способность активатора кормов обогащать кормовую массу неорганическими макро- и микроэлементами за счет выделения минеральных компонентов, входящих в его состав.

Благодаря вышеперечисленным свойствам, введение активатора «Мустала» в виде добавки в корма сельскохозяйственной птицы способствует повышению ее неспецифической резистентности, а также улучшению усвоения питательных компонентов кормов.

Результаты проведенных исследований показали положительное влияние минерального активатора кормов «Мустала» на яйценоскость перепелов (табл. 2). При этом валовое производство яиц за период исследования в опытной группе составило 2,50 тыс. шт. яиц, что на 12785 яиц больше, чем в контрольной группе.

Таблица 2

### Зоотехнические показатели выращивания перепелов

Показатель	Группа	
	Контрольная	Опытная
Валовой сбор яиц:		
шт.	2488792	2501577
% к контролю	100,0	100,5
Яйценоскость на среднюю несущку:		
шт.	20,3	21,2
% к контролю	100,0	104,43
Интенсивность яйценоскости, %	71,3	73,8
Сохранность поголовья перепелов за период опыта, %	91,79	92,75

В опытной группе в расчете на среднюю несущку было получено на 4,43 % (21,2 шт.) больше, чем в контрольной группе (20,3 шт. яиц).

Интенсивность яйценоскости (%) в подопытных группах определяли как отношение количества яиц, снесенных за время опыта, к числу кормодней, выраженного в процентах. Из данных таблицы 2 видно, что интенсивность яйценоскости у несушек в опытной группе составила 73,8 %, против 71,3 % в контрольной группе.

Увеличение таких показателей, как выход яиц на среднюю несушку и интенсивность яйценоскости, в наших исследованиях обусловлены повышением валового производства яиц и снижением уровня падежа и зоотехнического брака в опытной группе.

Учет сохранности поголовья проводили на протяжении всего опыта с 39 до 48-недельного возраста несушек. Клинико-физиологическое состояние птицы определяли ежедневным осмотром поголовья, обращая внимание на поведение, подвижность, состояние оперения, аппетит. В целом сохранность перепелов во всех группах была достаточно высокой. За период опыта сохранность поголовья составила в контрольной группе 91,79 %, в опытной – 92,75 %.

Результаты опыта показывают, что основная причина выбраковки яиц – «нестандартное яйцо» и бой. В контрольной группе «нестандартных яиц» было на 4,65 % (1484 шт. яиц) больше, чем в опытной группе (1415 шт. яиц). Бой – это яйца с поврежденной скорлупой без признаков течи (трещина, насечка, мятый бок). В опытной группе он составили 2,72 %, в контрольной группе – 3,69%.

Таким образом, обогащение рационов перепелов-несушек минеральным активатором кормов «Мустала» на основе шунгитового вещества оказывает положительное влияние на зоотехнические показатели птицы, повышает прочность скорлупы яиц и снижает количество боя и насечки.

### **Библиографический список**

1. Буряков, Н.П. Минеральный комплекс в кормлении кур родительского стада бройлеров / Н.П. Буряков, А.Э. Семак, А.С. Заикина // Птица и птицепродукты. – 2013. - № 1. – С. 50-53.
2. Буряков, Н.П. Использование минерального комплекса в кормлении кур родительского стада бройлеров / Н.П. Буряков, А.С. Заикина // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2018. - № 3. – С. 35-52.
3. Егоров, И.А. Замещение кормовых антибиотиков в рационах. Сообщение I. Микробиота кишечника и продуктивность мясных кур (*Gallus Gallus L.*) на фоне энтеросорбента с фито- и пробиотическими свойствами / И.А. Егоров, Т.Н. Ленкова, В.А. Манукян [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2019. – Т. 54. - № 2. – С. 280-290.
4. Никонов, И.Н. Использование комбикормов различного состава и их влияние на микробиоту кишечника бройлеров / И.Н. Никонов, В.А. Манукян // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2019. - № 7. – С. 53-61.

**ПОДБОР КОМБИКОРМОВ ДЛЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ МОЛОДИ  
*PENAEUS VANNAMEI* WOONE, 1931 В РЕЦИРКУЛЯЦИОННЫХ  
УСТАНОВКАХ**

*Никонова Ирина Николаевна, старший специалист отдела аквакультуры беспозвоночных, ФГБНУ «ВНИРО»*

*Ковачева Николина Петкова, начальник отдела аквакультуры беспозвоночных, ФГБНУ «ВНИРО»*

*Борисов Ростислав Русланович, вед. науч. сотрудник отдела аквакультуры беспозвоночных, ФГБНУ «ВНИРО»*

**Аннотация:** Протестированы корма для выращивания белоногой креветки (*Penaeus vannamei* Woone, 1931) в рециркуляционных установках. По результатам экспериментальных исследований были определены оптимальные параметры качественного состава и физических свойств комбикормов.

**Ключевые слова:** белоногая креветка, *Penaeus vannamei*, кормление, комбикорм, синдром мышечных спазмов

В мире активно развивается аквакультура *Penaeus vannamei*, одно за другим возникают креветочные хозяйства. Этот вид креветки характеризуется устойчивостью к болезням и низкой солености, высокой скоростью роста, большой плотностью посадки, высокой устойчивостью к заболеваниям и низкой потребностью в белке 20-35% против 36-42% у других видов креветок, таких как *Penaeus monodon* и *Penaeus stylirostri*, соответственно [1]. Низкое содержание белка в корме существенно не влияет на рост взрослых особей белоногой креветки, при компенсации энергетических затрат повышенным содержанием липидов [2]. Также в литературе встречаются рекомендации по использованию кормов с высоким содержанием белка и жира (липидов) в корме (до 50% и 15% соответственно) для ранних стадий молоди белоногой креветки [3]. В отличие от интенсивных систем выращивания гидробионтов: прудов и биофлока, где избыток комбикорма поглощается, а недостаток компенсируется развивающимися сообществами бактерий и простейших [4], в рециркуляционных установках важно максимально точно определить необходимое количество вносимого комбикорма. Неполюценное питание может отрицательно сказаться на скорости роста и стрессоустойчивости культивируемых особей. Избыточное внесение корма может привести к быстрому накоплению в воде азотосодержащих метаболитов и органических загрязнений.

**Методика.** Нами протестированы три типа комбикорма с высоким содержанием белка (табл. 1), отличающиеся по размеру и плавучести гранул, а также по процентному содержанию белка и липидов. Комбикорм **А** – комбикорм Gemma Diamond фракции 1,8 производство Франция. Комбикорма **В** и **С** - аквариумные комбикорма с высоким содержанием астаксантина, производства Германия: TetraMin Granules и TetraWafer Mix соответственно. Наибольшее количество белка и липидов имел комбикорм **А**. Комбикорма **В** и **С** имеют схожий компонент-

ный состав, и друг от друга существенно отличаются только физическими параметрами.

Эксперименты выполнены в аквариальной отдела аквакультуры беспозвоночных ФГБНУ «ВНИРО». Было проведено два эксперимента, первый - по сравнению комбикормов **A** и **B** на особях начальной массой  $0,16 \pm 0,09$  и  $0,13 \pm 0,07$  соответственно и второй – по сравнению комбикормов **A** и **C** на особях начальной массой  $5,24 \pm 2,07$  и  $5,28 \pm 2,15$  соответственно (табл. 2). Эксперимент проводился на искусственной морской воде при солености 12-14 ‰. В синих 500л емкостях и длился 60 суток, второй – в черных 200л емкостях 65 суток. Внесение кормов в эксперименте корректировали в соответствии с их потреблением.

Таблица 1

**Физические свойства и компонентный состав тестируемых комбикормов**

Комбикорм	A	B	C
<i>Физические свойства гранул</i>			
Диаметр гранулы, мм	2	1	6-7
Масса гранулы, г	0,04	≤0,01	0,06
Плаваемость гранулы	Быстро тонущая	Медленно тонущая	Быстро тонущая
<i>Аналитические компоненты, %</i>			
Сырой белок	57	46	45
Сырой жир	15	7	6
Сырая зола	10,5	н/д*	н/д
Сырая клетчатка	0,2	2	2
Влажность	н/д	8	9

Примечание: \* н/д – нет данных

**Результаты и обсуждения.** Выживаемость, размерно-весовые характеристики, кормовой коэффициент и другие данные, полученные в результате проведения двух экспериментов по испытанию комбикормов, приведены в таблице 2.

В первом эксперименте выживаемость в обоих вариантах была высокой и составила около 90% (табл. 2). При кормлении комбикормом **A** особи показали лучшие результаты по скорости роста. Масса особей при кормлении комбикормом **A** оказалась почти в два раза выше, чем в варианте с комбикормом **B** и составила  $8,04 \pm 2,35$  г и  $4,1 \pm 1,46$  г соответственно. При этом затраты комбикормов в обоих вариантах были идентичными. Кормовой коэффициент для комбикорма **A** был значительно ниже и составил 0,75. Тогда как для комбикорма **B** он составил – 1,54.

При проведении промеров в варианте с комбикормом **B** у части особей наблюдалась иммобилизация мышц абдомена, что приводило к последующему побелению мышечных волокон, а в ряде случаев и к гибели креветок. В литературе это явление называют синдромом мышечных спазмов, а его возникновение связывают с дефицитом минералов, неполноценным питанием, снижением уровня кислорода в прудах и со стрессом [5; 6]. В результате синдрома мышечных спазмов погибло 9% особей из эксперимента на комбикорме **B**.

Во втором эксперименте статистически значимых отличий размерно-весовых характеристик особей, выращенных на комбикормах **A** и **C** (масса  $24,99 \pm 3,14$  г и  $25,35 \pm 3,53$ г) не наблюдалось. Различия в величине кормовых ко-

эффициентов для исследованных комбикормов (1,4 и 1,3) также не наблюдалось (табл.2).

Сравнение комбикормов А и С проводилось в черных емкостях при ярком освещении, что позволило выявить влияние астаксантина, присутствующего в составе аквариумного корма, на окраску креветок. Особи, потреблявшие комбикорм А имели более бледную (голубовато-зеленоватую) окраску, тогда как особи, которых кормили кормом С, имели более темную буроватую окраску. Эти различия сказались так же на цветовых характеристиках мяса особей после термической обработки. В результате мясо креветок, выращенных на комбикорме С, после термической обработки имело более привлекательные цветовые характеристики.

Таблица 2

**Результаты экспериментов по испытанию комбикормов**

Эксперимент	№1		№2	
	А	В	А	С
Комбикорм				
Особей, экз.	66	66	24	24
Выживаемость за период эксперимента, %	89,4	90,9	75±12	83±12
Длина начальная, мм	25±4	23,9±3,6	85,23±11,36	85,48±11,70
Длина конечная, мм	99,7±10,38	79,9±10,6	147,37±7,51	148,01±5,92
Масса начальная, г	0,16±0,09	0,13±0,07	5,28±2,15	5,24±2,07
Масса конечная по выборке особей >1г, г	8,04±2,35	4,17±1,46	25,35±3,53	24,99±3,14
Биомасса начальная, г	10,5	8,9	125,7	126,6
Биомасса конечная, г	450	221	456,3	499,8
Градусодни	1619	1619	1847	1828
Затраты корма, г	328	327	637	644
Прирост, %	291	213	73	73
Привес, %	4762	2769	384	373
Прирост биомассы, %	4202	2383	263	295
Кормовой коэффициент	0,75	1,54	1,4	1,3

Полученные высокая скорость роста и масса особей, а также низкий кормовой коэффициент в первом эксперименте при использовании комбикорма А может объясняться его высокой энергетической ценностью, что подтверждает имеющиеся литературные данные об использовании кормов с высоким содержанием белка и липидов для ранних стадий молоди *Penaeus vannamei* [3]. Результаты, полученные на подрощенной молоди с использованием комбикорма С в сравнении с комбикормом А на более взрослых особях значимых отличий в росте не показали, что может говорить о снижении важности влияния процента содержания белка и жира на более взрослых особей [3].

В тоже время гибель креветок в результате синдрома мышечных спазмов в первом эксперименте варианте кормления комбикормом В свидетельствует об их низкой устойчивости к стрессу. Комбикорм В при сходных с комбикормом С биохимических показателях состава, значительно отличается по физическим характеристикам, и имеет вид мелких гранул (1мм) медленно тонущих и в силу небольшого размера, обладающих низкой водостойкостью. В эксперименте №1 комбикорм А быстро оседал на дно и быстро потреблялся креветками, в то время

как комбикорм **В** находился еще какое-то время в толще и после оседания потреблялся медленно, в результате чего часть питательных веществ могла быть вымыта.

Комбикорм **С** в отличие от **В** имеет вид крупных таблетковидных гранул (6-7 мм в диаметре) с отрицательной плавучестью и большой водостойкостью. Возможно, именно этим обусловлены хорошие показатели, полученные при его сравнении с комбикормом **А**.

Получение темно бурой окраски на комбикорме **С** мы связываем с присутствием в его составе астаксантина, который позволяет получить яркую насыщенную окраску у декоративных видов гидробионтов. Окраска ракообразных в основном зависит от наличия пигментов каротиноидов – преимущественно астаксантина. Ракообразные не способны сами вырабатывать астаксантин и получают его с кормом [7; 8].

На основании экспериментов по выращиванию *Penaeus vannamei* в рециркуляционных системах на разных типах комбикормов выделены следующие закономерности:

1. На ранних стадиях выращивания молоди предпочтительны комбикорма с высоким содержанием белка (более 50%) и жира (15%) для обеспечения высокой скорости роста.

2. Для молоди белоногой креветки рекомендуется использование комбикормов с гранулами, имеющими отрицательную плавучесть.

3. Для получения более насыщенной товарной окраски особей необходимо использовать корма с высоким содержанием астаксантина.

### Библиографический список

1. FAO (Food and Agriculture Organization). Introductions and movement of *Penaeus vannamei* and *Penaeus stylirostris* in Asia and the Pacific 2004. Briggs M., Funge-Smith S., Subasinghe R., Phillips M. (Eds.). Bangkok: FAO, 2004. 32 p.

2. Kuresh N., Davis D.A. Metabolic requirement for protein by pacific white shrimp *Litopenaeus vannamei*. Avances en Nutrición Acuícola V. Memorias del V Simposium Internacional de Nutrición Acuícola. 2000. Cruz -Suárez L.E., Ricque-Marie D., Tapia-Salazar M., Olvera-Novoa M.A., Civera-Cerecedo R. (Eds.). Mérida, 2000. P. 161-180.

3. Peter Van Wyk. Chap. 7. Nutrition and feeding of *Litopenaeus vannamei* in intensive culture systems. In: Van Wyk P, Davis-Hodgkins M, Laramore R, Main KL, Mountain J, Scarpa J (eds) Farming marine shrimp in recirculating freshwater systems. Florida Department of Agriculture and Consumer Services - Harbor Branch Oceanic Institute, Florida 1999. P. 125-140.

4. Hargreaves J.A. Biofloc production systems for aquaculture. SRAC. 2013. № 4503. 12 p.

5. Gunalan B., Soundarapandian P., Anand T., Kotiya Anil S., Simon N.T. Disease occurrence in *Litopenaeus vannamei* shrimp culture systems in different geographical regions of India // International Journal of Aquaculture. 2014. V. 4. № 4. P. 24-28.

6. George E.G.J., Jeyaraj G.P., Arumugham V.R. Effect of Extramin on growth enhancement of white leg shrimp *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) in low saline



semi-intensive pond culture system // International Journal of Fisheries and Aquatic Studies. 2017. V. 5. № 2. P. 479-486.

7. Latscha T. The role of astaxanthin in shrimp pigmentation // Advances in Tropical Aquaculture. 1989. V. 9. P. 319-325.

8. Plusty M.F., Metzler A., Huckabone S., Suanda S., Guerrier S. Morphological colour change in the american lobster (*Homarus americanus*) in response to background colour and UV light // New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research. 2009. V. 43. P. 247-255.

УДК 636.5.087.72

## **МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ БМД НА ОСНОВЕ ПОЛНОЖИРНОЙ СОИ С ВКЛЮЧЕНИЕМ КОМПЛЕКСА ХЕЛАТНЫХ СОЕДИНЕНИЙ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ**

*Новицкая Ольга Анатольевна, доцент кафедры кормления и кормопроизводства; ФГБОУ ВО МГАВМиБ - МВА имени К.И. Скрябина*

*Топорова Лидия Викторовна, профессор кафедры кормления и кормопроизводства; ФГБОУ ВО МГАВМиБ - МВА имени К.И. Скрябина*

*Новицкий Артем Петрович, доцент кафедры кормления и кормопроизводства; ФГБОУ ВО МГАВМиБ - МВА имени К.И. Скрябина*

*Аннотация:* Использование хелатных соединений в составе белково-минеральной добавки на основе полножирной сои обусловило рост показателей мясной продуктивности бройлеров, увеличивает содержание в мышечной массе сухого вещества и протеина, уменьшает калорийность белых мышц.

*Ключевые слова:* бройлеры, БМД, соя, хелаты, микроэлементы, убойный выход, химический состав мяса.

В мировом птицеводстве дефицит протеина в полнорационных комбикормах решается главным образом за счёт увеличения производства белковых кормов и продуктов их переработки. Существенный вклад в решение данной проблемы вносит увеличение производства сои, которая содержит полноценные белки [1, 2]. Скармливание сои позволяет наиболее полно реализовать генетический потенциал животных и птицы [3].

Вместе с тем, в сырых семенах сои находятся антипитательные вещества, часть которых теряют свою активность при влаготепловой обработке. Однако в обработанной сое остаются химические соединения, обладающие свойством связывать микроэлементы, как в сое, так и в неорганических минеральных добавках в комбикорм - традиционных источниках микроэлементов, препятствуя их всасыванию. Неусвоенные организмом птицы металлы выделяются с помётом и загрязняют почву и воду [4].

Введение в состав комбикорма хелатных соединений, в которых микроэлементы находятся в связанной с органическим матриксом форме, способствует практически беспрепятственному всасыванию их в кишечнике, повышению эф-

фективности в обмене веществ, а также показателей продуктивности и качества продукции.

Учитывая, что доступность микроэлементов из неорганических солей, широко используемых в комбикормах для птицы, низкая, в составе испытуемого БМД нами использован белмин – комплекс хелатных соединений микроэлементов, который обладает более высоким эффектом в кормлении животных и птицы.

**Цель исследований** – изучить мясные качества цыплят – бройлеров, химический состав мышечной ткани при использовании в рационе хелатных соединений микроэлементов в составе БМД на основе полножирной сои.

**Материалы и методы исследований.** Научно-хозяйственный опыт выполнен на цыплятах-бройлерах кросса «Смена». Для кормления бройлеров был изготовлен полнорационный комбикорм (ПК) по питательности соответствующий действующим рекомендациям. В его составе использованы традиционные корма и витамины. В составе рационов опытной группы, в отличие от контрольной, использовали белково-минеральную добавку (БМД), приготовленную на основе термически обработанной полножирной сои с включением экспериментального комплекса белмин (протеинаты цинка, меди, марганца, кобальта). В комбикорм контрольной группы вместо полножирной сои и белмина были введены соевый шрот, растительное масло и премикс, содержащий неорганические соли микроэлементов в количестве, соответствующем питательной ценности экспериментальной БМД. Для практической реализации эксперимента были сформированы 2 группы бройлеров кросса «Смена»: I-к (контрольная) - 285 голов, II-о (опытная) – 294 головы. Содержание птицы клеточное.

При проведении опытов использованы современные зоотехнические и биохимические методы исследований.

**Результаты исследований.** Скармливание экспериментального БМД обусловило повышение прироста живой массы цыплят-бройлеров на 4,31%, снижение затрат корма на 1 кг прироста – на 5,61%. В заключительный период эксперимента проведен контрольный убой бройлеров и определены мясные качества.

Результаты исследований свидетельствует о том, что у цыплят опытной группы увеличился убойный выход и выход грудных мышц (табл. 1).

*Таблица 1*

**Мясные качества цыплят – бройлеров**

Показатель	Группа		
	I-к	II-о	II-о/I-к, %
Живая масса при убое, г	1970±79,70	1995±44,97	101,27
Убойный выход, %	70,13	70,48	
Масса грудных мышц, г	273,23±51,76	282,43±42,91	103,37
% от живой массы	13,87	14,16	
Масса ножных мышц	560,67±82,7	568,4±75,0	101,38
% от живой массы	28,46	28,49	
Масса мышечной ткани в тушке, г	833,9±34,46	850,83±17,82	102,03
% от живой массы	42,33	42,65	
Масса костей, г	250,1±29,96	252,17±27,49	100,83
% от живой массы	12,7	12,65	

У цыплят опытной группы в сравнении с контролем отмечена тенденция повышение показателя отношения массы мышц к массе костей, что свидетель-

ствует о более интенсивном росте мышечной ткани под влиянием испытуемой БМД.

Для изучения химического состава белых и красных мышц бройлеров были определены содержание сухого вещества, протеина, жира, золы и энергетическая ценность (табл. 2).

Таблица 2

**Химический состав мышечной ткани тушек цыплят - бройлеров, %**

Показатель	Группа	
	I-к	II-о
Грудная мышца		
Сухое вещество	20,22±0,43	20,36±0,65
Сырой протеин	17,43±0,37	17,89±0,19
Сырой жир	1,12±0,17	1,00±0,09
Зола	0,84±0,03	0,86±0,02
Энергетическая ценность (ккал/100 г)	85,28	85,14
Ножная мышца		
Сухое вещество	21,51±0,08	21,93±0,23
Сырой протеин	16,27±0,66	16,55±0,16
Сырой жир	2,94±0,13	2,8±0,09
Зола	0,82±0,08	0,93±0,02
Энергетическая ценность (ккал/100 г)	100,14	100,66

Содержание сухого вещества в белых и красных мышцах цыплят - бройлеров опытной группы было выше, чем в контрольной на 0,14 и 0,42% соответственно. Содержание белка в грудных (белых) мышцах бройлеров опытной группы в сравнении с контролем увеличилось на 0,46%, и составило 17,89%. В ножных (красных) мышцах II-о группы количество протеина превысило контроль на 0,28%.

В целом, в мышечной ткани тушки опытной группы содержание сырого протеина составило - 144,6 г, в контрольной группе - 138,84 г. Скармливание цыплятам-бройлерам БМД на основе сои с включением хелатов обусловило повышение выхода белка в тушке бройлера на 4,2%.

Таким образом, использование БМД на основе полножирной сои, содержащая комплекс микроэлементов в хелатной форме, повышает показатели мясной продуктивности цыплят-бройлеров, а также содержание сухого вещества и протеина в мышечной ткани.

**Библиографический список**

1. Чекмарев П.А., Артюхов И.А. Рациональные подходы к решению проблемы белка в России // Достижения науки и техники АПК. -2011. - №06. - С. 5-8.
2. Штелле А.Л. О проблеме дефицита протеина в кормлении высокопродуктивной птицы // Птицеводство. - 2016. - № 1.- С. 38-46.
3. Шулаев Г.М., Фролов А.И. Полножирная соя обеспечит сбалансированное кормление сельскохозяйственных животных и птицы [электронный источник] – URL: <http://www.tambov-apk.ru/articles/3522/>.
4. Егоров И.А. Современные подходы к кормлению птицы // Птицеводство. - 2014. - № 4. - С. 11-16.

## **АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ЛАБОРАТОРНОЙ ДИАГНОСТИКИ ЛЕПТОСПИРОЗА ЖИВОТНЫХ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (2014-2018 гг.)**

*Нурлыгаянова Г.А., ведущий научный сотрудник отдела координации НИР, ФГБУ «Центральная научно-методическая ветеринарная лаборатория»*

*Варенцова А.А., начальник отдела координации НИР, ФГБУ «Центральная научно-методическая ветеринарная лаборатория»*

*Белоусов В.И., профессор, главный научный сотрудник отдела координации НИР, ФГБУ «Центральная научно-методическая ветеринарная лаборатория»*

**Аннотация:** На основании годовых отчетных данных по форме 4-вет. и пояснительных записок к годовым отчетам, представленных ветеринарными лабораториями Российской Федерации в ФГБУ ЦНМВЛ проведен анализ результатов лабораторной диагностики лептоспироза животных за период с 2014 год по 2018 год. В результате анализа установлено, что в 2018 году поступило 1 298,9 тыс. проб биоматериала на лептоспироз, проведено 8 998,4 тыс. исследований с помощью реакции микроагглютинации (РМА), что больше, соответственно, на 15,1% и 8,6% уровня 2017 года. Количество положительно реагирующих уменьшилось на 3994 пробы, что составляет 8,8%.

Процент положительно реагирующих в 2018 году, выявленных методом «золотого стандарта» или РМА у разных видов животных составил: лошади – 6,7 %; крупный рогатый скот – 4,8%; мелкий рогатый скот и свиньи – 1,2%, соответственно; прочие виды – 5,0%; пушные звери – 54,2%. В 2017 г. эти показатели были, соответственно: 8,8 %; 5,9%; 1,6%; 1,7%; 4,9% и 20,0%.

**Ключевые слова:** Лептоспироз, диагностика, реакция микроагглютинации, этиологическая структура.

Лептоспироз - актуальная проблема здравоохранения и ветеринарной медицины. Ежегодно в мире более 100 тысяч людей заболевают этим опасным природно-очаговым зооантропонозом. Низкие показатели регистрируемой заболеваемости в большинстве стран мира, включая Российскую Федерацию (РФ), обусловлены неудовлетворительным состоянием дифференциальной клинической и лабораторной диагностики [1, 2].

Возбудителем лептоспирозов животных и человека является *Leptospira interrogans*, патогенный вид лептоспир. К настоящему времени в Международной классификации идентифицировано более 250 серовариантов возбудителей лептоспироза и 17 геномных видов. На территории РФ выявлено около 30 сероваров.

По данным Информационно-аналитического центра Управления Ветнадзора ФГБУ «Федеральный центр охраны здоровья животных», лептоспироз животных включен в перечень 16 заболеваний, представляющих экономическую и социальную угрозу территории России, вносящих основной вклад (80% и более) в заболеваемость и эпизоотическое неблагополучие. Ветеринарная эпидобстановка в стране по лептоспирозу не улучшается.

Известно, что более 130 родов животных могут быть потенциальными носителями лептоспир в природе. Источником лептоспирозной инфекции для человека являются больные и переболевшие животные. Люди в большинстве случаев заражаются при купании и использовании воды из открытых природных водоемов, инфицированной животными-лептоспиноносителями, во время работ на сырых угодьях (рисоводческие и рыбные хозяйства), охоте, рыбной ловле, при уходе за домашними животными, разделке туш и обработке сырья животного происхождения, при употреблении сырого молока от больных животных и продуктов питания, инфицированных грызунами.

Диагностика лептоспироза у человека и животных в Российской Федерации основывается на совокупности эпизоотологических, эпидемиологических, клинических и патологоанатомических данных с обязательным подтверждением диагноза лабораторными исследованиями в связи с тем, что болезнь может протекать в латентной форме и обнаруживаться лишь при специальном обследовании [3].

Методы лабораторной диагностики лептоспироза в ветеринарной медицине практически не изменились с 1991 года [4]. По настоящее время лабораторная диагностика лептоспироза животных проводится в соответствии с ГОСТ 25386-91. «Животные сельскохозяйственные. Методы лабораторной диагностики лептоспироза». Массовым тестом является выявление специфических антител в реакции микроагглютинации с сывороткой крови. Классическая РМА относится к «золотому стандарту» в силу высокой чувствительности и специфичности, используется как в России, так и за рубежом для диагностики лептоспироза у людей и животных, несмотря на то, что метод трудоемкий, дорогостоящий и продолжительный по времени постановки реакции. При постановке РМА в качестве антигена используют живые культуры лептоспир различных серологических групп. Жизнедеятельность диагностических штаммов лептоспир 7 или 15 серогрупп (количество зависит от статуса и возможностей лаборатории) поддерживается с помощью пересевов через каждые 10-15 дней на питательную среду, содержащую сыворотку крови животных-доноров (баранов/кроликов).

Важно подчеркнуть, что специалисты-серологи должны иметь необходимые компетенции и особые навыки для работы с живой культурой лептоспир, достаточную практику для исключения субъективности учета и ложных результатов РМА.

**Результаты исследования.** Исследования сывороток крови в РМА с антигенами 7 серогрупп лептоспир специалисты серологических отделов выполняют по плану, с целью изучения эпизоотической обстановки и этиологической структуры лептоспироза в регионе, оценки распространенности заболевания, при диагностике болезни, контроле качества проведенного лечения, при закупе и продаже внутри страны. При изучении этиологической структуры лептоспироза и обследовании импортируемого в РФ животных исследования в период карантина проводятся с 15 серогруппами лептоспир. Следует отметить, что количественные характеристики лептоспир разных серогрупп могут различаться по регионам России.

В таблице 1 представлены сведения о проведенных в ветеринарных лабораториях РФ серологических исследованиях на лептоспироз методом РМА.

**Динамика серологических исследований на лептоспироз,  
проведенных в ветеринарных лабораториях Российской Федерации, 2014-  
2018 гг.**

Показатели	Годы					2018 г. к 2017г., в %
	2014	2015	2016	2017	2018	
Всего сыворотки крови, тыс. проб	1 251,5	1 059,7	1 084,1	1 128,4	1 298,9	+15,1
Всего исследований, тыс. проб	9 029,6	8 155,8	7 487,8	8 285,7	8 998,4	+8,6
Всего положительных, проб	73 997	50 039	49 936	45 460	41 466	-8,8
% положительных	5,9	4,7	4,6	4,0	3,2	

Из материалов, приведенных в таблице 1 следует, что в лаборатории РФ ежегодно поступает свыше 1 млн проб сывороток крови для исследования на лептоспироз. За анализируемый период наибольшее количество экспертного материала поступило в 2018 году и составило 1 298,9 тыс. проб, по которым проведено 8 998,4 тыс. исследований (сопоставимо с уровнем 2014 года). Анализ показал, что количество выявленных положительно реагирующих животных ежегодно сокращается и в 2018 году их количество уменьшилось на 3994 пробы, или на 8,8% по отношению к 2017 году.

Процент положительно реагирующих, выявленных методом РМА у разных видов животных составил: лошади - 6,7 %; крупный рогатый скот – 4,8%; мелкий рогатый скот и свиньи – 1,2%, соответственно; прочие виды – 5,0%, пушные звери – 54,2%. В 2017 г. эти показатели были, соответственно: 8,8 %; 5,9%; 1,6%; 1,7%; 4,9% и 20,0%.

Одним из ключевых моментов в изучении заболевания является ежегодный анализ этиологической структуры лептоспироза в регионах Российской Федерации. Мониторинг циркуляции лептоспир в популяции животных различных видов позволяет выявить периодические изменения в этиологической структуре, установить доминирующие серогруппы на определенной территории, определить особенности. Выявление тенденций происходящих изменений является необходимым условием и основой для разработки эффективных профилактических и ликвидационных мероприятий.

Анализ материалов, представленных в таблице 2 показал, что ведущую роль в этиологии лептоспироза на территории РФ в 2018 году играют лептоспиры следующих серогрупп: у лошадей - *Grippotyphosa* (19,7%), *Icterohaemorrhagiae* (15,7%), *Tarassovi* (7,6%), *Pomona* (6,6%), *Canicola* (3,9%); крупный рогатый скот - *Sejroe* (13,5%), *Tarassovi* (12,9%), *Hebdomadis* (9,3%), *Icterohaemorrhagiae* (8,9%), *Grippotyphosa* (6,4%), *Pomona* (7,1%); мелкий рогатый скот - *Grippotyphosa* (19,3%), *Pomona* (10,8%), *Icterohaemorrhagiae* (10,4%), *Sejroe* (8,2%), *Canicola* (5,4%); свиньи – *Icterohaemorrhagiae* (41,2%), *Tarassovi* (6,9%), *Pomona* (4,9%), *Canicola* (3,0%), *Grippotyphosa* (2,5%); прочие виды - *Icterohaemorrhagiae* (20,2%), *Canicola* (8,5%), *Grippotyphosa* (3,2%), *Sejroe* (2,1%); пушные звери – *Canicola*

(69,2%), Icterohaemorrhagiae (30,8%). Количество смешанных реакций колеблется от 24,8% до 64,2%.

Этиологическая структура лептоспироза в России по видам животных представлена в таблице 2.

Таблица 2

**Этиологическая структура лептоспироза животных по Российской Федерации за 2017-2018 гг.**

Годы	Наименование серогруппы (%)							
	Icterohaemorrhagiae	Canicola	Grippytyphosa	Hebdomadis	Pomona	Tarassovi	Sejroe	Смешанные реакции
<b>Лошади</b>								
2017	16,8	4,4	20,8	2,5	4,7	6,8	2,1	41,6
2018	15,7	3,9	19,7	1,3	6,6	7,6	1,1	44,1
<b>Крупный рогатый скот</b>								
2017	6,3	1,3	6,6	10,7	6,4	10,4	14,7	43,4
2018	8,9	1,7	6,4	9,3	7,1	12,9	13,5	40,1
<b>Мелкий рогатый скот</b>								
2017	11,3	5,1	23,8	3,2	5,9	5,0	11,7	33,8
2018	10,4	5,4	19,3	4,1	10,8	4,2	8,2	37,6
<b>Свиньи</b>								
2017	57,5	5,3	4,1	0,2	3,7	3,2	1,0	24,8
2018	41,2	3,0	2,5	0,5	4,9	6,9	0,6	40,3
<b>Прочие виды*</b>								
2017	48,1	10,7	8,2	1,3	2,0	1,2	1,5	26,9
2018	20,2	8,5	3,2	1,1	0,6	0,1	2,1	64,2
<b>Пушные звери</b>								
2017	33,3	0	16,7	0	0	0	0	50,0
2018	30,8	69,2	0	0	0	0	0	0

\* в прочие виды вошли собаки, кошки, крысы, олени, тюлени, дикие кабаны, буйволы и другие животные.

**Заключение.** Таким образом, анализ отчетных данных по форме 4-вет показал, что эпизоотическая ситуация по лептоспирозу животных в РФ остается напряженной. Для разработки и проведения эффективных мер профилактики и борьбы с природно-очаговой инфекцией необходим мониторинг за текущими изменениями в этиологической структуре лептоспироза, а также своевременное и полное выявление больных и инфицированных животных. Широко используемый серологический тест методом РМА сопряжен с большими трудозатратами.

Для упрощения массовой лабораторной диагностики лептоспироза животных в РФ, повышения уровня выявления иммуноглобулинов на ранних стадиях заболевания, сокращения временных затрат и финансовой нагрузки при проведении исследований, а также снижения роли влияния человеческого фактора счита-

ем необходимым изучить возможность применения ИФА для скрининговых массовых исследований. Кроме того, необходимо последовать примеру медицинской службы РФ [5] и оснастить диагностические отделы ветеринарных лабораторий всех уровней современным оборудованием и тест-системами для проведения молекулярно-генетических исследований, а также нормативной документацией, регламентирующей серологические и молекулярно-генетические методы исследований.

### **Библиографический список**

1. Соболева, Г.Л. Актуальные вопросы лептоспироза людей и животных / Г.Л. Соболева, Ю.В. Ананьина, И.В. Непоклонова // Российский ветеринарный журнал. – 2017. – № 8. – С. 13 – 17.
2. Ананьина, Ю.В. Лептоспирозы людей и животных: тенденции распространения и проблемы профилактики / Ю.В. Ананьина // Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. – 2010. – № 2 (51). – С. 13 – 16.
3. Киселева, Е.Ю. Методы лабораторной диагностики лептоспирозов: особенности постановки, преимущества и недостатки / Е.Ю. Киселева, Н.В. Бренева, А.К. Носков, М.Б. Шаракшанов, С.В. Балахонов, Н.Г. Гефан // Бюлл. ВСНЦ СО РАМН. – 2015. – № 3 (103). – С. 85 – 93.
4. Белоусов, В.И. Лабораторная диагностика и совершенствование профилактики лептоспироза животных в Российской Федерации / В.И. Белоусов, Г.А. Нурлыгаянова, А.А. Варенцова, С.Б. Базарбаев // Труды Всероссийского НИИ экспериментальной ветеринарии им. Я.Р. Коваленко. Т. 80 (2). – 2018. – С. 46 – 52.
5. Ваганова, А.Н. Адаптация ПЦР для диагностики лептоспироза и эпидемиологического надзора за лептоспирозной инфекцией / А.Н. Ваганова, Н.А. Стоянова, Н.К. Токаревич // Национальные приоритеты России. – 2011. – № 2 (5). – С. 162 – 164.

УДК 636.4.053

### **ПРОДУКТИВНОСТЬ РЕМОНТНЫХ СВИНОК ПРИ ВЛИЯНИИ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ**

*Овчинников Анатолий Викторович, профессор кафедры частной зоотехнии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Соловых Алексей Геннадьевич, доцент кафедры кормления и разведения сельскохозяйственных животных ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Юшкова Любовь Георгиевна, доцент кафедры частной зоотехнии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Дарьин Александр Иванович, профессор кафедры частной зоотехнии Пензенской ГСХА*

*Аннотация: Приведены результаты анализа влияния освещенности, контакта с хряком, подкормки сахаром, а также гормональной стимуляции на вос-*



*производительные качества ремонтных свинок французской селекции. Эксперимент проводился на животных селекции Франс Гибрид в условиях современного промышленного комплекса.*

**Ключевые слова:** *Стимуляция, половая охота, осеменение, освещенность, гормональная стимуляция, многоплодие, плодовитость.*

Основой воспроизводства в свиноводстве является выращивание и подготовка ремонтного молодняка и своевременное, результативное осеменение, их массовый приход в охоту и высокий процент осеменения.

Эффективность стимуляции ремонтных свинок перед осеменением зависит от ряда факторов, таких как физиологическое состояние животного, факторы внешней среды, технология содержания. На репродуктивную функцию кроме физиологического состояния свиноматки влияют внешние раздражители – уровень и продолжительность освещенности, присутствие хряка и прочие [1]. Информация об этих раздражителях поступает от внешних рецепторов в кору больших полушарий головного мозга, а затем в гипофиз, чем вызывает синтез половых гормонов и приход в охоту. Кроме того, при промышленной технологии широко применяется гормональная стимуляция для искусственного вызывания половой охоты. Есть данные о положительном влиянии на воспроизводительные качества дополнительного введения в рацион энергетических добавок.

Опыт был проведен в хозяйстве ООО «СПК Машкино» на гибридных ремонтных свинках французской селекции «Франс Гибрид» F<sub>1</sub> Галакси крупная белая х ландрас (КБхЛ), которые покрывались хряками породы Пьетрен. Гибридные свиноматки имеют высокий потенциал многоплодия: в среднем на один опорос приходится свыше 13 нормально развитых поросят. Поросята при рождении имеют массу свыше 1,5 кг, соответственно повышается выживаемость и рост [2].

Каждый этап эксперимента проводился на отдельной технологической группе ремонтных свинок. Животные были подобраны по методу пар-аналогов. Ремонтные свинки одного возраста и содержались в одинаковых условиях. Была проведена оценка интенсивности прихода в охоту, оплодотворяемость, оценены их воспроизводительные качества (плодовитость, многоплодие, число мертворожденных, мумифицированных поросят). Проведена биометрическая обработка результатов и оценка достоверности.

Для участка ремонтных свинок контрольными группами в каждом опыте являлись технологические группы свинок, содержащихся в условиях данного хозяйства: уровень освещения на участке осеменения 15-20 люкс на уровне глаз животных, контакт с хряком 2 раза в сутки в течение недели до предполагаемой охоты (прогон хряка по проходу), во время осеменения прогон хряка не проводился. Также животным контрольной группы не скармливалась энергетическая добавка и не проводилась гормональная стимуляция. Осеменение животных в контрольной группе проводили на вторую выявленную охоту.

Опытными группами ремонтных свинок в каждом из экспериментов являются ремонтные свинки из той же технологической группы, что и контрольные животные.

Было проведено исследование на группах ремонтных свинок по принципу пар-аналогов. Схема эксперимента представлена в таблице 1.

Таблица 1

Схема эксперимента

Эксперимент	Воздействие уровня освещенности 50 люкс	Контакт с хряком 4 раза/сутки по 20 минут	Гормональная стимуляция (пигулин)
1	+		
2		+	
3	+	+	
4			+

В данной статье отражено влияние различных факторов на плодовитость и многоплодие ремонтных свинок в зависимости от опороса и в целом по стаду, что отображено (табл. 2.)

Таблица 2

Влияние различных факторов на плодовитость и многоплодие ремонтных свинок в зависимости от опороса

Показатель	плодовитость		многоплодие	
	контроль	опыт	контроль	опыт
<b>Влияние освещенности</b>				
N, кол-во животных	69	69	69	69
M ± m	11,4±0,30	13,8±0,25	10,3±0,29	13,2±0,25
Cv, %	21,9	14,9	23,1	15,9
Td, показатель достоверности	P≥0,999		P≥0,999	
<b>Влияние контакта с хряком</b>				
N, кол-во животных	65	66	65	66
M ± m	11,8±0,30	14,3±0,30	10,8±0,28	13,6±0,32
Cv, %	20,4	16,9	21,0	19,4
Td, показатель достоверности	P≥0,999		P≥0,999	
<b>Влияние освещенности и контакта с хряком</b>				
N, кол-во животных	66	71	66	71
M ± m	11,5±0,26	14,1±0,20	10,6±0,24	13,2±0,24
Cv, %	18,4	12,0	18,4	15,1
Td, показатель достоверности	P≥0,999		P≥0,999	
<b>Влияние гормональной стимуляции</b>				
N, кол-во животных	57	58	57	58
M ± m	11,9±0,36	12,7±0,41	10,5±0,28	11,6±0,37
Cv, %	23,2	24,8	20,1	24,0
Td, показатель достоверности	P≥0,95			

Первый эксперимент проводился по изучению влияния освещенности на участке на стимуляции воспроизводительных качеств. На участке содержания опытной группы ремонтных свинок была увеличена освещенность до 50-60 люкс на уровне глаз животных. При постановке свиноматок на участок осеменения была увеличена освещенность до 180-200 люкс на уровне глаз животного, данный уровень освещенности поддерживался на протяжении всего пребывания животных на участке.

Анализируя таблицу 2, можно сделать вывод, что у опытной группы свиноматок средняя плодовитость и многоплодие было выше, чем у свиноматок контрольной группы. Эта разница подтверждена статистически ( $P \geq 0,999$ ).

Второй эксперимент предполагал изучения влияния контакта животных опытной группы с хряком. Для этого хряка выгоняли в проход между станками с опытными животными 4 раза в день, обеспечивая продолжительный контакт со свинками (около 20 минут).

Анализируя таблицу 2, можно сделать вывод, что у опытной группы свинок и плодовитость, и многоплодие было выше, чем у свинок контрольной группы. Эта разница подтверждена статистически ( $P \geq 0,999$ ).

Третий эксперимент предполагал изучения влияния эффективности двух факторов – увеличение освещенности участка опытной группы и увеличения контакта данных животных с хряком (согласно условиям первого и второго эксперимента).

Анализируя таблицу 2, можно сделать вывод, что у опытной группы свинок плодовитость и многоплодие было выше, чем у свиноматок контрольной группы. Эта разница подтверждена статистически ( $P \geq 0,999$ ).

Четвертый эксперимент предполагал гормональную стимуляцию воспроизводительной функции животных опытной группы ремонтных свинок и свиноматок.

Анализируя таблицу 2, можно отметить, что наблюдается тенденция к увеличению плодовитости при стимуляции гормональным препаратом - пигулин. Что касается многоплодия, то в опытной группе оно было выше чем в контрольной, что подтверждено статистически ( $P \geq 0,95$ ).

### **Библиографический список**

1. Кабанов В.Д. Интенсивное производство свинины. – М., 2003. – 400 с.: ил.
2. Соловых А.Г. Продуктивность свиноматок селекции «ФРАНС ГИ-БРИД» // Материалы Международной научно-практической конференции «Фундаментальные и прикладные проблемы повышения продуктивности животных и конкурентоспособности продукции животноводства в современных экономических условиях АПК РФ» - Том 2 – Ульяновск 2015 – 38 с.

## **ВЛИЯНИЕ АНТИБИОТИКОВ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ**

*Олесюк Анна Петровна, ассистент кафедры молочного и мясного скотоводства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

***Аннотация:** Ингибиторами микроорганизмов являются факторы, подавляющие или задерживающие течение физиологических и ферментативных процессов. Выявление дифференцированного воздействия антибиотиков и электромагнитного излучения на молочную микрофлору позволит эффективно воздействовать на качество молочных продуктов.*

***Ключевые слова:** пенициллин, левомецетин, электромагнитное излучение, качественные показатели, молочнокислые бактерии.*

Обеспечение безопасного и полноценного питания людей является главной задачей всей пищевой отрасли и молокоперерабатывающей в частности. Присутствие в молоке и кисломолочных продуктах остаточных количеств антибиотиков и некоторых лекарственных препаратов может приводить к возникновению у людей аллергических реакций и дисбактериозов [1]. Кроме того остаточные концентрации антибиотиков представляют серьезную проблему для перерабатывающих предприятий, так как они могут нарушить технологический процесс, ингибируя заквасочную микрофлору, что ведёт к резкому снижению её численности в молочных продуктах [4].

Возможными источниками попадания антибиотиков являются несоблюдение сроков браковки молока при лечении животных, использование для лактирующих коров кормовых добавок, содержащих противомикробные средства как стимуляторы роста [2, 3].

Ингибирующими факторами для микрофлоры молока в некоторых случаях могут выступать воздействия физических факторов, в частности электромагнитного излучения (ЭМИ). В виду специфичности чувствительности отдельных бактерий воздействие ингибитора на микроорганизмы может оказывать и стимулирующий эффект, проявляющийся в активизации роста культур. Изучение дифференцированного воздействия ингибиторов на микрофлору молока позволит решить многие технологические проблемы.

Согласно приложению 4 ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции», в частности, установлены предельно допустимые уровни пенициллина и левомецетина в молоке – 0,004 мг/кг и 0,0003 мг/кг [5]. В связи с чем для изучения ингибирующего воздействия антибиотиков нами были выбраны 4 концентрации (на уровне, соответствующем пороговому, а также в 2 раза ниже, в 2 и 4 раза выше порогового).

Для определения характера воздействия ЭМИ на кисломолочные продукты применялся генератор электромагнитных импульсов, настраиваемые параметры

переменного магнитного поля в соленоиде следующие: длительность импульса тока – 19,82 мс, длительность паузы – 19,64 мс, напряжение импульсов – 22 В, время обработки – 5 и 20 минут.

Кислотность заквасок и йогурта определяли титриметрическим методом (ГОСТ 3624-92). Для обнаружения и подсчёта молочнокислых бактерий применяли тест-пластины «3М Petrifilm Lactic Acid Bacteria Count Plate». Для определения численности микроорганизмов заквасок в динамике использовался метод импедансного анализа на микробиологическом анализаторе БакТрак 4300. В основе метода лежит принцип уменьшения сопротивления (импеданса) питательной среды образующимся в процессе жизнедеятельности микроорганизмов низкомолекулярным заряженным молекулам с помощью электродов через определённые интервалы времени.

Качество закваски – это комплексный показатель, который включает в себя её активность (продолжительность свёртывания молока), химические показатели (титруемая кислотность, наличие диацетила и углекислого газа), микробиологические (морфологические и культуральные признаки чистых культур), а также органолептические показатели (запах, вкус, цвет, консистенция).

Таблица 1

**Химические, микробиологические и технологические показатели заквасок *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus* и *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* под воздействием пенициллина**

Показатели	Контроль	Концентрация пенициллина, мг/кг			
		0,002	<b>0,004</b>	0,008	0,016
<i>Streptococcus salivarius subsp. thermophilus</i>					
Массовая доля жира, %	0,42±0,01	0,41±0,01	0,40±0,03	0,36±0,02	0,39±0,01
Массовая доля белка, %	0,68±0,02	0,71±0,01	0,73±0,01	0,74±0,01	0,82±0,01
Массовая доля лактозы, %	3,47±0,02	3,80±0,02	3,82±0,02	3,89±0,02	3,94±0,02
Кислотность, °Т	100,00±2,00	99,00±2,00	94,00±1,00	89,00±3,00	80,00±3,00
Время образования сгустка, ч	3,50±0,40	3,60±0,30	4,00±0,40	4,50±0,40	12,00±0,40
Количество м-мов, КОЕ/мл	4,3×10 <sup>6</sup>	5,4×10 <sup>4</sup>	1,5×10 <sup>4</sup>	5,4×10 <sup>3</sup>	1,9×10 <sup>3</sup>
Время достижения импеданса, ч	0,55	6,57	8,3	9,74	11,14
<i>Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus</i>					
Массовая доля жира, %	0,70±0,01	0,72±0,02	0,71±0,01	0,70±0,02	0,66±0,02
Массовая доля белка, %	0,76±0,03	0,78±0,01	0,78±0,02	0,78±0,02	0,88±0,02
Массовая доля лактозы, %	3,51±0,04	3,55±0,03	3,56±0,03	3,57±0,03	3,98±0,21
Кислотность, °Т	158,00± 2,00	157,00± 1,50	152,00± 2,00	140,00± 2,50	128,00± 2,00
Время образования сгустка, ч	5,50±0,30	5,80±0,20	16,00±0,30	-	-
Количество м-мов, КОЕ/мл	3,5×10 <sup>6</sup>	1,6×10 <sup>6</sup>	7,7×10 <sup>2</sup>	слабый рост	слабый рост
Время достижения импеданса, ч	0,85	1,88	12,42	-	-

В таблице 1 представлены данные по влиянию изучаемых концентраций пенициллина на химические, микробиологические и технологические показатели заквасок термофильного стрептококка и болгарской палочки.

В ходе проведённых исследований установлено, что с повышением концентрации пенициллина в исходном молоке в опытных образцах заквасок повышается массовая доля белка, лактозы и сухого вещества по сравнению с контролем. На наш взгляд, это связано с питанием микроорганизмов.

Анализ полученных результатов свидетельствует о том, что в опытном образце закваски *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus*, приготовленной на молоке с концентрацией пенициллина 0,016 мг/кг, наблюдалось значительное увеличение времени образования сгустка. Исследуемый ингибирующий эффект существенно ухудшил технологические характеристики, что свидетельствует о недопустимости её использования для производства кисломолочной продукции.

В процессе жизнедеятельности молочнокислого стрептококка массовая доля жира в субстрате была на уровне от 0,36 до 0,42 %, а это практически в 2 раза выше, чем в заквасках *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*, что даёт основание предположить факт использования отдельных жировых компонентов и фракций для обеспечения метаболических процессов данного микроорганизма.

Концентрация пенициллина в молоке 0,008 мг/кг и 0,016 мг/кг губительно действует на развитие чистой культуры *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* (табл. 1). Это подтверждают и графические результаты опыта: фиксируется слабый рост ниже прямой достижения импеданса (рис. 1).

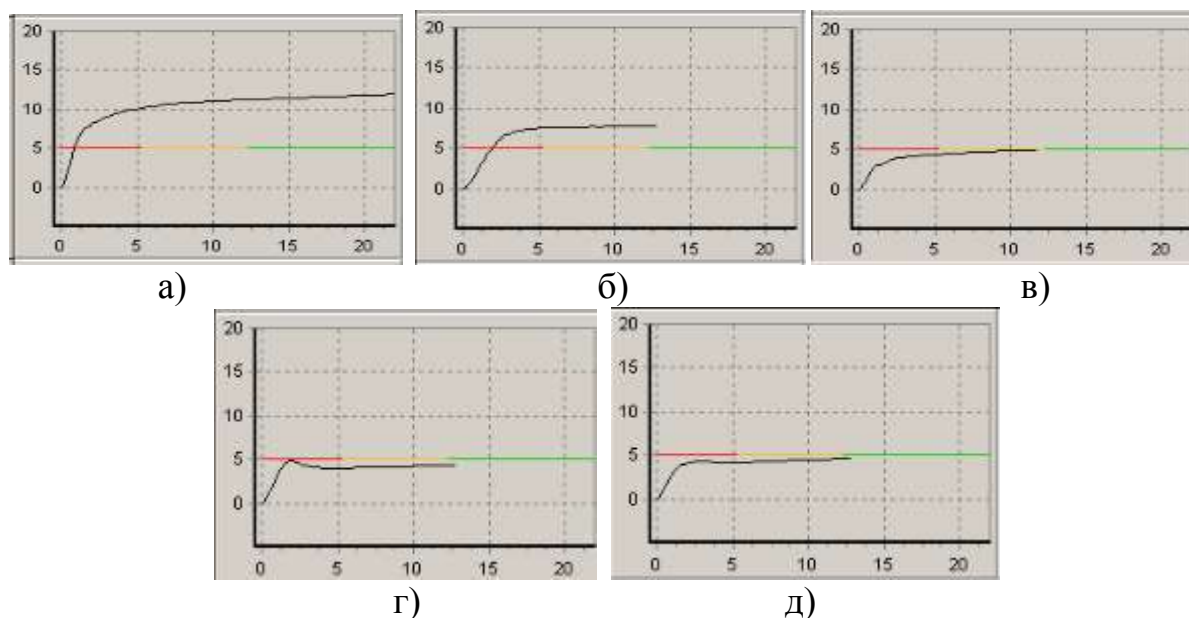


Рисунок 1 – Кинетика роста *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* под влиянием различных концентраций пенициллина ( $t$  инкубации 37 °С): а) контроль, б) 0,002 мг/кг, в) 0,004 мг/кг, г) 0,008 мг/кг, д) 0,016 мг/кг

Ввиду того, что, по имеющимся литературным данным, присутствие антибиотиков в молоке может представлять большую опасность для человека, а также существенным образом влиять на технологический процесс производства кисло-

молочных продуктов, нами был приготовлен йогурт из опытных образцов молока и дана его всесторонняя оценка. Образец йогурта без пенициллина имел однородную в меру вязкую консистенцию с ненарушенным сгустком. При наличии антибиотика с увеличением его концентрации консистенция продукта становилась жидкая и неоднородная, с нарушенным хлопьевидным сгустком.

Присутствие левомецетина в молоке при изготовлении йогурта иначе повлияло на его химический состав и органолептические свойства, чем наличие пенициллина (табл. 2).

Таблица 2

**Показатели йогурта под воздействием левомецетина**

Показатель	Контроль	Концентрация левомецетина, мг/кг			
		0,00015	<b>0,0003</b>	0,0006	0,0012
Внешний вид и консистенция	Однородная, с ненарушенным сгустком, в меру вязкая	Однородная, с ненарушенным сгустком, в меру вязкая	Однородная, с ненарушенным сгустком, в меру вязкая	Однородная, с ненарушенным сгустком, в меру вязкая	Сгусток немного нарушен, консистенция недостаточно вязкая
Запах и вкус	Чистые, кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов	Чистые, кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов	Чистые, кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов	Чистые, кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов	Кисломолочные, но с присутствием постороннего привкуса и запаха
Цвет	Молочно-белый, однородный	Молочно-белый, однородный	Молочно-белый, однородный	Молочно-белый, однородный	Молочно-белый, однородный
Общий балл	19,58±0,05	19,62±0,02	19,54±0,04	19,23±0,04	18,23±0,08
Кислотность, °Т	115±1,5	106±3,2	109±2,8	106±2,1	94±2,2
МКБ, КОЕ/мл	3,4×10 <sup>8</sup>	3,4×10 <sup>8</sup>	3,2×10 <sup>8</sup>	2,7×10 <sup>7</sup>	1,8×10 <sup>7</sup>

Только при концентрации левомецетина 0,0012 мг/кг йогурт приобрел посторонний привкус и запах, а сгусток был немного нарушен (табл. 2).

Изучение ингибирующего воздействия электромагнитной обработки на молочную продукцию свидетельствует о том, в закваске чистой культуры термофильного стрептококка количество клеток снизилось незначительно: 4,3×10<sup>6</sup> КОЕ в контрольном образце, 3,5×10<sup>6</sup> КОЕ – с обработкой ЭМИ 5 минут и 2,7×10<sup>6</sup> КОЕ – с обработкой ЭМИ 20 минут.

Для комплексной оценки воздействия ЭМИ изучалось изменение качественных показателей йогурта. По органолептическим показателям контрольного и опытных образцов отклонений не наблюдалось, все показатели соответствовали ГОСТ 31981-2013 Йогурты. Общие технические условия.

Анализ дегустационной карты органолептической оценки йогурта свидетельствует о том, что по таким показателям продукта, как консистенция и вкус, в опытных образцах (после ЭМИ обработки) отмечено статистически достоверное

увеличение балльной оценки, а также изменения в массовой доле жира, белка и СОМО в сторону увеличения.

Результаты микробиологических исследований свидетельствуют о том, что показатель МКБ йогурта опытного образца с экспозицией ЭМИ 20 минут выше, чем в контроле и в образце с ЭМИ 5 минут, и составили  $3,6 \times 10^8$  КОЕ/мл.

Качество и безопасность кисломолочной продукции – это неотделимые взаимозависимые характеристики, которые подвержены изменению, главным образом, при наличии ингибиторов. Выявлено дифференцированное влияние использованных антибиотиков и ЭМИ на возможность переработки молочного сырья с помощью лактобактерий и качество йогурта. Установлено, что ЭМИ молока-сырья положительно влияет на физико-химические и микробиологические показатели изготавливаемого из него йогурта.

### **Библиографический список**

1. Олесюк, А.П. Влияние лактобактерий на «болезни цивилизации» / А.П. Олесюк, О.Д. Сидоренко // Итоги и перспективы научных исследований: Сборник научных трудов. – 2014. – С. 141 – 151.

2. Родионов, Г.В. Контроль ингибирующих веществ в молоке / Г.В. Родионов, Н.А. Акинина, Е.В. Ермошина, Т.В. Ананьева // Молочная промышленность. – № 2. – 2008 г. – С. 31 – 39.

3. Родионов, Г.В. Организация производственного контроля качества молока-сырья / Г.В. Родионов, Ю.А. Юлдашбаев, Ю.А. Кочеткова. – М.: Изд-во РГАУ–МСХА. – 2009. – 156 с.

4. Родионов, Г.В. Реализация генетического потенциала молочной продуктивности коров на молочных комплексах / Г.В. Родионов, А.М. Рыхлик // Зоотехния. – № 8. – 1991 г.

5. Технический регламент таможенного союза ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции»: принят решением совета евразийской экономической комиссии от 9 октября 2013 г. № 67. – 108 с.

УДК 636.52/.58.033:697.92

### **ВЫРАЩИВАНИЕ БРОЙЛЕРОВ В ХОЛОДНЫЙ ПЕРИОД ГОДА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦИРКУЛЯЦИОННЫХ ВЕНТИЛЯТОРОВ В ПТИЧНИКЕ**

*Османян Артём Карлович, профессор кафедры частной зоотехнии ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Салеева Ирина Павловна, член-корреспондент РАН, главный научный сотрудник ФНЦ «ВНИТИП» РАН*

*Малородов Виктор Викторович, ведущий инженер, аспирант кафедры частной зоотехнии ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева*



**Аннотация:** Выполнено исследование для определения эффективности выращивания бройлеров в зависимости от равномерности распределения поступающего воздуха и тепла в помещении для выращивания бройлеров в холодный период года при использовании циркуляционных вентиляторов. Определена целесообразность применения дополнительных элементов системы вентиляции по определенной схеме.

**Ключевые слова:** бройлеры, микроклимат, равномерность воздушных потоков, циркуляция воздуха, циркуляционные вентиляторы, система вентиляции.

**Введение.** В помещениях для выращивания бройлеров на отдельных участках производственной площади происходит неравномерное распределение поступающего из внешней среды воздуха. Это приводит к неравномерности температуры воздуха в помещениях, как следствие, к снижению сохранности поголовья, предубойной живой массы и повышению расхода корма на 1 кг прироста живой массы птицы [1-5]. Исследования по определению эффективности выращивания бройлеров в зависимости от применения циркуляционных вентиляторов в птицеводческих помещениях в холодный период года ранее не проводились. Научные исследования в данном направлении актуальны.

Цель исследования – определение эффективности выращивания бройлеров в холодный период года в зависимости от применения циркуляционных вентиляторов в птицеводческом помещении.

**Материал и методы исследований.** Исследование выполнено на птицефабрике ООО «Челны-Бройлер» (Республика Татарстан). Бройлеров кросса «Росс-308» выращивали до 39-суточного возраста в период январь – февраль 2019 г. в пяти залах (5 групп) производственного корпуса моноблочного типа (5 залов – 12х96х4 м каждый) предположительно различных по равномерности распределения воздушных потоков по схеме, представленной в *таблице 1*. Суммарно в эксперименте было задействовано 112,45 тыс. голов бройлеров. Птиц содержали на глубокой подстилке, нагрузка на 1 ниппель – 10 гол., фронт кормления – 2,5 см на 1 гол. В группах 1 и 2 выращивали бройлеров, отведённых от кур родительского стада 28-недельного возраста, в группах 4 и 5 - от кур 38-недельного возраста, в группе 3 – от кур в возрасте 47 недель.

Воздухообмен в залах обеспечивался приточно-вытяжной системой вентиляции, работающей по принципу отрицательного давления. Циркуляционные осевые вентиляторы SF-550-02, каждый производительностью 8,5 тыс. м<sup>3</sup>/ч, в залах (группах) 1 и 5 были установлены согласно технологической схеме размещения оборудования, представленной на *рисунке*, на одной высоте с газогенераторами под наклоном 5° вниз по направлению к птице. Запуск циркуляционных вентиляторов осуществляли с 10-суточного возраста бройлеров.

Включение обогрева осуществлялось в группах (по 2 газогенератора) с одновременным запуском циркуляционных вентиляторов, запитанных с определенной группой газогенераторов. В группах 2, 3 и 4 циркуляционные вентиляторы отсутствовали.

Таблица 1

## Схема опыта

Показатель	Группа (Зал птичника)				
	1	2 (к)	3	4 (к)	5
Возраст кур родительского стада бройлеров, недель	28	28	47	38	38
Плотность посадки, гол./м <sup>2</sup>	19,6	19,6	19,8	19,7	19,9
Количество циркуляционных вентиляторов, штук	5	-	-	-	5
Максимальная суммарная циркуляция воздуха, тыс. м <sup>3</sup> /ч	42,5	-	-	-	42,5
Направление движения воздуха от газогенераторов вдоль наружной стены	К вытяжной вентиляции	-	-	-	От вытяжной вентиляции

Примечание: (к) – контрольные группы.

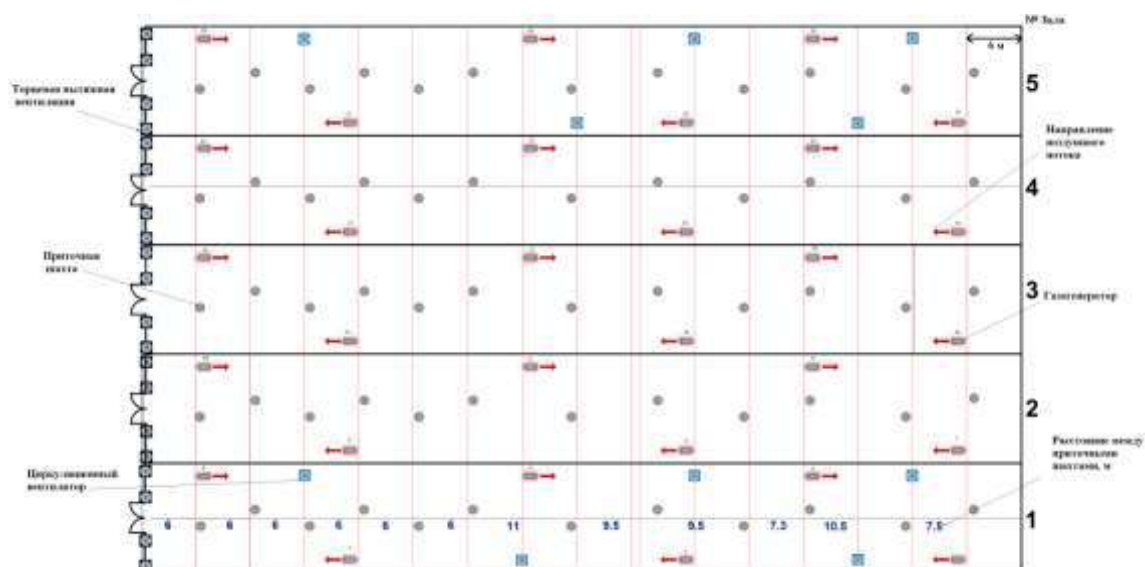


Рисунок - Технологическая схема размещения оборудования в птичнике (вид сверху)

Таблица 2

## Зоотехническая эффективность выращивания бройлеров

Показатель	Группа (Зал птичника)				
	1	2 (к)	3	4 (к)	5
Средняя живая масса в 39-суточном возрасте, г	2742,0 ±29,8 а	2544,2 ±24,7 б	2626,8 ±27,5 в	2530,7 ±19,1 б	2717,1 ±29,1 а
Среднесуточный прирост, г	69,2	64,2	66,1	63,7	68,5
Сохранность, %	94,3	94,0	94,8	95,3	95,3
Расход корма на 1 кг прироста, кг	1,58	1,59	1,60	1,59	1,59
Индекс продуктивности бройлеров, единиц	420	386	399	389	417

Примечание: разность между средними значениями в группах, обозначенными разными буквами, достоверна при  $P \geq 0,95$ .

**Результаты исследований и их обсуждение.** Зоотехническая эффективность выращивания бройлеров представлена в *таблице 2*. Средняя предубойная живая масса мясных цыплят в возрасте 39 суток в группах 1 и 5 достоверно превышала аналогичный показатель групп 2, 3 и 4 в которых отсутствовали циркуляционные вентиляторы. Важно отметить, что достоверное превосходство наблюдалось по живой массе цыплят опытных групп над бройлерами контрольных групп. В группах 1 и 5 был получен наивысший индекс продуктивности бройлеров – на 18-34 единицы выше, чем в группах 2, 3 и 4.

**Заключение.** В результате выполненных исследований показано повышение зоотехнической эффективности производства мяса бройлеров за счёт обеспечения циркуляции воздуха в птицеводческих помещениях в холодный период года при определённой комплектации оборудования. С целью повышения равномерности распределения воздуха на всей площади производственного помещения с использованием газогенераторов открытого горения в холодный период года в птичниках следует устанавливать 5 циркуляционных осевых вентиляторов с максимальной суммарной производительностью 42,5 тыс. м<sup>3</sup>/ч, работающих синхронно с газогенераторами и размещёнными с ними на одной высоте под наклоном 5° по направлению к птице согласно схеме размещения оборудования в зале, указанной на рисунке.

#### **Библиографический список**

1. Малородов В.В. Аэростазные зоны в помещении для выращивания бройлеров в холодный период года / В.В. Малородов // Птица и птицепродукты. - 2019. - № 3. - С. 46-49.
2. Перепелкин Н. Гигиена на птицефабрике: важно все / Н. Перепелкин // Животноводство России (спецвыпуск). - 2015. - № 4. - С. 37-39.
3. Фисинин В.И. Тепловой стресс у птицы. Сообщение I. Опасность, физиологические изменения в организме, признаки и проявления / В.И. Фисинин, А.Ш. Кавтарашвили // Сельскохозяйственная биология. - 2015. - Т. 50. - № 2. - С. 162-171. - DOI:10.15389/agrobiology.2015.2.162rus.
4. Bianchi B. Microclimate measuring and fluid dynamic simulation in an industrial broiler house: testing of an experimental ventilation system / B. Bianchi, F. Giametta, G. Fianza, A. Gentile, P. Catalano // Veterinaria Italiana. - 2015, April-June. - Vol. 51 (2). - P. 85-92. - DOI: 10.12834/VetIt.689.5112.03.
5. Calvet S. The influence of broiler activity, growth rate, and litter on carbon dioxide balances for the determination of ventilation flow rates in broiler production / S. Calvet, F. Estellés, M. Cambra-López, A.G. Torres, H.F.A. Van den Weghe // Poultry Sci. - 2011. - Vol. 90. - Is. 11. - P. 2449-2458. - DOI: 10.3382/ps.2011-01580.

## ВЛИЯНИЕ ГЕНДЕРНОГО ФАКТОРА НА СУТОЧНУЮ АКТИВНОСТЬ ШИНШИЛЛ (*CHINCHILLA LANIGERA*)

*Панина Елена Витальевна, доцент кафедры морфологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Иванов Алексей Алексеевич, профессор кафедры физиологии, этологии и биохимии животных, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Петров Дмитрий Валерьевич, аспирант кафедры физиологии, этологии и биохимии животных, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

**Аннотация:** в статье представлены этологические данные по различным формам поведения самцов и самок малой длиннохвостой шиншиллы. Установили различия между активными и неактивными формами поведения в течение суток.

**Ключевые слова:** *Chinchilla lanigera*, поведение, гендерный фактор.

*Chinchilla lanigera* – малая длиннохвостая (береговая) шиншилла, семейство Шиншилловые, отряд Грызуны. В природных условиях животные обитают в ограниченной области Анд на севере Чилина высоте от 400 до 5000 метров над уровнем моря. По внешнему виду зверёк похож на зайца и белку, имеет длинные уши, пушистый хвост и мягкий густой мех. Масса взрослых особей достигает 500 - 800г, длина туловища составляет 19,6 - 38 см. Самки несколько крупнее самцов [4].

В настоящее время шиншилла известна как объект разведения в пушном звероводстве [3], биологическая модель в медицине [5] домашнее животное.

Поскольку из-за сумеречного образа жизни этология этого вида животных изучена недостаточно, поэтому целью нашей работы стало изучение влияния гендерного фактора [1] на поведение малой длиннохвостой шиншиллы в течение суток.

Эксперимент проводился в сентябре 2019 года на базе РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Были отобраны 10 пар взрослых шиншилл (10 самок и 10 самцов). Животные содержались в клетках. Кормление производилось вволю полнорационным гранулированным комбикормом производства ООО «Ильинское зверохозяйство». В каждой клетке были помещены деревянные бруски для погрызания.

Для наблюдения за поведением шиншилл в течение 24 часов использовалась дистанционная система видеонаблюдения с четырьмя инфракрасными камерами. Для фиксации временных отрезков при разных формах поведения применяли приложение «Мультитаймер» версии 2.6.1.217. Изучались неактивные формы поведения (сон, дремота, отдых) и активные (перемещение по клетке, приём корма, приём воды, автокопрофагия, погрызание сетки клетки, взаимный груминг, груминг, погрызание деревянной полки, общение друг с другом, потягивание, почесывание, погрызание деревянного бруска, общение с шиншиллами соседней клетки).

Цифровой материал обрабатывали методом вариационной статистики с использованием программы MsExcel. Для выявления статистически значимых различий использовали критерий Стьюдента – Фишера [2].

Исследования показали, что в течение суток поведение самцов и самок по формам поведения имело различия.

По активному поведению у самцов шиншилл в течение суток показатели были выше, чем у самок на 88,5 минут (табл. 1). Также было обнаружено, что пик активного поведения шиншилл обеих групп приходился на ночное время суток с 22:00 до 9:00. Максимальное значение активного поведения у самцов было зафиксировано в 22:00 (33,4 минуты), а у самок – в 1:00 (26,8 минут).

По форме поведения «перемещение по клетке» активность самцов в дневное время была выше чем у самок на 69,2 минуты ( $P \leq 0,05$ ) (табл. 1). Пик активности шиншилл приходился на 22:00 - 23:00. Максимальное значение у самцов было зафиксировано в 23:00 (19 минут), а у самок – в 22:00 (11 минут).

Таблица 1

**Поведение малой длиннохвостой шиншиллы в течение суток, мин.**

группа	самцы			самки		
	дневное время	ночное время	сутки	дневное время	ночное время	сутки
сон	278,1±14,83	32,7±10,96	311,4±17,93	260,2±17,58	47,5±13,96	307,8±26,21
дремота	167,1 ± 9,11	121,4±12,42	288,8 ± 18,0	173,9±21,00	173,7±22,86	348,3±27,33
отдых	111,8 ± 8,25	271,8±32,46	380,8±34,69	134,4±20,68	281,8±24,82	413,4±40,57
Неактивное поведение	543,2±13,28	421,6 ±25,72	964,7±33,30	569,2±11,60	475,1±41,40	1044,3±49,30
перемещение по клетке	38,1 ± 8,79	139,2±23,89*	177,3±27,51*	23,1 ± 5,83	70,0±18,79*	93,2 ± 23,96*
пищевое поведение	83,1 ±11,80	65,7 ± 7,11	148,8 ± 14,40	84,9 ± 8,90	63,5 ± 5,50	148,4 ± 10,80
другие формы активного поведения	51,9 ±5,10	111,3 ±9,80	163,2 ± 11,60	42,0 ± 6,50	94,9 ± 11,00	136,9 ± 16,50
Активное поведение	163,0±12,23	294,1 ± 30,62	459,0 ± 27,49	151,6±20,22	216,9±22,87	370,5 ± 28,99

Примечание: \* $P \leq 0,05$

По форме «пищевое поведение» (приём корма, приём воды, автокопрофагия) было определено, что в ночное время суток шиншиллы были более активны, преимущественно самки. Максимальное значение поэтому показателю было выявлено в обеих группах в 9:00, но у самок время составило 15 мин, а у самцов – 14.

По неактивным формам поведения (сон, дремота, отдых) у самцов показатели были ниже, чем у самок на 89 минут (табл. 1). Пик активности самцов приходился на 12:00 - 13:30, самок – 10:30 - 13:30. Максимальное значение по этой форме поведения у животных обеих группы было зафиксировано в 13:30 и составило 57 минут.

В процентном соотношении доля неактивного поведения в суточном балансе поведения самцов составила 69%, самок - 74%. По активному поведению у

самцов преобладало перемещение по клетке (12%), а у самок – пищевое поведение (10%). В категории «другие виды активного поведения» (погрызание сетки клетки, совместный груминг, груминг, погрызание деревянной полки, общение друг с другом, потягивание, почесывание, погрызание деревянного бруска, общение с шиншиллами соседней клетки) межгрупповые различия незначительны.

### **Заключение**

Таким образом, результаты исследования выявили влияние гендерного фактора на суточное поведение малой длиннохвостой шиншиллы. По неактивным формам поведения усамок показатели были выше чем у самцов на 5%. По пищевому поведению самки превосходили самцов, но по перемещению достоверно ( $P \leq 0,05$ ) уступали им.

### **Библиографический список**

1. Иванов А.А. Гендерный фактор в формировании иерархической структуры группы кур при напольном содержании / А.А. Иванов, А.А. Ксенофонтова, О.А. Войнова // Известия ТСХА. – 2016. - Вып. 1. - С. 69-77.
2. Кобзарь А.И. Прикладная математическая статистика. Для инженеров и научных работников / А.И. Кобзарь. - М.: Физматлит, 2012. - 316 с.
3. Колдаева Е.М. Шиншилла – новый вид пушных зверей в Государственном реестре селекционных достижений / Е.М. Колдаева // Кролиководство и звероводство. - 2015. - №2. - С. 14-15.
4. Новиков М.В. Исторические аспекты и перспективы коммерческого разведения шиншиллы / М.В. Новиков // Ветеринария, зоотехния и биология. - 2015. - №2. - С. 23-32.
5. Старцева О.И. Сравнительное исследование влияния стволовых мезенхимальных клеток на приживаемость жировых аутотрансплантатов путём гистологической оценки в эксперименте на мелких лабораторных животных / О.И. Старцева, Д.И. Мельников, А.Л. Истранов и др. // Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. - 2018. - № 4. - С. 12-17.

УДК 63-05

## **К 200-ЛЕТИЮ СО ДНЯ ОСНОВАНИЯ МОСКОВСКОГО ОБЩЕСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА (МОСХ)**

*Петрикеева Лидия Владимировна, научный сотрудник Государственного музея животноводства имени Е.Ф. Лискуна ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Аннотация: В статье освещается деятельность одного из старейших научно-практических обществ России – Московского общества сельского хозяйства (МОСХ), целью которого было распространение сельскохозяйственных знаний и нововведений. Вокруг МОСХ были сгруппированы лучшие представители аграрной мысли и практики.*

*Ключевые слова: история сельского хозяйства, научное общество.*

Московское общество сельского хозяйства (до 1905 года называлось Императорское московское общество сельского хозяйства) — одно из старейших научно-практических обществ России. Это была общественная организация по содействию развития отечественного сельского хозяйства. Устав был утверждён в январе 1819 г., официальное открытие состоялось в 1820 г. [1, 4]. Инициатива по созданию принадлежала помещикам, крупным землевладельцам. Первым президентом общества стал князь Д. В. Голицын – московский генерал-губернатор [4].

Московское общество сельского хозяйства являлось центром русской агрономической мысли начиная с 20-х гг. XIX в. Оно сконцентрировало вокруг себя всё передовое и положительное в области агрономической науки, агрономической мысли и сельскохозяйственной практики, объединяло и направляло деятельность помещиков – новаторов [3].

Деятельность МОСХ была многообразна: общественно – политической, культурно – просветительской, образовательной, насыщена хозяйственными операциями. Всё это включало в себя: распространение сельскохозяйственных знаний, популяризацию прогрессивных методов агротехники, подготовку кадров для сельского хозяйства страны, создание ряда кооперативов и кооперативных союзов и многое другое. Также члены Московского общества сельского хозяйства внесли значительный вклад в изучение состояния сельского хозяйства в стране [5].

Издательская деятельность являлась важной составляющей в работе МОСХ. Публиковались различные труды, монографии, брошюры, отчёты. Наиболее известные периодические издания МОСХ: «Земледельческий Журнал», «Журнал сельского хозяйства и овцеводства», «Журнал сельского хозяйства», «Сельское хозяйство», «Журнал Императорского московского общества сельского хозяйства», «Русское сельское хозяйство», «Сельскохозяйственный журнал», «Вестник сельского хозяйства», «Русский почвовед», «Пчеловодное дело», «Газета для сельских хозяев» и др. [1].

С помощью своих периодических изданий руководители МОСХ с одной стороны пропагандировали достижения сельскохозяйственной науки, с другой – присылаемые в редакцию журнала корреспонденции из губерний с анализом состояния хозяйств на местах, с результатами практического применения этих достижений, представляли богатый материал для составления более общих агрономических правил [3].

Для ведения специализированной деятельности создавались отдельные комитеты по различным отраслям сельскохозяйственной науки и практики (действовавшие по собственным программам): сахароваров, грамотности, шелководства, пчеловодства, лесоводства, льняной промышленности, торфяной промышленности, скотоводства, земледелия, о сельских ссудо-сберегательных и промышленных товариществах, овцеводства, виноградарства и виноделия, кролиководства, почвенный, по холодильному делу, винокуренной промышленности, семенного дела и сортоводства, экономический и др [1].

Деятельность большинства комитетов была плодотворной и успешной. Например, в своём труде «Исторический очерк развития тонкошерстного овцеводства в России и обозрение нынешнего его положения» проф. И. Н. Чернопятков

пишет о том, что деятельность главного общества овцеводства включает в себе всю историю тонкошерстного овцеводства в России. Оно было в постоянных отношениях с русскими овцеводами, выписывало кровных овец из Германии, устраивало выставки в Харькове, издавало журнал для овцеводов, собирало сведения о существующих в России овчарнях, наблюдало за шерстяной торговлей и так далее.

Ещё осенью 1857 г. Московское общество сельского хозяйства приняло решение о необходимости основать высшую сельскохозяйственную школу в Москве. При содействии особого комитета граф М.Н. Муравьев составил на имя императора Александра II всеподданнейший доклад, в котором обосновал необходимость открытия высшего учебного заведения [2]. Однако всё затянулось на 8 лет, и открытие Петровской земледельческой и лесной академии состоялось 3 декабря 1865 года.

Петровская сельскохозяйственная академия к концу XIX века стала идейным центром Московского общества сельского хозяйства. МОСХ стало более демократичным по своему составу. Демократизация Общества повлияла в свою очередь на его отношение к перспективам развития крестьянского хозяйства. В 70-е годы XIX века ряды Общества пополнили ученые-аграрники нового поколения. Среди них: К.А. Тимирязев, И.А. Стебут, А.П. Любодовский, А.Н. Шишкин, М.П. Щепкин и многие другие. МОСХ превратилось из организации любителей сельскохозяйственной науки в объединение научных деятелей-аграрников и стало действительно научным обществом. В дискуссиях всё активнее поднимались социально-экономические и организационные проблемы сельского хозяйства [3].

Под эгидой МОСХ проводились научные исследования по агрономии и агротехнике (М.Н. Павлов, И.А. Стебут, В.Г. Бажаев, К.А. Тимирязев и др.), почвоведению (В.Р. Вильямс, В.В. Докучаев, А.П. Павлов и др.), зоотехнии (К.Ф. Рулье, П.Н. Кулешов, М.Н. Придорогин и др.), теоретическому шелководству (А.А. Тихомиров, Н.М. Кулагин, Д.М. Россинский), экономике и статистике (А.П. Любодовский, А.И. Чупров, А.Ф. Фортунатов), кооперации (А.В. Чаянов и др.), метеорологии (П.И. Коломийцев) и др [5].

С 1908 г. МОСХ оказывало содействие работе женских Голицынских сельскохозяйственных курсов, с 1910 г. ведало землемернотаксаторскими курсами в Москве. При МОСХ действовали музеи: сельскохозяйственный (1850-1873 гг.), почвенный (с 1910 г.), наглядных пособий по сельскохозяйственному просвещению с мастерской диапозитивов (с 1912 г.). Библиотека общества в 1912 г. насчитывала 16,4 тысяч томов [5].

Занималось МОСХ и устройством различных сельскохозяйственных выставок и съездов. В 1864 г. была проведена всероссийская выставка сельских произведений в Москве, с 1869 г. организованы ежегодные (при комитете скотоводства) аукционные выставки племенного скота. Члены МОСХ организовали сельскохозяйственный отдел на политехнической выставке в 1872 г. и далее занимались комплектованием и содержанием сельскохозяйственного отдела в политехническом музее [4].

В 1865 г. президентом общества был избран известный хозяин Тульской губернии Иосиф Николаевич Шатилов (1824—1890), пробывший в этой должности



25 лет. В обществе шла оживленная деятельность, но характер её изменился прежде всего из-за крестьянской реформы в России 1861 г. – отмены крепостного права. Многие помещики оказались не готовы к замене труда наемным. До крестьянской реформы мероприятия по улучшению ведения сельского хозяйства носили в основном технический характер: выведение новых сортов культурных растений, организация правильных севооборотов, улучшения разнообразных сельскохозяйственных производств и др. Теперь чаще стали возникать вопросы не технического, а экономического характера: о найме рабочих, о сотрудничестве обществ сельских хозяев с земскими учреждениями, о поощрениях и наградах за успехи по сельскому хозяйству и т. д. К подобным вопросам члены общества относились с особым вниманием. Они образовывали особые комиссии и результаты доводили до сведения правительства. И. Н. Шатилову одному из первых принадлежит мысль об устройстве в России особого министерства земледелия [4].

За время президентства И. Н. Шатилова Московским обществом сельского хозяйства представлены следующие ходатайства правительству:

- о земельном кредите, о мерах к его удешевлению как для крупных землевладельцев, так и для крестьян (ссудные кассы, ссудосберегательные товарищества и т. п.);
- о реформе хлебной торговли, о возможно выгодном экспорте;
- об уменьшении бездорожья устройством шоссе и узкоколейной железнодорожной сети и облегчением разрешения на устройство подъездных путей;
- об отмене хлебных тарифов 1888 г. и замене их новыми;
- о подчинении железнодорожных мероприятий воздействию правительственного учреждения;
- о возможно широком развитии попутных тарифов на сельскохозяйственные машины и орудия и о сложении ввозной пошлины на них;
- о сложении акциза с соли;
- о помощи артельному крестьянскому сыроварению;
- о мерах борьбы с эпизоотиями;
- о необходимости исследования русского молочного скотоводства посредством опытных молочных станций;
- о мерах к улучшению рабочего коневодства в России;
- о необходимости устройства при министерстве финансов съезда винокуренных заводчиков;
- о мерах к лесоохранению в России;
- об утверждении устава библиотек для народного чтения при начальных народных училищах и др. [4,5].

Московское общество сельского хозяйства являлось уникальным учреждением в истории русской аграрной науки и сельскохозяйственной практики [3].

МОСХ закрыто в 1930 г. в связи с делом трудовой крестьянской партии, его ведущие члены репрессированы [1,5].

### Библиографический список

1. Большая российская энциклопедия [Электронный ресурс] : Московское общество сельского хозяйства URL: : [https://bigenc.ru/domestic\\_history/text/2234154](https://bigenc.ru/domestic_history/text/2234154) (дата обращения 05.11.2019).
2. Змеев, В Петровская академия / В. Змеев, Н. Зайцева // Высшее образование в России. – № 11. – 2004. – С.145-149
3. Карлина, А. А. Московское общество сельского хозяйства в XIX-начале XX века: автореф дис. ... канд. ист. наук: 07.00.02 / А.А. Карлина – Самара, 1998. – 18 с.
4. Куренышев, А.А. Сельскохозяйственная столица России. Очерки истории Московского общества сельского хозяйства (1818-1929 гг.) / А.А. Куренышев. – М.: АИРО-XXI, 2012. – 404 с.
5. Энциклопедия Всемирная история [Электронный ресурс]: Общество сельского хозяйства URL: [https://w.histrf.ru/articles/article/show/moskovskoie\\_obshchestvo\\_sielskogo\\_khoziaistva](https://w.histrf.ru/articles/article/show/moskovskoie_obshchestvo_sielskogo_khoziaistva) (дата обращения 08.11.2019).

УДК 631.171

### ИССЛЕДОВАНИЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОЧИСТКИ КОЖНОГО ПОКРОВА КОРОВ

*Понизовкин Дмитрий Андреевич, доцент кафедры автоматизации и механизации животноводства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Аннотация: Предложена математическая модель очистки кожного покрова коров и автоматического щеточного устройства, приведены результаты исследований, подтверждающие снижение тепловых стрессов у коров при его применении.*

*Ключевые слова: автоматическая щетка, теплообмен, тепловой стресс*

При применении автоматических щеточных устройств для очистки кожного покрова коров удаляются загрязнения, патогенная микрофлора и личинки насекомых, что способствует снижению кожных заболеваний и улучшению комфортности, а также проводится массаж, который увеличивает кровообращение, повышает продуктивность и снижает уровень заболеваемости маститами [5].

На выгульной площадке молочной фермы зоостанции смонтирована автоматическая раскачивающаяся щетка компании Milkline (рис.1). Проведенные наблюдения показали, что естественное любопытство и потребность чесаться (об деревья, дверные косяки и т.п.), характерные для коров, помогают им самостоятельно приучаться к автоматическим щеткам.

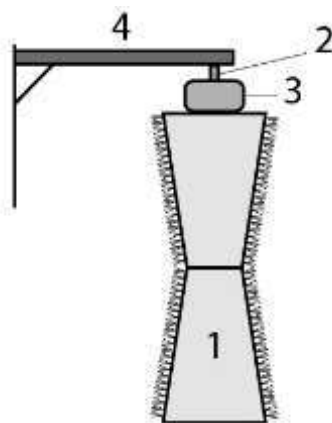


Рисунок 1 – Схема автоматической раскачивающейся щетки:

1 – щетка; 2 – вал электропривода; 3 – электропривод щетки; 4 – кронштейн для крепления к стене

Программа исследований предусматривает проведение анализа факторов, влияющих на эффективность очистки кожного покрова коров и установление зависимости влияния способа очистки кожного покрова на теплообмен животного с окружающей средой при различной температуре и относительной влажности воздуха.

Рассмотрим математическую модель очистки кожного покрова коров устройством, представляющим собой автоматическую щетку с приводом от электродвигателя с контролем частоты вращения.

Эффективность ( $K_3$ ) очистки кожного покрова от загрязнений можно представить функцией четырех групп переменных: параметров ( $M_{kn}$ ) кожного покрова, параметров ( $M_{щ}$ ) щеточного устройства, режимов ( $M_{po}$ ) очистки, параметров ( $M_3$ ) загрязнения, которую можно представить в виде

$$K_3 = \{ M_{kn}, M_{щ}, M_{po}, M_3 \} \quad (1)$$

При этом:

$$M_{kn} = \{ L_{en}, d_{en}, S_{en}, E_c, K_{cf}, K_{cn} \} \quad (2)$$

где:  $L_{en}$  – длина волоса, мм;  $d_{en}$  – диаметр волоса, мм;  $S_{en}$  – расстояние между волосами, мм;  $E_c$  – модуль упругости кожного покрова, кгс/мм<sup>2</sup>;  $K_{cf}$  – коэффициент, учитывающий форму кожного покрова;  $K_{cn}$  – коэффициент, учитывающий шероховатость и неровности (складки) на поверхности кожного покрова;

$$M_{щ} = \{ D_{щ}, l_v, d_v, n_n, B_v, N_{np}, \omega \} \quad (3)$$

где  $D_{щ}$  – диаметр щетки, мм;  $l_v$  – длина ворса, мм;  $d_v$  – диаметр ворса щетки, мм;  $n_n$  – количество ворсинок в пучке, шт;  $B_v$  – модуль относительной жесткости пучка ворсинок, кгс·см;  $N_{np}$  – мощность привода щеточного устройства, Вт;  $\omega$  – угловая скорость вращения щетки, рад/с.

$$M_{po} = \{ t_c, P_{oy}, t_{co}, v_{щл}, K_{ши}, K_{нб} \} \quad (4)$$

где  $t_c$  – продолжительность очистки поверхности кожного покрова, с;  $P_{oy}$  – окружное усилие, Н;  $t_{co}$  – продолжительность очистки основания кожного покрова, с;  $v_{щл}$  – линейная скорость щетки, см/с;  $K_{ши}$  – коэффициент интенсивности механических воздействий пучков ворса на единицу длины кожного покрова;  $K_{нб}$  – коэффициент, учитывающий расположение пучков ворса на барабане щетки;

$$M_3 = \{ m_3, K_{3m}, K_{3a}, K_{3n} \} \quad (5)$$

где  $m_3$  – масса загрязнения, г;  $K_{3m}$  – коэффициент, учитывающий физико-механические свойства материала загрязнения;  $K_{3a}$  – коэффициент, учитывающий агрегативное состояние материала загрязнения;  $K_{3n}$  – коэффициент, учитывающий площадь загрязнения кожного покрова.

В общем виде процесс очистки кожного покрова коров можно описать множеством параметров, влияющих на эффективность очистки кожного покрова от загрязнений:

$$K_3 = \{ L_{en}, d_{en}, S_{en}, E_{en}, K_{cf}, K_{cn}, D_{ц}, l_e, d_e, n_n, V_e, N_{np}, \omega, t_c, P_{ou}, t_{co}, v_{цл}, K_{ци}, K_{нб}, m_3, K_{3m}, K_{3a}, K_{3n} \} \quad (6)$$

Исследования показали, что тепловой стресс у коров в теплый период времени выражается повышением частоты дыхания и частоты сердечных сокращений, при этом температура тела коров практически не изменяется [1, 2, 3, 4].

Поэтому состояние животного имеет смысл описать с помощью функции теплоощущения  $F_T$ , которая позволяет оценить тепловой стресс животного и связывает физиологические показатели:  $v_d$  – частоту дыхания,  $c^{-1}$ ;  $v_n$  – частоту сердечных сокращений,  $c^{-1}$ ;  $t_m$  – температуру тела,  $^{\circ}C$ ;  $t_{kn}$  – температуру кожного покрова,  $^{\circ}C$ ; с параметрами микроклимата в помещении:  $t_e$  – температурой воздуха,  $^{\circ}C$ ;  $V_e$  – скоростью воздуха, м/с;  $\phi$  – относительной влажностью воздуха, %;  $Q_K$  – конвективной теплопередачей, Вт;  $Q_L$  – лучистой теплопередачей, Вт;  $Q_{И}$  – теплопередачей через испарение, Вт;  $\tau$  – временем воздействия внешних факторов, с; и эффективностью очистки кожного покрова ( $K_3$ ).

$$F_T = \{ v_d, v_n, t_m, t_e, t_{kn}, \phi, V_e, Q_K, Q_L, Q_{И}, \tau, K_3 \} \quad (7)$$

Экспериментальные исследования проведены на молочной ферме РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Для проведения исследований используется климатическая камера на три коровы. В климатической камере изменяется температура воздуха от 15 до 30  $^{\circ}C$ , относительная влажность воздуха от 50% до 80%. Измеряется температура кожного покрова животных с помощью лазерного пирометра Fluke 62 Mini до очистки, после сухой очистки и после влажной очистки. Интервал времени после очистки кожного покрова коров до измерения составляет 45...60 минут. Результаты исследований приведены на рисунке 2.

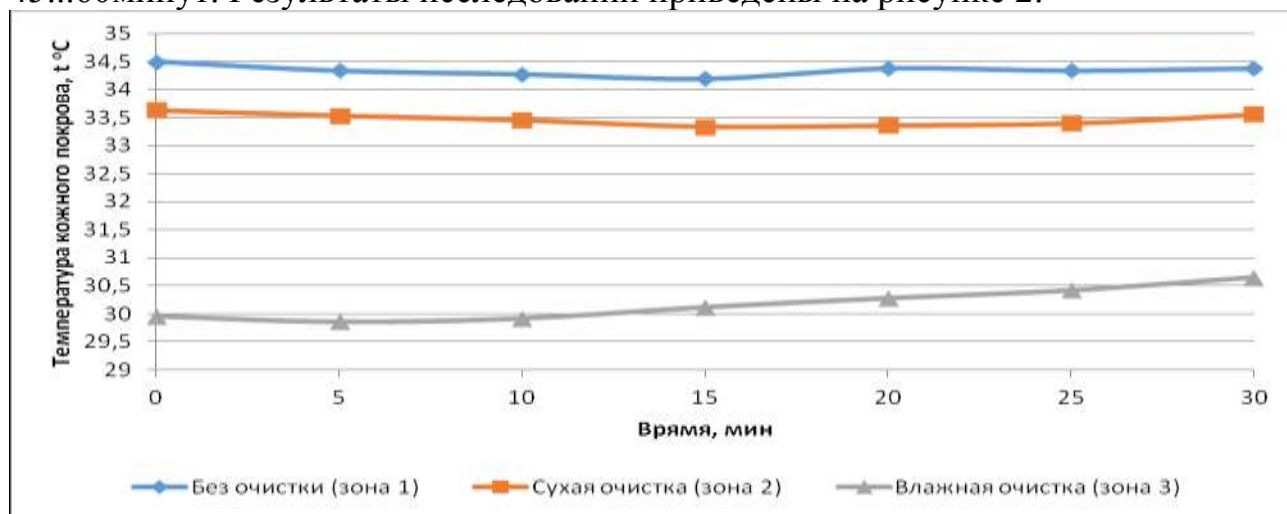


Рисунок 2 - Изменение температуры кожного покрова коров при различных способах очистки

Установлено, что применение сухой очистки позволяет снизить температуру кожного покрова на 1..2 °С, применение влажной очистки - на 4..5 °С. Полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что очистка кожного покрова животных повышает эффективность теплообмена животного с окружающей средой, в связи с чем ее можно рекомендовать применять на фермах для снижения влияния тепловых стрессов. При этом предпочтение имеет влажная очистка кожного покрова животных.

### **Библиографический список**

1. Иванов, Ю.Г. Влияние параметров воздушной среды коровника на физиологические показатели животных [Текст]/ Ю.Г. Иванов, Д.А. Понизовкин // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2015. – №4 – С. 18-21.
2. Иванов, Ю.Г. Энергосберегающая система принудительной вентиляции коровника для летнего периода времени /Ю.Г. Иванов, Д.А. Понизовкин//Труды международной научно-технической конференции «Энергообеспечение и энергосбережение в сельском хозяйстве». – 2014. –Т.3. – С.104-105.
3. Иванов, Ю.Г. Оценка интенсивности теплообмена коров в теплое время года при различных способах очистки кожного покрова / Ю.Г. Иванов, В.А. Воробьев, Д.А. Понизовкин, В.Г. Борулько // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ им. В.П. Горячкина. – 2017. – № 6 (82). – С. 47-52.
4. Иванов, Ю.Г. Обоснование параметров принудительной вентиляции на молочной ферме для летнего периода времени /Ю.Г. Иванов, Д.А. Понизовкин //Вестник Всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства. – 2013. –№3 (11). – С.173-175.
5. Официальный сайт «Dailymail» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.dailymail.co.uk/news/article-1296609/The-cow-wash-How-automatic-brushing-machine-improve-milk-production.html>, свободный. – Загл.с экрана (дата обращения 01.11.2019).

## **ПОЛОВОЙ ДИМОРФИЗМ И НОРМЫ РЕАКЦИИ У КУРДЮЧНЫХ ОВЕЦ РАЗНЫХ ПОРОД В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА**

*Прманишаев Мамай, профессор, Заместитель Председателя Совета Палаты овцеводов Казахстана*

*Юлдашбаев Юсуп Артыкович, профессор, декан факультета зоотехнии и биологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева*

*Атайбеков Бакыт, глава фермерского хозяйства «Ынтыкбай» Алматинской области*

**Аннотация:** В статье представлены результаты исследований по определению изменчивости хозяйственно-полезных признаков у курдючных овец разных пород в зависимости от их половых различий. Установлено, что подопытные животные в условиях полупустынной зоны Юго-восточного региона Казахстана отличаются более четким половым диморфизмом во взрослом состоянии.

**Ключевые слова:** Эдильбаевская, гиссарская, казахская курдючная порода, живая масса, настриг шерсти, длина шерсти, промеры статьи тела.

В процессе эволюции перед живыми организмами возникает необходимость решения двух альтернативных задач: сохранение генетической информации в поколениях и ее изменение в ответ на меняющиеся условия среды, так как их процветание зависит от способности адекватно и быстро реагировать на изменения в экологической обстановке и одновременно избегать ситуаций, которые могут привести к эволюционному тупику.

Эти задачи у большинства видов решаются путем дифференциации особей на два пола, что приводит к разделению единой эволюционирующей системы (вид, популяция) на две сопряженные подсистемы, специализированные по консервативным и оперативным тенденциям эволюции, причем консервативную роль реализации преимущественно женский пол, а оперативную – мужской. Такое разделение ролей представляет собой наиболее оптимальный вариант повышения эволюционной устойчивости системы в целом. Механизмом, обеспечивающим преодоление противоречивости требования в эволюции, является дифференцированная смертность мужских и женских особей, связанная с неодинаковой широтой «нормы реакции» их генотипов. Мужские особи у раздельнополых животных, как правило, имеют более узкую «норму реакции», чем женские. Даже при одинаковой внутривидовой генотипической изменчивости «нормы реакции» у обоих полов это приводит к тому, что часть мужских особей оказывается плохо приспособленной к крайним, экстремальным факторам среды, не может, подобно женским особям, избежать опасной зоны за счет широты «нормы реакции» и вынужденно гибнет.

Под «нормой реакции» генотипов при этом понимается способность формирования в меняющихся условиях среды фенотипов в границах «нормы», обеспечивающей жизнеспособность и воспроизводительные функции особи, а ее ши-

ротой – крайняя предельность условий среды, в которых появляется эта способность. Избирательная смертность таких особей обеспечивает быстрое адекватное реагирование популяции на изменение внешней среды, представляя собой оперативный путь информации об этих изменениях. Сохранение же в этих условиях женских особей играет буферную роль, т.е. смягчает жесткость связи популяции со средой и предохраняет от необратимости реакции.

Большая устойчивость женских особей к экстремальным условиям особенно характерна для полигамных видов, в том числе и для овец в оптимальных условиях кормления и содержания женские особи развиваются быстрее мужских и раньше достигают зрелости, хотя скорость роста баранчиков при этом гораздо выше, чем ярок. Это связано с тем, что в норме баранчики по конечному росту и конечной живой массе намного превосходят ярок. Однако различия в скорости роста между ними имеют место только в условиях, обеспечивающих нормальное развитие. Ограничение питания в постнатальный период сильнее отражается на баранчиках, чем на ярках, и при плохом кормлении различий в скорости роста в конечной живой массе практически не существует [1]. Такие же результаты наблюдаются и в эмбриональный период, когда одиночные ягнята разного пола к моменту рождения имеют различия в живой массе, а у двойневых ягнят различия отсутствуют [2]. Значительно сокращается различие в скорости роста у двойневых ягнят разного пола по сравнению с одиночными ягнятами и в молочный период. Так, разница в приросте за это время у первых в 2 раза меньше по сравнению со вторыми .

Лучшая приспособленность женских особей к экстремальным или новым факторам среды обусловлена наличием у них способности более эффективно использовать регуляторные функции организма. При переводе животных на горное пастбище у маток быстрее и до более высокого уровня возрастают количество эритроцитов и удельный вес гемоглобина в крови, нежели у баранов [3], хотя в норме эти показатели имеют обратное соотношение [4].

В овцеводстве этот факт хорошо известен селекционерам, имеющим длительный опыт выращивания племенных животных разного пола.

Экспериментальная часть работы проводилась в фермерском хозяйстве «Ынтыкбай» Алматинской области.

По принципу парных аналогов были сформированы 3 группы баранчиков и 3 группы ярок по 20 голов в каждой.

1 группа – баранчики и ярки Эдильбаевской породы (Эд)

2 группа- баранчики и ярки Гиссарской породы (Г)

3 группа- баранчики и ярки Казахской курдючной грубошерстной породы (КК)

Все подопытные животные в период проведения опыта находились в одинаковых пастбищно-кормовых условиях.

Для увеличения производства продукции овцеводства на выращивание оставляют особей лучших по телосложению, продуктивности на основе всесторонней оценки их по индивидуальным качествам, приспособленных к нагулу в условиях пастбищного содержания.

Полученные нами данные (таблица 1), свидетельствует что, баранчики и ярки подопытных групп неодинаково реагируют на воздействие внешней среды. Это обусловило и межгрупповые различия по показателям живой массы и промеров статьи тела. При этом, установлено, что подопытные ярки выглядят хуже, чем подопытные баранчики.

Таблица 1

**Изменчивость признаков ягнят разных пород в возрасте 4,0 мес.  
(n=20; En=120)**

Группа и порода	ПРИЗНАКИ							
	Живая масса	Длина шерсти	Высота в холке	Косая длина туловища	Обхват груди	Глубина груди	Ширина груди	Обхват пясти
1-Эд								
Баранчики	38,9	9,8	64,1	76,0	80,3	24,3	16,9	8,5
Ярки	36,8	9,5	63,0	75,0	79,0	22,5	16,0	8,0
+, -	2,1	0,3	1,1	1,0	1,3	1,8	0,9	0,5
2-Г								
Баранчики	39,9	9,0	64,5	76,9	81,0	24,5	17,0	8,6
Ярки	36,1	8,7	63,8	76,0	80,1	23,0	16,7	8,1
+, -	3,8	0,3	0,7	0,9	0,9	1,5	0,3	0,5
3-КК								
Баранчики	37,7	9,6	62,6	73,0	76,7	23,9	15,5	8,1
Ярки	35,9	9,4	60,0	70,0	73,0	22,5	15,0	7,5
+, -	1,8	0,2	2,6	3,0	3,7	1,4	0,5	0,6

Поскольку большое фенотипическое разнообразие баранчиков особенно заметно на признаках, по которым во взрослом состоянии проявляется четкий половой диморфизм. В первую очередь к ним относятся количественные признаки, характеризующие общее развитие организма, а именно: рост, величина промеров тела и живая масса. Изменчивость качественных признаков шерстного покрова у животных разного пола различается гораздо меньше, а по длине шерсти и изменчивости шерстных волокон не отличаются совсем. О меньшей фенотипической изменчивости ярок, чем баранчиков, по таким обладающим ярко выраженным половым диморфизмом признакам, как живая масса и настриг шерсти, свидетельствуют также литературные данные [5].

Во всех случаях, когда можно сравнивать аналогичные по численности и качественному составу (без существенно разного давления отбора) баранчики имеют более высокие показатели изменчивости этих признаков, нежели ярки.

К сожалению, таких возможностей не очень много, так как обычно в овцеводстве баранчики подвергаются более жесткому отбору.

Различие в широте «нормы реакции» самцов и самок имеет большое значение для селекции овец. Более жесткая связь генотипа с фенотипом у самцов, которая является следствием узости их «нормы реакции» (при узкой «норме реакции» в определенных, конкретных условиях среды меньшее количество животных формирует сходные фенотипы, т.е. лучше проявляется генотипическое разнообра-



зие) приводит к более высокой наследуемости у них фенотипических особенностей (признаков).

В обычных хозяйственных условиях большинство мужских особей выводится из стада в раннем возрасте, и оставшееся количество, как правило, не обеспечивает репрезентативной выборки из числа родившихся, поэтому использование данных по ним приводит к большим смещениям оценок от реальности, а полученные результаты не могут быть интерпретированы в определенном смысле.

В подавляющем же большинстве повторяемость и наследуемость признаков у особей мужского пола выше, чем у женских.

В такой ситуации длительная селекция приводит к существенно разным результатам у мужских и женских особей. Бараны оказываются более податливыми, чем матки, действию отбора, и улучшение признаков у них происходит гораздо быстрее.

Эти особенности реакции баранов и маток с неизбежностью становятся причиной возрастания полового диморфизма в процессе селекционной работы. В наших исследованиях у подопытных овец за 5 лет селекции половой диморфизм по живой массе увеличился на 3,1%, а по настригу шерсти – на 0,5% (табл. 2).

Кроме того, у подопытных овец эдильбаевской породы отношение живой массы баранов и маток составляет: в 2015 г. – 1,62, в 2019 г. – 1,58; у гиссарской породы = 1,61-1,59 и у казахской курдючной грубошерстной породы = 1,60-1,56, а по настригу шерсти подобные соотношения равны соответственно у овец эдильбаевской породы 1,43-1,44; у гиссарской породы = 1,23-1,20 и у казахской курдючной грубошерстной породы = 1,37-1,33.

Длительность и уровень селекционной работы – одни из причин такого широкого разнообразия пород по проявлению полового диморфизма.

Таблица 2

**Половой диморфизм у курдючных грубошерстных овец разных пород**

Показатель	Год	Порода овец			В среднем
		Эд	Г	КК	
Живая масса					
Бараны	2015	108,1	110,4	105,3	107,9
	2019	110,4	113,0	107,8	110,4
Матки	2015	66,9	68,7	66,5	67,4
	2019	69,8	71,3	70,6	70,6
Настриг шерсти					
Бараны	2015	3,3	1,6	2,8	2,6
	2019	3,6	1,8	3,1	2,8
Матки	2015	2,3	1,3	2,1	1,9
	2019	2,5	1,5	2,4	2,1
Отношение бараны / матки					
По живой массе	2015	1,62	1,61	1,58	1,60
	2019	1,58	1,59	1,53	1,56
По настригу шерсти	2015	1,43	1,23	1,33	1,37
	2019	1,44	1,20	1,29	1,33

Обеспечение женским полом преимущественно генетического потока информации (от поколения к поколению), а мужским – экологического (от среды к потомству) создает ситуацию для неодинакового влияния родителей разного пола на потомков. Это влияние проявляется по-разному в зависимости от длительности селекции, природы признака и условий внешней среды.

При длительной селекции, когда развитие признака закреплено генетически не только у баранов, но и у маток, то и последние влияют на потомство больше, чем первые.

В стадах, недостаточно консолидированных, наблюдается обратная картина. При совершенствовании селекционных стад на более поздних этапах селекции и в племенных хозяйствах наряду с производителями значительную роль играют матки.

Это обязывает при организации селекционно-племенной работы в стаде учитывать конкретные условия, материал, цели и задачи селекции, и выбирать соответствующие методы ее проведения.

### **Библиографический список**

1. Досымбеков Т.Д. Показатели роста и развития грубошерстных ягнят разного пола и происхождения / Т.Д. Досымбеков // Вестник с-х.науки Казахстана. - № 3. – 2013. - С. 33-37.

2. Садыкулов Т.С. Генетические основы селекции овец / Т.С. Садыкулов // Алматы. – 2010. – 305 с.

3. Елемесов К.Е. Изменение живой массы каракульских ягнят разного пола и их значение для селекции / К.Е. Елемесов / Научный журнал «Поиск». – 2011. - № 4. – С. 29-33.

4. Каладинов О.И. Продуктивные особенности каракульских ягнят-ярок различных смушковых типов / О.И. Каладинов // Вестник с-х. науки Казахстана. - №2. – 2013. - С. 15-18.

УДК: 576.372

### **КОРРЕКЦИЯ ПАТОЛОГИИ ГЕПАТОПАНКРЕАСА ГИДРОБИОНТОВ С ПОМОЩЬЮ КСЕНОТРАНСПЛАНТАЦИИ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК**

*Пронина Галина Иозеповна, профессор кафедры физиологии, этологии и биохимии животных ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Иванов Алексей Алексеевич, заведующий кафедрой физиологии, этологии и биохимии животных ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Корягина Наталья Юрьевна, старший научный сотрудник ФГБНУ ВНИИР*

*Ревякин Артем Олегович, заведующий лабораторией ФГБУН НЦБМТ*

*Степанова Ольга Ивановна, заведующая лабораторией ФГБУН НЦБМТ*

*Аннотация: В работе представлены результаты экспериментов по моделированию патологии гепатопанкреаса рыб и речных раков однократным введе-*

нием аллоксана в дозах 200 мг/кг и 50 мг/кг соответственно. Затем проводилась коррекция патологии гепатопанкреаса гидробионтов с помощью парентерального введения (рыбам внутривенно, речным ракам в вентральный синус) стволовых и прогениторных клеток мышей доноров в дозе 10 млн. клеток костного мозга (ККМ). У рыб и речных раков с патологией происходит интенсивная регенерация тканей и восстановление пораженных паренхиматозных органов.

**Ключевые слова:** рыбы, речные раки, гепатопанкреас, ксенотрансплантация, стволовые клетки.

Трансплантация стволовых и прогениторных клеток из взрослого организма – метод, применяющийся в настоящее время для лечения многих гематологических, онкологических и генетических заболеваний [4, 11]. В большинстве своем прогениторные клетки находятся в костном мозге, но есть и другие источники, такие как пуповинная кровь [10]. Процесс отбора костного мозга трудоемкий и достаточно травматичный. По поводу отбора пуповинной крови до сих пор ведутся дискуссии. Количество стволовых клеток взрослого организма при этих способах отбора ограничено.

В этой связи поиск альтернативных источников стволовых клеток (например, от рыб и речных раков) является актуальной задачей. Первым шагом на данном пути может явиться проверка возможности межвидовой трансплантации систематически отдаленных видов. Получены свидетельства общности и эволюционного консерватизма морфологических и функциональных характеристик тотипотентных стволовых клеток представителей различных таксонов многоклеточных животных: книдарии, турбеллярии, корнеголовые ракообразные и млекопитающие [2].

В мировой литературе имеются сведения о трансплантации гемопоэтических стволовых клеток от человеческих доноров [5, 7]. Имеются немногочисленные данные по трансплантации стволовых клеток млекопитающим разных видов [3]. Однако в целом по проблеме межвидовой трансплантации стволовых гемопоэтических клеток исследований очень мало и все они выполнены в пределах класса млекопитающих. Трансплантация стволовых клеток от гомойотермных животных пойкилотермным в литературе не описана.

**Цель** настоящих исследований: определить выживаемость и биологическое действие стволовых и прогениторных клеток мышей-доноров у гидробионтов-реципиентов. В качестве гидробионтов нами выбраны карп (*Cyprinus carpio* L.) и длиннопалые речные раки (*Pontastacus leptodactylus*).

Экспериментальная работа проводилась в два этапа:

1. Моделирование патологии паренхиматозных органов у гидробионтов. А именно: жировую дистрофию печени у рыб и перерождение гепатопанкреаса речных раков.

2. Трансплантация стволовых и прогениторных клеток костного мозга от взрослых здоровых мышей-доноров рыбам и речным ракам с патологией печени, поджелудочной железы и гепатопанкреаса соответственно.

Для моделирования патологии гепатопанкреаса рыб и речных раков был выбран аллоксан.

Избирательная цитотоксичность аллоксана обусловлена образованием активных форм кислорода и перекиси водорода, что приводит к окислению SH-групп белков и повреждению ДНК  $\beta$ -клеток панкреатических островков. Важным эффектом аллоксановой цитотоксичности является нарушение интрацеллюлярного гомеостаза кальция. Увеличение концентрации цитоплазматического кальция в клетках панкреатических островков подтверждено в экспериментах *in vitro* и *in vivo*. Этот эффект обусловлен избыточным поступлением кальция из внеклеточной жидкости и его мобилизацией из внутриклеточных депо, т.к. аллоксан вызывает деполяризацию клеточных мембран и мембран митохондрий  $\beta$ -клеток. Однако гибель  $\beta$ -клеток может быть обусловлена активацией апоптоза. Известно, что одним из пусковых факторов апоптоза являются повреждения ДНК или повреждение внутриклеточных мембран митохондрий в результате действия сильных окислителей [6, 9].

### **Материалы и методы**

Для решения поставленных задач работа проводилась по трем основным направлениям:

- создание адекватной модели жировой дистрофии печени рыб, патологии гепатопанкреаса речных раков;
- изучение динамики патофизиологических изменений в состоянии этих гидробионтов;
- отработка протокола получения и применения клеточных технологий и изучение эффективности коррекции морфологических проявлений патологии паренхиматозных органов с помощью ксеногенных клеток костного мозга.

Объектами эксперимента являлись два вида гидробионтов, по 24 особи каждого вида: рыбы – двухлетки карпа (*Cyprinus carpio* L.) и половозрелые длиннопалые речные раки (*Pontastacus leptodactylus*).

Масса рыб экспериментальных рыб колебалась в пределах: 30-32г, раков – 31-33г. Гидробионты во время эксперимента находились в 4-х аквариумах объемом по 100л с принудительной аэрации, при стабильной температуре 15-16°C, естественном освещении.

Всем экспериментальным объектам вводился аллоксан: рыбам внутривенно в дозе 200 мг/кг, ракам в вентральный синус 50 мг/кг. Через 14 дней 10 особям экспериментальных рыб в хвостовую вену и 10 особям речных раков в вентральный синус однократно ввели по 10 млн. клеток костного мозга (ККМ). Остальных гидробионтов оставили в качестве контроля.

Вскрытие опытных объектов производилось через 14 дней после введения аллоксана и на 14-й день после введения ККМ.

Все работы по выделению клеток и их культивированию проводились в соответствии с общими принципами культуральных исследований на живых и трупных донорах (срок гибели животных 30-40 минут). Исследовали жизнеспособность гемопоэтических клеток костного мозга (ГПККМ) и мультипотентных мезенхимальных стромальных клеток костного мозга (ММСК КМ) по их окраске

трипановым синим, а также исследовали пролиферативную активность в культуре ММСК КМ по скорости образования монослоя.

Забор клеток костного мозга проводили у здоровых трансгенных мышей-доноров B10.GFP с геном зеленого белка, животных усыпляли под эфирным наркозом. Стерильно иссекали кости предплечья, плеча, голени и бедра вместе с суставами и отделяли их от мышц. Далее кости обрабатывали в 70% спирте, стерильно ножницами отсекали суставы и с помощью шприца (1мл. и 2мл.), вымывали ККМ раствором Хенкса (без  $\text{Ca}^{+2}$  и  $\text{Mg}^{+2}$ ) из костномозгового канала.

Отмытую от эритроцитов и полученную смесь клеток ресуспендировали в питательной ростовой среде DMEM (ПанЭко)/ Через 4-5 суток культура ККМ мышей содержала до 50% свободно плавающих неприкрепившихся гемопоэтических клеток на разных сроках дифференцировки (гемопоэтические клетки, лимфоциты, моноциты) и до 50% прикрепившихся к пластику распластанных фибробластоподобных ММСК КМ.

Неприкрепившиеся к пластику клетки отбирали их и затем использовали в опытах для трансплантации как очищенную от стромальных (пластикадгезивных) клеток мононуклеарную фракцию ГПККМ.

Анализ результатов проводили с помощью классической ПЦР с последующей визуализацией, и ПЦР «в реальном времени». По истечении амплификации 10 мкл ампликонов смешивали с 6 кратным буфером для загрузки и вносили в 2% агарозный гель (0,5 мкг/мл ЭБР). Размер амплифицируемого продукта определяли с помощью маркера длин фрагментов 1000-50 п.н. в концентрации 0,5 мкг/мкл в буфере для нанесения на гель (ЗАО «Силекс», г. Москва). Специфичность ПЦР оценивалась по соответствию размера продуктов амплификации с размером, определенным каждой паре праймеров гена *GFP* конкретного исследуемого образца.

### **Результаты и обсуждение**

При воздействии аллоксана были обнаружены патологические изменения в гистоструктуре печени карпа. Гистология показала полное нарушение архитектоники органа. Жировые капли замещают собой клетки печеночной паренхимы. Пустоты на месте экстрагированного жира во всех направлениях пронизывают ткань, создавая в ней многочисленные разрывы. Количество ядер гепатоцитов существенно меньше по сравнению с нормой (рис. 1А).

Через 2 недели (14 суток) после введения стволовых клеток в гепатопанкреасе карпа происходит снижение количества патологически измененных гепатоцитов, местами просматривается их регенерация, незначительные или умеренно выраженные воспалительные изменения в строме органа (рис. 1Б).

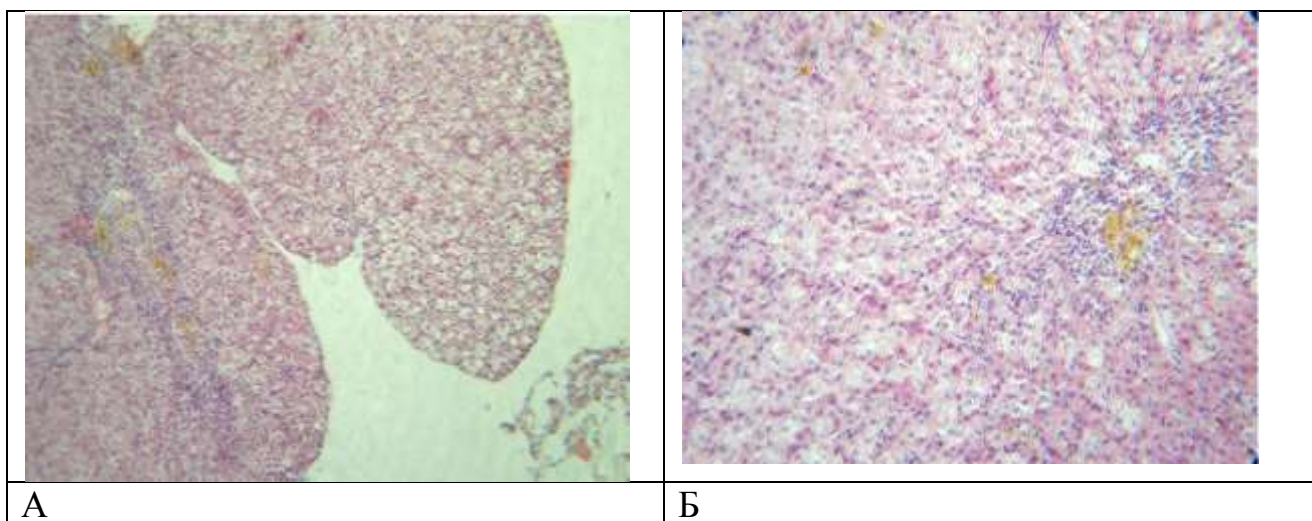


Рисунок 1 - **Регенерация гепатопанкреаса карпа. Окраска гематоксилин-эозином. Ув.х200**

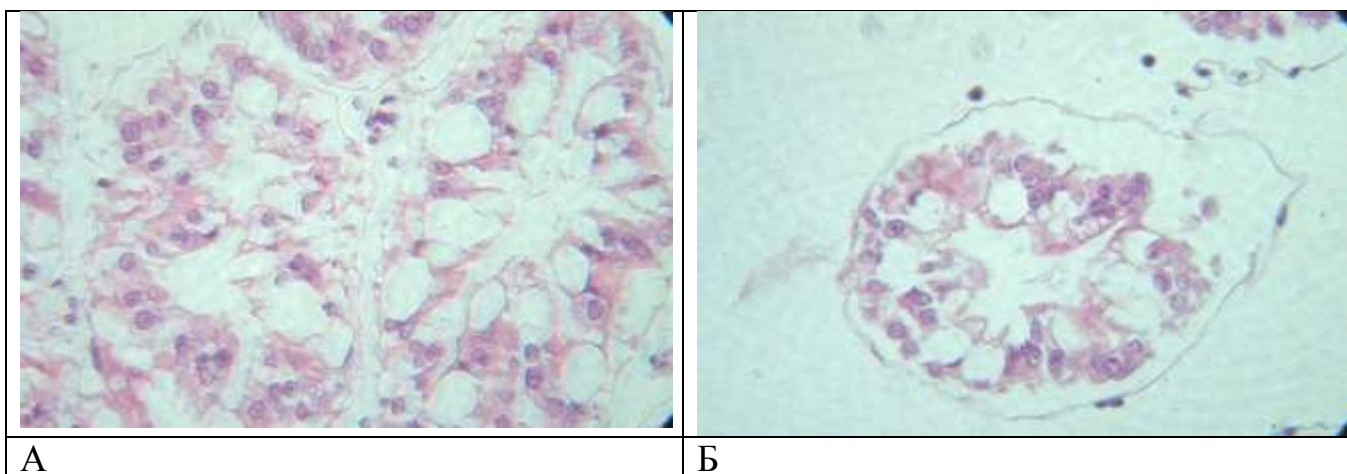
А – Очаги жировой дистрофии гепатоцитов, очаги с выраженными дистрофическими изменениями печеночных клеток, небольшое их количество безъядерны. Инфильтрация портального тракта клетками белой крови с переходом на паренхиму.

Б – Регенерация гепатоцитов после введения стволовых клеток. Инфильтрация портального тракта и незначительная инфильтрация клетками белой крови паренхимы.

У речных раков под действием аллоксана в ткани гепатопанкреаса обнаруживается: усиление вакуолизации R-клеток, местами некроз групп этих клеток вплоть до некроза единичных трубочек. F- и B-клетки просматриваются плохо, либо вообще не дифференцируются; инфильтрация гемоцитами интертубулярной стромы (от незначительной до умеренной). Отек стромы (от умеренного до выраженного). На 14 сутки после введения аллоксана гепатопанкреас представлен отдельно расположенными трубочками, выстланными уплощенными эпителиальными клетками, просвет резко расширен, заполнены густым секретом (рис. 2А).

После введения стволовых клеток речным раками (через 14 суток) мы наблюдали картину восстановления гепатопанкреаса: вакуолизация цитоплазмы R-клеток уменьшалась (большинство вакуолей мелкие). Форма и положение ядра не изменены. Местами отек (от незначительного умеренного) интертубулярной стромы с неравномерно выраженной, преимущественно незначительной инфильтрацией рыхло расположенными гемоцитами. F-клетки просматриваются плохо. Просветы трубочек в большинстве полей зрения свободны (рис. 2Б).

Люминесцентная микроскопия криосрезов паренхиматозных органов рыб не показала флуоресценции. В гепатопанкреасе речных раков как в опыте, так и в контроле были обнаружены флуоресцирующие клетки. Можно предположить, что люминесценция криосрезов гепатопанкреаса связана с продуктами межклеточного обмена, вызывающими свечение в ультрафиолетовом диапазоне волн. По всей вероятности, это люциферин, который был впервые выделен из ракообразных *Cypridina hilgendorffii* [8, 1].

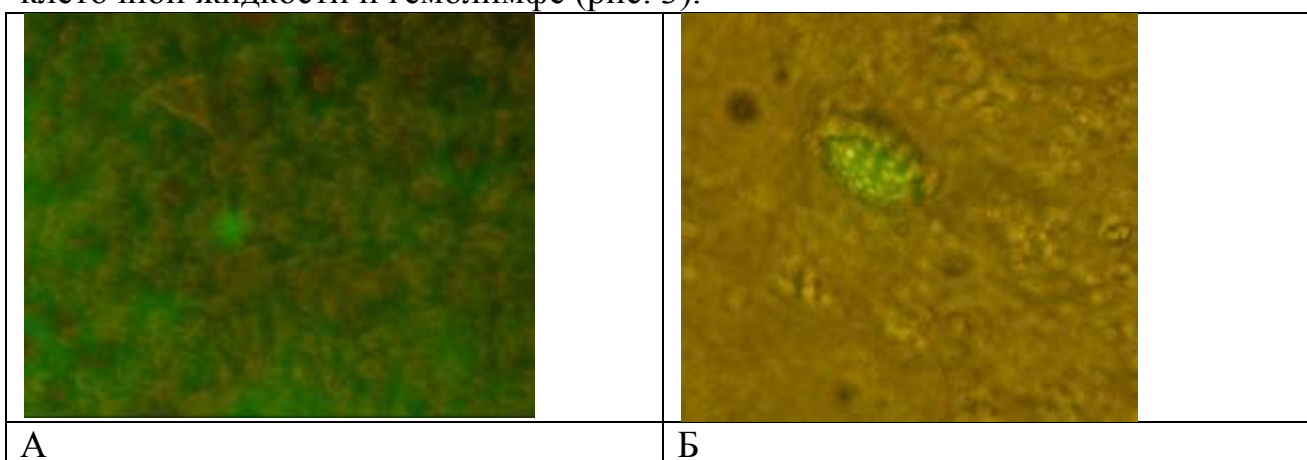


**Рисунок 2 - Регенерация гепатопанкреаса речных раков после введения ККМ. Окраска гематоксилин-эозином. Ув.х200**

А – Вакуолизация R-клеток, местами разрушение стенок B-клеток.

Б – Признаки регенерации патологически измененного гепатопанкреаса речного рака. Снижение вакуолизации R-клеток (снижение как количества, так и величины вакуолей). B-клетки хорошо просматриваются, их количество не уменьшено.

Размытость свечения, вероятно, связана с тем, что кровеносная система речных раков незамкнутая и многие биохимические реакции происходят во внеклеточной жидкости и гемолимфе (рис. 3).



**Рисунок 3 - Люминесценция в криосрезах гепатопанкреаса речных раков**

ПЦР не показала наличия гена зеленого протеина GFP. Отсюда следует, что клетки доноров в организме реципиентов разрушаются. Однако результаты воздействия введения их на организм гидробионтов очевидны. Возможно, что действие это связано с биохимическими механизмами, запускаемыми стволовыми клетками доноров. Логично было бы предположить, что трансплантация стволовых клеток мышей гидробионтам в чистом виде невозможна, так как генотип этих клеток содержит иной набор хромосом, нежели клетки изучаемых систематических групп: речных раков, рыб, земноводных. Именно так и произошло. Полимеразная цепная реакция (ПЦР) не показала наличия стволовых клеток мышей в крови и тканях рыб уже через 1 час после их введения. Тем не менее, полученные

нами результаты показали, что введенные стволовые клетки мышей оказывают разностороннее действие на организм реципиентов.

Таким образом, при ксенотрансплантации ККМ мышей в организм рыб и речных раков с искусственно вызванной патологией паренхиматозных органов происходит регенерация и восстановление поврежденных структур.

### **Библиографический список**

1. Верхуша В.В., Аковбян Н.А., Ефременко Е.Н., Варфоломеев С.Д. и Вржещ П.В. Кинетический анализ созревания и денатурации красного флуоресцентного белка DsRed // Биохимия. 2001. – 66. – 1659-1670.
2. Исаева В. В., Шукалюк А. И., Ахмадиева А. В. Стволовые клетки беспозвоночных животных с репродуктивной стратегией, включающей бесполое размножение // Биология моря, 2007. – Т. 33, № 1, С. 3-10.
3. Касинская Н.В., Степанова О.И., Каркищенко Н.Н. и соавт. Ген зеленого белка как маркер при трансплантации стволовых и прогениторных клеток костного мозга // Биомедицина. 2011. – №2. – 30-34.
4. Шахов В.П., Попов С.В. Стволовые клетки и кардиомиогенез в норме и патологии. Томск: STT, 2004. – 170с.
5. Baker K., Filipovich A., Gross T. et al. Unrelated donor hematopoietic cell-transplantation for hemophagocytic lymphohistiocytosis // Bone Marrow Transplant., 2008. – 42. – 175-5.
6. Elsner M., Tiedge M., Guldbakke B. Importance of the GLUT2 glucose transporter for pancreatic beta cell toxicity of alloxan // Diabetologia. 2002. – 45 (11). – 1542-1549.
7. Ohga S., Kudo K., Ishii E. et al. Hematopoietic stem cell transplantation for familial hemophagocytic lymphohistiocytosis and Epstein-Barr virus-associated hemophagocytic lymphohistiocytosis in Japan // Pediatr Blood Cancer. 2010. – 54: 299-7.
8. Shimomura O., Johnson F.H., Saiga Y. Extraction, purification and properties of aequorin, a bioluminescent protein from the luminous hydromedusan Aequorea // J. Cell. Comp. Physiol. 1962. – 59. – 223-239.
9. Szkudelski T. The Mechanism of Alloxan and Streptozotocin Action in B Cells of the Rat Pancreas // Physiol. Res. 2001. – 50 (6). – 536-546.
10. Tolar J., Greval S., BJORAKER K. et al. Combination of enzyme replacement and hematopoietic stem cell transplantation as therapy for Hurler syndrome // Bone Marrow Transpl. 2008. – 41. – 531-4.
11. Zeng W, Chen G, Kajigaya S. et al. Gene expression profiling in CD34 cells to identify differences between aplastic anemia patients and healthy volunteers. Blood. 2004. – 103. – 325-7.



УДК 577.3

## ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЙ АНАЛИЗ БЕЛКОВ ПЕЧЕНИ ЦЫПЛЯТ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИХЛОР-СИММ-ТРИАЗИНИЛАМИНОФЛУОРЕСЦЕИНА-1

*Акчурин Сергей Владимирович, доцент, кандидат ветеринарных наук, Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева*

**Аннотация:** В статье представлены результаты определения количества белков в печени цыплят в норме и при экспериментальном колибактериозе с использованием флуорохрома «Дихлор-симм-триазиниламинофлуоресцеин-1»

**Ключевые слова:** одноволновый метод люминесцентного спектрального анализа, дихлор-симм-триазиниламинофлуоресцеин-1, белки, гистологические препараты печени цыплят, экспериментальный колибактериоз.

**ВВЕДЕНИЕ.** В настоящее время для анализа развивающихся в тканях морфологических изменений исследователи используют преимущественно гистологические и гистохимические методы. При этом визуальная оценка патологических процессов, выявленных с помощью данных методов, носит субъективный характер, что значительно затрудняет физиологическую трактовку изучаемых явлений. В связи с этим возникает потребность в использовании высокочувствительных биофизических методов для проведения объективной регистрации количественного содержания того или иного вещества с получением сопоставимых результатов. Одним из таких методов является метод люминесцентного спектрального анализа [4], обеспечивающий изучение внутриклеточных химических процессов при полном сохранении всех морфологических структур клеток и тканей.

Ведущую роль в молекулярной организации функциональных механизмов клетки играют белки. В связи с чем, как в биологии, так и в медицине все чаще стали использоваться флуоресцентные методы, позволяющие выявлять не только особенности молекул белков, но и их количество в объектах биологического происхождения при различных патологических процессах в динамике [5, 6]. Поскольку молекулы белков обладают характерными спектрами поглощения и люминесценции, физико-химические изменения, происходящие в структуре такой молекулы при развитии патологических состояний, находят отражение на спектральных характеристиках. Их регистрация осуществляется с помощью люминесцирующих меток-красителей (флуорохромов), способных связываться с белком и не оказывающих влияние на его функцию, что позволяет проследить тонкие биохимические изменения в состоянии различных клеток и тканей. Одним из наиболее часто используемых в качестве маркера белков люминофоров является активный проционовый краситель дихлор-симм-триазиниламинофлуоресцеин-1 (ДХТАФ), проционы которого реагируют с амино- и иминогруппами белков посредством присоединения к ним ковалентной связью при  $pH=5,6$ , а при  $pH=8,0$  – еще и с их гидроксильными группами [3].

**МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ.** Для определения количества белков в печени цыплят, больных колибактериозом, в динамике был поставлен опыт. В опыте ис-

пользовали 300 цыплят породы Хайсекс коричневый, 100 из которых было взято в качестве контроля (I группа – контрольная). Заражение цыплят проводили во вторые сутки жизни путем перорального инфицирования культурой *E.coli* с агара в разведении 200 млн бактериальных клеток в заражающей дозе 0,4 мл/голову при помощи однограммового шприца и иглы с булавовидным концом (II группа – группа инфицированных цыплят).

Убой цыплят опытной и контрольной групп осуществляли на 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 21, 30 сутки жизни с подробным протоколированием и фотографированием материала. В указанные сроки осуществляли убой трех цыплят. Для гистологического исследования брали кусочки печени, которые фиксировали в 10 % нейтральном забуференном водном растворе формалина. Гистологические препараты изготавливали из парафиновых блоков, толщина срезов 1-4 мкм. Гистопрепараты окрашивали гематоксилин-эозином для получения общей картины микроскопических изменений и 10<sup>-2</sup>М спиртовым раствором ДХТАФ, приготовленного по собственной методике применительно к гистологическим препаратам.

Люминесцентно-микроскопические особенности неокрашенных и окрашенных спиртовым раствором ДХТАФ гистологических срезов печени цыплят с регистрацией спектров люминесценции и спектров пропускания (поглощения) выявляли с помощью универсального цветоанализатора – микроскопа-спектрофотометра МСФУ-К, источниками света в котором были лампы галогенная КГМ 9В 70Вт и ртутная НВО 100 W/2.

Для изучения особенностей локализации и определения количества белков в печени цыплят в динамике был использован одноволновый метод люминесцентного спектрального анализа (в собственной модификации) [2] с применением ДХТАФ в качестве специфической метки-красителя.

Суть указанного метода заключается в регистрации величины интенсивности люминесценции определенных структур гистологического препарата, окрашенного с использованием данного флуоресцентного красителя, при длине волны, соответствующей максимальной величине интенсивности люминесценции примененного флуорохрома. В связи с тем, что величина интенсивности люминесценции определенной структуры на разных участках гистологического среза имеет различное значение, обусловленное его неодинаковой толщиной, при определении количественного содержания белков учитывалась толщина фотометрируемого участка, за которую принималась его оптическая плотность, определяемая по известной формуле [1]. Поскольку величина интенсивности люминесценции микропрепаратов в процессе проведения исследования колебалась в очень больших пределах, был применен эталон, имеющий постоянный спектр люминесценции. В качестве эталона была использована максимальная величина интенсивности люминесценции уранового стекла ЖС-19 толщиной 1,5 мм при длине волны 540 нм.

Для получения сопоставимых результатов и повышения точности анализа количества белка (в условных единицах) в гистологических срезах печени цыплят рассчитывали по формуле:

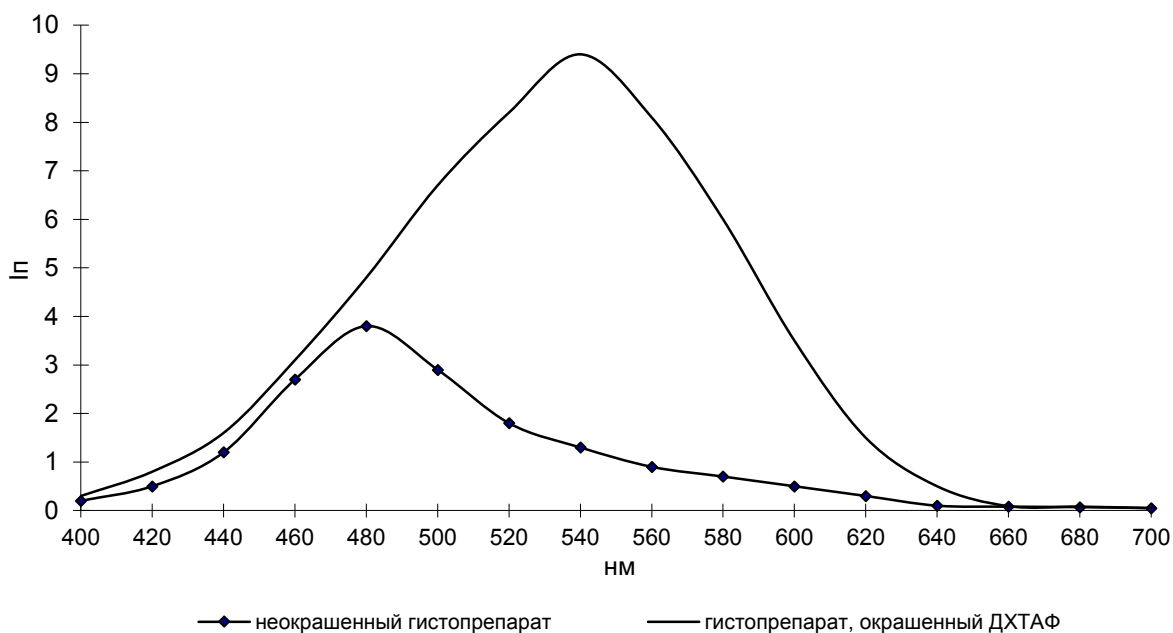
$$I_B = \frac{I_n}{D_n \cdot I_э},$$

где  $I_B$  – количество белка в условных единицах;  $I_n$  – величина интенсивности люминесценции исследуемого участка при длине волны, равной 540 нм;  $D_n$  – величина оптической плотности данного участка;  $I_э$  – величина интенсивности люминесценции эталона при длине волны, равной 540 нм. Для исключения фактора влияния аутолического процесса в посмертно измененной ткани во внимание принимали наибольшее количество белка, полученное в результате фотометрирования трех произвольно выбранных участков. Изучению подвергалась субкапсулярная зона печени цыплят контрольной и опытной групп, причем во второй группе исследовались области субкапсулярной зоны, прилежащие к поврежденным участкам.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.** В окрашенных гематоксилин-эозином гистологических срезах печени цыплят опытной группы на 4 сутки жизни была обнаружена зернистая дистрофия гепатоцитов, на 4-5 сутки в отдельных клетках отмечено наличие мелких вакуолей, заполненных жидкостью светло-красного цвета. К 8 суткам значительная часть клеток печени содержала вакуоли различной величины. Данные дистрофические изменения разной степени выраженности прослеживались вплоть до 15 суток с момента заражения. Начиная с 16 дня после заражения картина дистрофических изменений сглажена, структура органа сохранена. В гистологических срезах печени цыплят контрольной группы патологических изменений не выявлено.

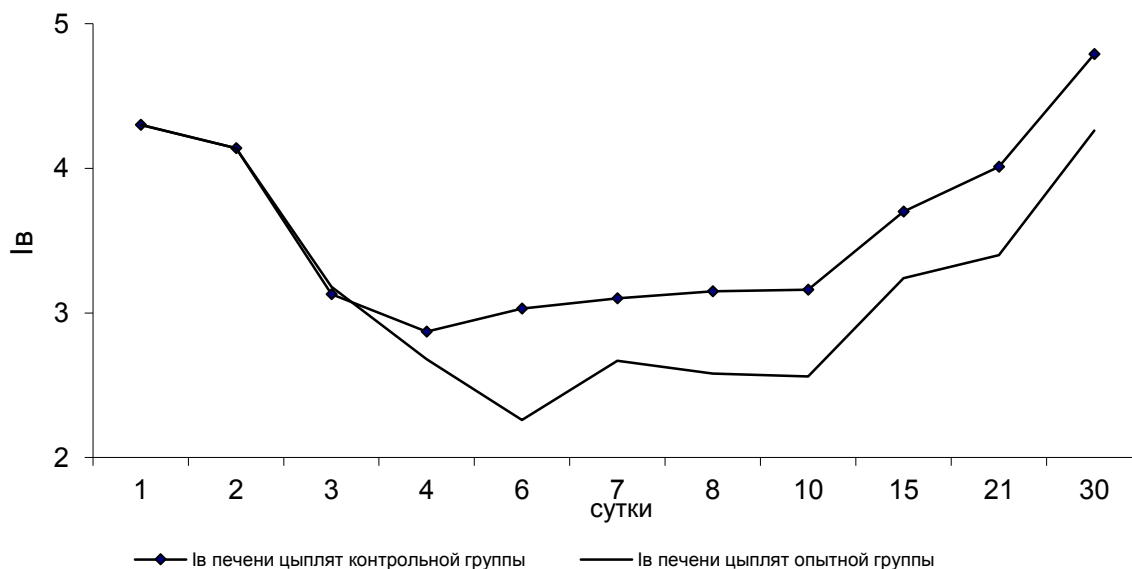
Визуальное исследование особенностей люминесценции неокрашенных микропрепаратов печени показало, что они обладают сине-зеленым свечением, которое являлось результатом фиксации формалином белков, содержащих амино-, имино- и амидогруппы [7]. При этом максимум величины интенсивности в спектре люминесценции гепатоцитов находился в сине-зеленой области и соответствовал длине волны, равной 480 нм.

В окрашенных ДХТАФ гистологических срезах печени люминесценция имела преимущественно ярко-зеленый цвет из-за выраженного свечения гепатоцитов, за счет амино- и иминогрупп белков, ковалентно связанных с используемым флуорохромом. Визуально свечение имело неравномерную степень интенсивности на различных участках. При этом в спектре люминесценции окрашенных ДХТАФ микропрепаратов печени отмечали только один максимум величины ее интенсивности, равный 540 нм. Сопоставление спектров люминесценции неокрашенных и окрашенных гистопрепаратов печени интактных цыплят указывает на возникновение эффекта перекрытия спектра люминесценции неокрашенных препаратов, который исчезает в спектре люминесценции окрашенных срезов, что объясняется более выраженной величиной интенсивности люминесценции окрашенных ДХТАФ гистологических срезов (рис. 1).



**Рисунок 1 - Спектры люминесценции гистологических препаратов (неокрашенных и окрашенных ДХТАФ) печени цыплят контрольной группы, нм**

Показатели содержания белков  $I_B$  в гистологических препаратах печени цыплят опытной и контрольной групп, установленные с помощью одноволнового метода люминесцентного спектрального анализа (в собственной модификации) представлены на рис. 2.



**Рисунок 2 - Количество белков  $I_B$  в гистологических препаратах печени цыплят опытной и контрольной групп, условные единицы**

Анализ полученных результатов свидетельствует о наличии двух фаз в процессе изменений показателей  $I_B$  – период снижения и нарастания. Причем, до момента фазового перехода значения показателей  $I_B$  в исследуемых группах практи-

ческие не различаются, однако у цыплят опытной группы данная фаза продолжается на двое суток больше, чем у контрольной группы. Фаза нарастания в обеих группах идет примерно с одинаковой скоростью, но с учетом возникшего фазового отставания. Математико-статистический анализ полученных результатов подтвердил данную гипотезу.

В частности получены уравнения линейной регрессии для каждой группы и их совокупности: контрольная группа  $I_B = 2,621 + 0,073 \cdot T$ ; опытная группа  $I_B = 2,021 + 0,076 \cdot T$ ; общее -  $I_B = 2,321 + 0,075 \cdot T$ .

Результаты подсчета критерия Чоу для проверки принадлежности полученных данных одной или разным статистическим выборкам, то есть опытной группе цыплят по сравнению с контрольной, который оказался заметно выше критического уровня, равного 8,02. Таким образом, проведенный математико-статистический анализ с уровнем надежности 99% отвергает предположение о статистической идентичности показателей  $I_B$  печени группы цыплят контрольной и опытной групп.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ.** Полученные результаты свидетельствуют о том, что одноволновый метод люминесцентного спектрального анализа (в собственной модификации) с использованием флуоресцентного красителя ДХТАФ позволяет определять количество белков в гистологических срезах печени в динамике. Данный метод может оказаться весьма полезным при разработке принципиально нового подхода к вопросу создания методов диагностики, профилактики и лечения инфекционных заболеваний.

#### **Библиографический список**

1. Агроскин, Л.С., Папаян, Г.В. Законы поглощения света. Цитофотометрия // Цитофотометрия. Аппаратура и методы анализа клеток по светопоглощению. Изд-во «Наука» Ленинградское отд., Ленинград, 1977. – С. 17–24.
2. Акчурина, С.В. Новый метод люминесцентного анализа белков печени и железистого желудка цыплят // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – № 1. – 2011. – С. 4-10.
3. Иванов В.Б. О возможности применения проционовых красителей в гистохимии // Докл. АН СССР. – №2. – 1961. – С.419–421.
4. Карнаухов, В.Н. Люминесцентный анализ клеток [Электронный ресурс] : учебное пособие – Пушкино. Электронное из-во «Аналитическая микроскопия». – 2002. – Режим доступа: <http://sam.psn.ru>: Р.В. Гуркин, свободный. – Загл. с экрана. – № гос. регистрации 6072 от 4 февраля 2002 г.
5. Клебанов Г.И., Рогаткин, Д.А., Терещенко, С.Г. Измерение поверхностной флуоресценции эндогенных порфиринов в процессе лазеротерапии язв желудка и двенадцатиперстной кишки // Биофизика. – 2004. – Т. 49, вып. 5. – С. 941–947.
6. Лепешева Г.И. Усанов С.А. Динамика и функциональная активность цитохрома P450<sub>ssc</sub>, селективно меченного флуоресцеинизотиоцианатом // Биохимия. – 1997. – Т. 62, вып. 6. – С. 758–768.
7. Пирс Э. Химия фиксации // Гистохимия. Теоретическая и прикладная. Пер. с англ. – Изд-во иностран. лит., 1962. – С. 54–57.

## РЕГЕНЕРАЦИЯ ГОНАД СОМА ОБЫКНОВЕННОГО *SILURUS GLANIS* ПОСЛЕ ЧАСТИЧНОЙ РЕЗЕКЦИИ

*Пронина Галина Иозеповна, профессор кафедры физиологии, этологии и биохимии животных ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Петрушин Александр Борисович, зам. зав. лаборатории ФГБНУ ВНИИР*

**Аннотация:** Искусственное воспроизводство Европейского сома *Silurus glanis* затруднено из-за проблем выделения спермы из гонад, связанные с их морфологическими особенностями, а также из-за загрязнения спермы мочой, выделяющейся одновременно с семенным материалом. Аналогичные трудности возникают и при получении спермы у самцов африканского сома *Clarias gariepinus*. Поэтому в рыбоводстве ряда стран практикуется убийство самцов сомов и выделение спермы из их гонад для оплодотворения икры в заводских условиях. Альтернативным методом является нелетальная лапаротомия для забора спермы. В данной работе мы использовали хирургические методы для частичной резекции ткани гонад у самцов сома *in vivo* и новый метод спуска мочи перед отбором спермы. Через год после операции была отмечена регенерация семенников.

**Ключевые слова:** регенерация гонад, европейский сом, *Silurus glanis* L., искусственное воспроизводство, лапаротомия.

Сом обыкновенный *Silurus glanis* является важным объектом промысловой и природоохранной аквакультуры, но, как и у всех силуридных рыб, самцы не выделяют сперму при абдоминальном массаже в неволе, и сбор спермы практически невозможен даже после гормональной стимуляции. Выделенные объемы спермы обычно невелики. Кроме того, сперма загрязняется мочой, вызывая спонтанную дезактивацию подвижности сперматозоидов [4, 7].

Аналогичные проблемы были отмечены у африканского сома *Clarias gariepinus*, азиатского сома *C. macrocephalus*, канального сома *Ictalurus punctatus*, голубого сома *I. furcatus*, индийского сома *Heteropneustes fossilis*, поскольку сперма у этих рыб сформирована в семенные пакеты, что блокируют поток спермы во время «сдаивания». Некоторые авторы пытались выделить сперму из самцов африканского сома после гипофизарной инъекции или Овапримом, но сперма при этом была водянистой и кровянистой без подвижных сперматозоидов [8].

В рыбоводных хозяйствах Польши, Чехии, Венгрии, Индонезии, Нигерии практикуется забой самцов сома, чтобы получить сперму из их гонад для оплодотворения икры. Хотя сбор спермы от самцов сома после забоя был эффективен для целей размножения, это могло привести к нехватке самцов для дальнейшего размножения. Иногда фермерам приходится жертвовать 2-3 самцами, прежде чем найти образец, который имеет сперму хорошего качества.

Некоторыми исследователями были предложены нелетальные хирургические методы полной [6] или частичной [5] резекции ткани гонады у самцов сома с

использованием лапаротомии. Частичное удаление гонад может спасти самцов для повторного использования в следующем нерестовом периоде.

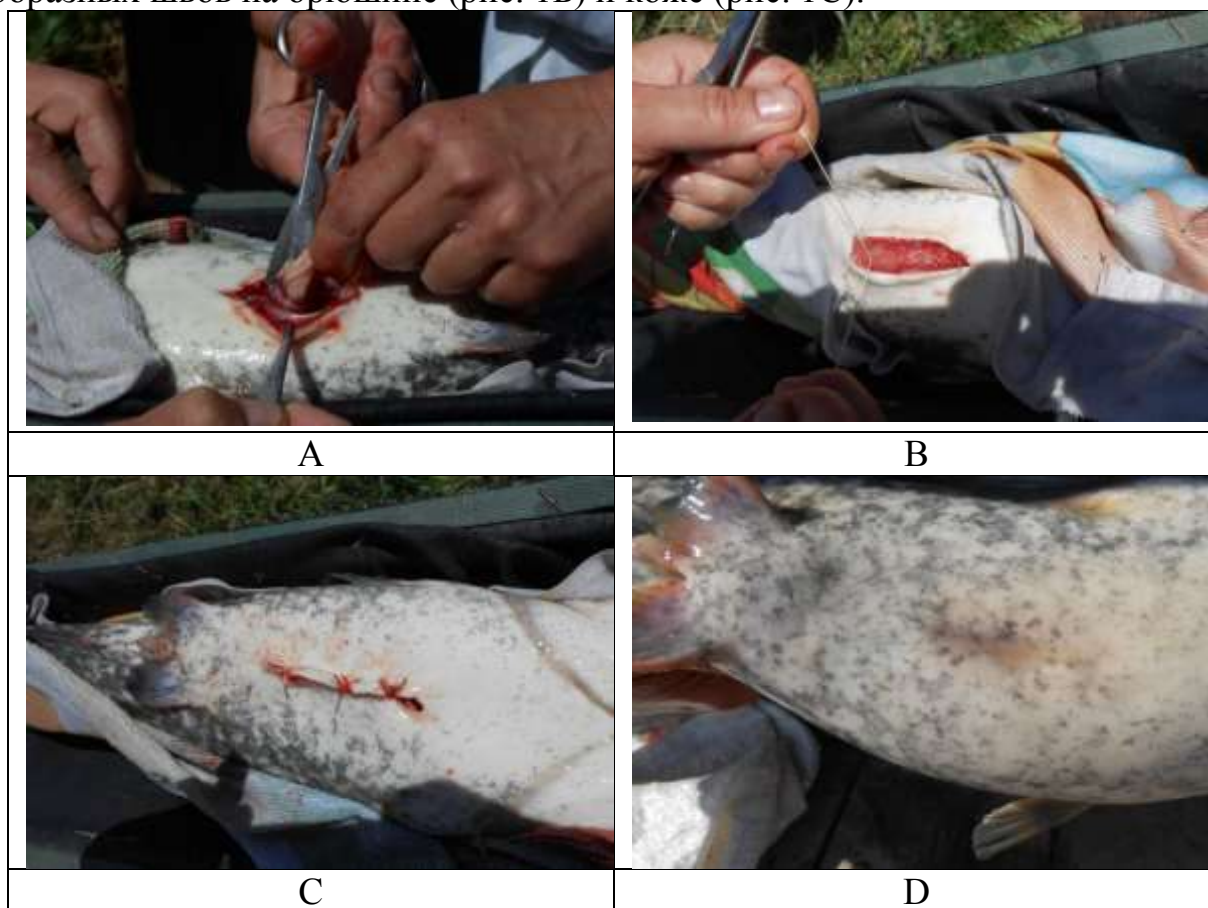
Отмечена регенерация тестикулярной ткани уже через несколько месяцев после операции [2].

**Цель данной работы:** исследование репаративного процесса гонад сома обыкновенного после их частичной резекции.

#### **Материалы и методы исследования**

Объектами исследования являлся сом обыкновенный (*Silurus glanis* L.). Операцию по частичной резекции проводили на самцах рыб (n=5).

Наш новый подход с минимальным операционным доступом включал отдельные швы на брюшину и кожу с целью создания дополнительных анастомозов для фиксации внутренних органов и профилактики инфекций. Общая анестезия осуществлялась гвоздичным маслом (0,04 мл/л воды). Кожный разрез сопровождался: 1) отделением кожи от брюшины, 2) разрезом брюшины, 3) удалением тестикулярной ткани (рис.1а), 4) ушиванием раны с созданием прерывистых восьмеркообразных швов на брюшине (рис. 1Б) и коже (рис. 1С).



**Рисунок 1 - Элементы хирургического вмешательства: а-получение половых желез сома; Б-ушивание брюшины; в-ушивание кожи; Г-едва заметный рубец на коже оперированной рыбы (полгода после операции)**

Для мониторинга состояния здоровья прооперированных сомов проводились гематологические, цитохимические и биохимические исследования их крови.

Кровь у рыб отбирали прижизненно из хвостовой вены. Дифференциальный подсчет проводили в окрашенных по Паппенгейму мазках крови.

Фагоцитарная активность нейтрофилов определялась цитохимическим методом с бромфеноловым синим. Определялось содержание неферментного катионного белка в лизосомах нейтрофилов. Микроскопические исследования проводились с помощью микроскопа Optica DM-15.

Результаты исследований статистически обработаны при помощи Excel пакета Microsoft Office с использованием *t*-теста,  $P \leq 0,05$ .

### Результаты исследования и их обсуждение

Время операции составляло 12-15 минут. После операции рыб погружали в ванну с водой без анестетика, и они сразу же начинали плавать. После контроля физиологического состояния оперированных сомов на следующий день все особи были выпущены в пруд для реабилитации и выращивания.

Таблица 1

### Гематологические, цитохимические и биохимические показатели исследуемых сомов

Показатели	До операции (весна)	Спустя 6 месяцев
Лейкограмма (%)		
Промиелоциты	-	0.3±0.2
Миелоциты	0.5±0.4	-
Метамиелоциты	3.1±0.9	1.8±0.4
Палочкоядерные нейтрофилы	0.7±1.1	2.5±0.5
Сегментоядерные нейтрофилы	4.3±0.8	6.4±0.7
Эозинофилы	-	-
Базофилы	0.3±0.4	0.2±0.2
Моноциты	3.3±1.8	4.1±1.2
Лейкоциты	87.8±2.2	84.7±0.9
Цитохимический показатель (лизосомально-катионный тест)		
СЦК, ед	1.28±0.14	1.82±0.03*
Биохимические показатели		
АЛТ, ед/л	44.8±4.4	35.5±4.5
АСТ, ед/л	314±12.1	188.7±14.3*
Глюкоза, ммоль/л	4.4±0.7	6.2±0.8
Общий белок, г/л	38.7±4.2	27.6±1.3
Альбумин, г/л	16.6±0.8	17.1±0.8
ЩФ, ед/л	29.0±17.9	10.9±2.5
Триглицериды, мг/дл	48.7±6.0	74.6±2.9*
Холестерол, мг/дл	174.8±5.8	172.3±7.6

Примечание: \*  $P < 0,05$ .

Через полгода после операции (осенью) проводился мониторинг физиологического состояния оперированных образцов. Все сомы были пойманы и проверены. Послеоперационная выживаемость составила 100%, что свидетельствует об



эффективности хирургического вмешательства. Вентральная кожа на месте рассечения имела едва заметный рубец (рис.1D).

Оперированные рыбы демонстрировали быстрый рост. Средний вес составил  $3,23 \pm 0,35$  кг при прибавке более 1 кг.

Физиологический и иммунологический анализы (табл.1) показали, что физиологические показатели остаются стабильными. Эти показатели находятся в пределах физиологических значений для весеннего и осеннего сезонов для 3-летнего Европейского сома [1].

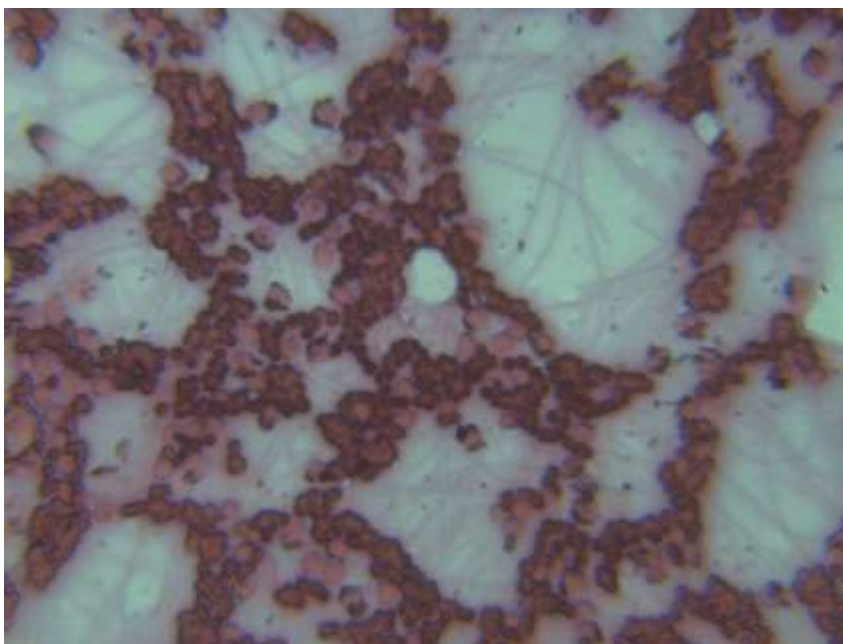
Достоверные различия отмечались только в лизосомальном катионном тесте (СЦК), снижении активности АСТ и накоплении триглицеридов в тканях, но эти изменения мы связывали с осенней адаптацией к зимовке.

Через год после операции (в следующий нерестовый сезон) правые и левые семенники практически не отличались по массе. Оперированная гонада состояла из двух частей с прерывистым сечением в месте абляции (рис. 2).



**Рисунок 2 - Гонады сома через год после операции**

Сравнение мазков спермы из контрольных и оперированных семенников показало сходное состояние. Диаметр мертвых клеток превышал нормальный в 2-3 раза. Процент живых клеток в оперированной гонаде составил более 75% (рис. 3) и не отличался от этого показателя в контрольной гонаде.



**Рисунок 3 - Микроскопическая картина окрашенного эозином мазка спермы сома из оперированной гонады через год после операции. Увеличение 400х.**

Полученные результаты свидетельствуют о том, что частичная гонадэктомия не изменяет качество производства спермы у сома обыкновенного, подтверждая данные по африканскому сому [3]. Сперма, полученная из регенерированных гонад, оказалась эффективна для оплодотворения икры.

Таким образом, удаление части семенника может быть рекомендовано для сбора спермы в сельском хозяйстве различных видов *Siluridae*, включая сома обыкновенного.

#### **Библиографический список**

1. Пронина Г.И., Корягина Н.Ю. Референтные значения физиолого-иммунологических показателей гидробионтов разных видов // Вестник Астраханского государственного технического университета, 2015. – №4. – С. 103-108.
2. Романова Е.М., Романов В.В., Любомирова В.Н., Мухитова М.Э. Органотипическая регенерация семенников у африканского клариевого сома // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии 2018 – №2. – С. 199-205. DOI 10.18286/1816-4501
3. Adebayo O. T., Fasakin E. A., Adewumi J. A. Reproductive performance of partially gonadectomized male African catfish, *Clarias gariepinus* broodstocks. *The-riogenology*, 2012. – 77(6). – 1050-1055.
4. Brzuska E. Artificial propagation of European catfish (*Silurus glanis*): application of a single dose of pellets containing D-Ala<sup>6</sup>, Pro<sup>9</sup> NEt-mGnRH and dopamine inhibitor metoclopramide to stimulate ovulation in females of different body weight // *Czech Journal of Animal Science* 2003. – 48(4). – 152-163.
5. Diyaware M.Y., Haruna A.B., Abubakar K.A. Determination of testes regeneration period for African catfish (*Clarias anguillaris*) after milt (semen) collection through ablation // *Current Research Journal of Biological Sciences* 2010. – 2(6). – 375-379.

6. Sanap B.N., Ambulkar R.S., Kamble S.D., Chaturvedi C.S. Post-dissection survival, conservation and reutilization of *Clarias batrachus* (Linnaeus, 1758) male broodstock // International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences (IJCMAS). 2018. – 7(2). – 2010-2017.

7. Szabó T., Ferenc R., Borsos Á., Urbányi B. Comparison of the results from induced breeding of European catfish (*Silurus glanis* L.) broodstock reared in an intensive system or in pond // Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 2015. – 15:379-384.

8. Viveiros A. T. M. Semen collection in catfish species, with particular emphasis on the African catfish // Animal Breeding Abstracts 2003. – 71(12). – 7-13.

УДК 591.4:636.5.033.087.7

### **РОСТ ОРГАНОВ СОМАТИЧЕСКОЙ И ВИСЦЕРАЛЬНОЙ СИСТЕМ БРОЙЛЕРОВ В НАЧАЛЕ ПОСТНАТАЛЬНОГО ОНТОГЕНЕЗА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ФАРМАТАНА**

*Просекова Елена Александровна, доцент кафедры морфологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Панов Валерий Петрович, профессор кафедры морфологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Комарчев Алексей Сергеевич, ст. преподаватель кафедры частной зоотехнии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Серякова Александра Андреевна, аспирант кафедры морфологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

**Аннотация:** в статье приводятся данные о росте живой массы, развитии поверхностных грудных мышц и органов пищеводно-желудочного отдела бройлеров, получавших фарматан. Скармливание препарата в первые 7-суток постнатального онтогенеза положительно сказывается на росте живой массы, поверхностных грудных мышц и мышечного отдела желудка бройлеров.

**Ключевые слова:** птицеводство, бройлеры, фарматан, танины, кормление, рост, аллометрический рост, постнатальный онтогенез.

В последнее время в кормлении сельскохозяйственных животных все шире используют натуральные кормовые добавки на основе танинов, в частности гидролизуемых эллаготанинов (Буряков, Бурякова, 2018).

Эллаготанины – эфиры эллаговой и других кислот, имеющих с ней биогенетическое родство, с циклическими формами сахаров (Мушкина, Гурина, 2008). Эллаговые дубильные вещества при гидролизе отщепляют в качестве фенольных остатков эллаговую кислоту, которая образуется в растениях из гексагидроксидн-феновой кислоты - продукта окисления галловой кислоты.

Механизм положительного влияния эллаготанинов на здоровье животных объясняется способностью связываться с мембранами бактериальных клеток и выводить выделяемые клетками бактерий токсины за счёт комплексообразования.

Одной из популярных кормовых добавок на основе танинов является фарматан. Препарат обладает мощным антибактериальным действием (ингибирует *E. coli*, *Salmonella spp.*, *Clostridium perfringens* и др.), антидиарейным эффектом, оказывает противовоспалительное и антиоксидантное воздействие, повышает иммунитет, улучшает переваривание и всасывания питательных веществ рационов (Шнайдер, Ткаченко, 2015).

В раннем постнатальном развитии бройлеров происходит структурное совершенствование органов и формирование функциональных систем, которые в дальнейшем определяют продуктивные возможности организма птиц (Батоева, 1985). Морфогенез органов пищеварительной и мышечной систем под влиянием кормовой добавки фарматана в настоящее время изучен недостаточно.

Целью опыта является установление влияния кормовой добавки ФАРМАТАН на рост органов желудочно-кишечного канала и поверхностных грудных мышц семисуточных бройлеров.

Эксперимент проведен в условиях птичника зоостанции РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева на цыплятах-бройлерах кросса «Смена 8». Из односуточных бройлеров методом пар-аналогов по живой массе было сформировано 4 группы по 60 голов без деления по полу.

Схема опыта представлена в таблице 1.

*Таблица 1*

**Схема опыта**

Группа	n	Рацион
Контрольная	60	ОР
Опытная 1	60	ОР+ФАРМАТАН (0,025%)
Опытная 2	60	ОР+ФАРМАТАН (0,05%)
Опытная 3	60	ОР+ФАРМАТАН (0,075%)

Птица контрольной группы получала основной рацион. Опытные группы - основной рацион с кормовой добавкой фарматан в разных пропорциях (табл.1). Продолжительность эксперимента – 7 суток. Учитывались следующие показатели: сохранность бройлеров, живая масса, затраты корма на 1 кг прироста.

Для морфофизиологических исследований отбирали по три головы средних по массе суточных (до начала скармливания рациона), через 1 час после скармливания стартового рациона, 2-х суточных (24 часа скармливания препарата), 3-суточных (48 часов скармливания препарата) и 7-суточных бройлеров. Цыплят взвешивали, осуществляли декапитацию, проводили анатомическую разделку с определением массы органов. Определяли относительную массу и коэффициент скорости роста органов по Броди (Шмальгаузен, 1935). По формуле простой аллометрии  $y=ax^b$  вычисляется относительный рост животных (Nuxley, 1932).

Влияние препарата на живую массу становится заметным к третьим суткам выращивания: в третьей опытной группе бройлеры превосходят контрольную группу на 5,8% ( $P \geq 0,95$ ), в это же время тенденция к лучшему развитию поверхностных грудных мышц.

К недельному возрасту во всех опытных группах бройлеры достоверно опережают контрольных по живой массе: на 9,08-11,9%. По относительной массе грудных мышц бройлеры второй и третьей опытных групп превосходят контрольных с третьих суток выращивания, и это сохраняется до недельного возраста.

Относительная масса пищевода через час после кормления снижается с 0,83% до 0,77%. На вторые и третьи сутки во всех группах остается на том же уровне. В недельном возрасте в контрольной группе птиц величина этого показателя составляет 0,73%, а в опытных 0,61-0,66%.

У бройлеров относительная масса зоба увеличивается на протяжении первой недели жизни. На вторые и седьмые сутки выращивания в опытных группах этот показатель выше, чем в контрольной. Вероятно, это связано с лучшим поеданием кормов.

Относительная масса железистого отдела желудка через час после кормления снижается с 1% до 0,85%. В последующем она увеличивается до прежнего уровня (1%). В возрасте 7 суток в опытных группах 2 и 3 величина этого показателя фактически не изменяется.

После первого кормления относительная масса мышечного желудка снижается с 6,69 до 6,31%. Ко вторым суткам увеличивается (в контроле до 7,21%, во второй опытной группе до 8,74%). В 7-суточном возрасте относительная масса желудка снижается у бройлеров 2 и 3 опытных групп и становится ниже, чем в контроле.

У птиц 1-ой опытной группы скорость роста по Броди и аллометрический коэффициент  $b$  для поверхностной грудной мышцы и мышечного отдела желудка выше по сравнению с другими группами бройлеров.

На основании проведенных исследований установлено, что у бройлеров после первого кормления снижается относительная масса пищевода, железистого и мышечного отделов желудка. При этом недельное скармливание фарматана положительно сказывается на росте бройлеров и поверхностных грудных мышц. Семисуточные бройлеры второй и третьей опытных групп характеризуются меньшей относительной массой пищевода и отделов желудка, но большей - поверхностной грудной мышцами. Скорость роста органов пищеводно-желудочного отдела у бройлеров, получавших кормовую добавку выше, чем в контрольной группе.

### Библиографический список

1. Батоева Т.Ц. Постэмбриональное развитие органов и регуляторных систем у цыплят-бройлеров. – дисс. к.б.н, 1985
2. Буряков, Н.П. Использование кормовой добавки «ФАРМАТАН ГЕЛЬ» в кормлении телят молочного периода / Н.П. Буряков, М.А. Бурякова // Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию юбилею Омского ГАУ. – 2018.– С. 1112–1115.
3. Мушкина, О.В. Получение эллаговой кислоты / О.В. Мушкина, Н.С. Гуркина // Вестник Витебского государственного медицинского университета. – 2008. том 7, №4. – С. 1–7.
4. Шмальгаузен, И.И. Определение основных понятий и методик исследования роста / И.И. Шмальгаузен // Рост животных: сборник работ биологического института им. К.А. Тимирязева при ученом комитете ЦИК СССР. – 1935. С. 8–61.
5. Шнайдер, С.А. Защитные адаптационные антиоксидантные эффекты препаратов на основе эллаготанинов / С. А. Шнайдер, Е. К. Ткаченко // Ин-новации в стоматологии. –2015. С. 22–27.
6. Huxley, I.S. Problem of relative growth / London.Metheuen.1932, 276p.

УДК 636.22/.28.033(470+571)

### СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МЯСНОГО СКОТОВОДСТВА В РФ

*Прохоров Иван Петрович, профессор кафедры молочного и мясного скотоводства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Калмыкова Ольга Алексеевна, доцент кафедры молочного и мясного скотоводства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

**Аннотация:** В статье приведены показатели, характеризующие состояние племенного мясного скотоводства в Российской Федерации. Наблюдается рост поголовья специализированных мясных пород скота, в 2018 г. его уровень в сельхозорганизациях и КФХ (ИП) составил 2,26 млн. гол. Среди пробонитированного племенного мясного скота наибольшую численность имели животные абердин-ангусской породы – 417545 гол. или 58,73%.

**Ключевые слова:** мясное скотоводство, породы крупного рогатого скота мясного направления продуктивности, бонитировка, племенная база.

Устойчивое увеличение производства мяса является одной из наиболее важных и сложных проблем сельского хозяйства в России. Скотоводство – крупная высокотоварная отрасль животноводства, в которой развитию специализированного мясного сектора в последние годы уделяется пристальное внимание. Мясное скотоводство занимается разведением животных специализированных мясных пород, а также получением потомства от скрещивания с ними для произ-

водства говядины, обладающей мраморностью, высокими вкусовыми качествами, с большей долей премиальных частей (10-12%) в туше и высоким выходом мяса (более 60%) по сравнению с молочным скотоводством [1].

Производство говядины в Российской Федерации, в основном, базируется на использовании сверхремонтного молодняка и выбракованного взрослого скота молочных и комбинированных пород, за период с 2010 по 2018 г. производство крупного рогатого скота на убой в живом весе уменьшилось с 3030,0 тыс. т до 2801,1 тыс. т или на 228,9 тыс. т (-8,0%), что является следствием сокращения численности коров и молодняка молочного и молочно-мясного направления продуктивности в доле откормочного контингента.

По данным Росстат, в последние годы происходит устойчивое снижение поголовья крупного рогатого скота: на конец 2018 г. оно составило в хозяйствах всех категорий 18152,1 тыс. гол., в то время как на конец 2010 г. насчитывалось 19793,9 тыс. гол. (табл. 1). По сравнению с уровнем 2010 г. численность крупного рогатого скота в РФ уменьшилась на 8,3%.

*Таблица 1*

**Поголовье крупного рогатого скота и производство мяса в РФ (по данным Росстат)**

Показатель	Год							
	2010	2015	2017	2018	2018 ± к 2010		2018 ± к 2017	
					ед.	%	ед.	%
Поголовье крупного рогатого скота во всех категориях хозяйств, тыс. гол.	19793,9	18620,9	18294,2	18152,1	-1641,8	-8,3	-142,1	-0,8
в том числе коров, тыс. гол.	8713,0	8115,2	7950,6	7942,6	-770,4	-8,8	-8,0	-0,1
Произведено скота и птицы на убой в живом весе, тыс. т	10487,0	13475,4	14619,2	14875,3	4388,3	32,6	256,1	1,8
Произведено крупного рогатого скота на убой в живом весе, тыс. т	3030,0	2875,6	2814,2	2801,1	-228,9	-8,0	-13,1	-0,5

Отрадным явлением становится то, что в стране наблюдается рост поголовья специализированных мясных пород крупного рогатого скота. По данным Минсельхоза России в 2018 г. в сельхозорганизациях и крестьянских (фермерских) хозяйствах, включая индивидуальных предпринимателей, его численность составила более 2,26 млн. животных, что на 8,4% больше уровня 2017 года.

Последовательно возрастает в нашей стране доля племенного мясного скота. В 2018 г. было пробонитировано 711,0 тыс. гол. животных мясного направления продуктивности, в том числе 389,8 тыс. гол. коров и 13,7 тыс. гол. быков-производителей, принадлежащих к 15 породам и типам, разводимым в 57 регионах РФ. В последние годы наблюдается увеличение численности пробонитиро-

ванного поголовья, которое происходит за счет воспроизводства собственных племенных ресурсов, поскольку импорт племенного скота мясных пород за 2018 г. в общей доле составил всего 0,5%. Из-за рубежа в 2018 г. были завезены 292 головы животных абердин-ангусская породы, 80 гол. бланк-блю бельж, 3 гол. лимузинской и 1 гол. герефордской.

Анализ динамики абсолютной численности пробонитированных животных различных пород скота мясного направления продуктивности за последние три года показал, что наибольшее подконтрольное поголовье имеют: абердин ангусская порода - 417545 голов, калмыцкая - 137262 голов, герефордская - 87278 голов и казахская белоголовая порода - 52563 головы (табл. 2) [2].

Таблица 2

**Численность пробонитированного скота мясных пород, гол.**

Порода	Год					
	2010	2015	2017	2018	2018 ± к 2010	2018 ± к 2017
Все породы	319012	616314	650760	710990	391978	60230
Абердин-ангусская	19941	305628	345911	417545	397604	71634
Калмыцкая	141570	138282	137157	137262	-4308	105
Герефордская	72709	91233	87652	87278	14569	-374
в т.ч. тип Уральский герефорд	4750	1075	1537	1397	-3353	-140
Казахская белоголовая	56743	59255	60481	52563	-4180	-7918
Симментальская мясная	8751	6174	5490	3713	-5038	-1777
в т.ч. тип Брединский мясной	6339	1948	2713	2378	-3961	-335
Лимузинская	5433	5057	4586	4285	-1148	-301
Галловейская	1698	2774	2783	3630	1932	847
Обрак	2063	1467	2698	2025	-938	-673
Шаролезская	6812	3766	2046	1224	-5588	-822
Салерс	1392	985	979	723	-669	-256
Русская комолая	925	348	758	477	-448	-281
Бланк-блю бельж	-	-	129	171	171	42
Серая украинская	75	96	90	95	20	5
Мандалонг спешнлс	-	749	-	170	-	-

Лидирующие позиции по относительной численности поголовья занимает абердин-ангусская порода, доля которой в 2018 г. составила **58,73%**; калмыцкая – **19,31%**; герефордская – **12,28%** и казахская белоголовая – **7,39%**. Совокупный удельный вес указанных пород в пробонитированном поголовье более чем значителен и составляет 97,7%. Незначительный удельный вес менее 1% от численности бонитируемого мясного скота имеют породы: симментальская мясная, лимузинская, галловейская, обрак, шаролезская, салерс, русская комолая, серая украинская [3].

Абердин-ангусскую породу можно считать самой динамично развивающейся и востребованной на территории РФ, только за 2018 г. прирост пробонитированного поголовья составил 5,5%, а за последние девять лет численность породы возросла на 392 тыс. гол. или в 20,9 раза. Наряду с увеличением относительной



численности скота абердин-ангусской породы произошло снижение поголовья других пород мясного направления продуктивности. Так, за последние 9 лет поголовье калмыцкого скота сократилось на 25,1%, герефордского – на 10,5 %, казахского белоголового – на 10,4%.

За последнее десятилетие породный состав мясного скота в РФ обогатился двумя породами зарубежной селекции. В 2013 г. в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в РФ, включена порода мандалонг спешилс, в 2018 г. – **бланк-блю бельж**. Порода мандалонг спешилс выведена в Австралии путем сложного воспроизводительного скрещивания мясных пород шароле, шортгорнская, британская белая, кианская и гибридизацией с зебу браман. В РФ разводится в хозяйствах Самарской области. Порода **бланк-блю бельж** (бельгийская голубая) создавалась в Бельгии со второй половины 19 века путем скрещивания местного скота с животными шортгорнской породы. Работа по выведению современной бельгийской голубой породы проведена в 1950-60-х гг. профессором Хансетом из Льежского университета путем закрепления мутации гена, отвечающего за синтез миостатина – белка, предотвращающего чрезмерный рост мышц. Изменение ДНК снижает его выработку до минимума. Племенная работа направлена на отбор гомозиготных особей по гену мышечной гипертрофии "mh". В 1973 г. порода зарегистрирована под наименованием Blank-bieu belge. В РФ разводится в хозяйствах Воронежской области.

Племенная база мясного скотоводства Российской Федерации представлена 270 племенными стадами, в том числе 46 племенными заводами и 224 племенными репродукторами. В 2018 г. в племенных стадах живая масса животных старших возрастов увеличилась (к уровню 2010 г.): коров – на 26 кг и быков-производителей – на 33 кг. Реализация племенного молодняка составила 35517 гол., т.е. по сравнению с 2010 г. увеличилась на 10422 головы или на 41,5%.

Таким образом, наблюдаются позитивные тенденции по численности племенной базы и породному составу скота мясного направления продуктивности, реализации племенного молодняка собственной репродукции, что создает предпосылки для выхода на качественно новый уровень развития отечественного мясного скотоводства.

### **Библиографический список**

1. Дунин, И.М. Племенные ресурсы специализированного мясного скотоводства – основа интенсивного производства говядины в России / И.М. Дунин // Зоотехния. – 2018. – №2. – С. 2-4.
2. Ежегодник по племенной работе в мясном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2018 год). – М.: Издательство ФГБНУ ВНИИ плем, 2019. – 442 с.
3. Сударев, Н.П. Мясное скотоводство в Российской Федерации и перспективы его развития / Н.П. Сударев, Д. Абылкасымов, Т.Н. Щукина // Зоотехния. – 2018. – №2. – С. 24-25.

## ИЗМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА МОЛОКА ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ИНГИБИТОРОВ

*Родионов Геннадий Владимирович, профессор, заведующий кафедры молочного и мясного скотоводства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Олесюк Анна Петровна, ассистент кафедры молочного и мясного скотоводства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

**Аннотация:** Требования к безопасности молока и молочных продуктов предусматривают запрет на прямое внесение консервирующих веществ в молоко, однако оставляют возможность их применения в упаковочных материалах при условии безопасности самой упаковки. Выявлено дифференцированное воздействие консервантов на молочную микрофлору

**Ключевые слова:** качественные показатели, белок, консерванты, упаковочные материалы, молочнокислые бактерии.

В настоящее время приоритетным направлением молочной отрасли является производство молока с заданными показателями качества и повышенными требованиями к его безопасности. Одним из важнейших критериев безопасности является бактериальная обсеменённость молока [3, 4]. Наряду с санитарной обработкой доильного оборудования для исключения интенсивного развития микроорганизмов на молочных фермах перед транспортировкой молоко охлаждают до +2...+6 °С [5]. Использование консервирующих веществ непосредственно при производстве пищевого молока и молочных продуктов запрещено, в связи с чем молоко для пищевых целей консервируют путем стерилизации, высушивания и другими средствами.

Кроме того использование консервирующих веществ в составе упаковочных материалов для молока не нарушает действующие требования безопасности при условии минимальной миграции остаточных количеств химических веществ в продукт. Их уровень не должен превышать предельно-допустимых концентраций для данной группы веществ согласно нормативной документации [1]. На сегодняшний день доля полимерной упаковки в структуре существующего рынка производства и использования тароупаковочных материалов для молочной промышленности составляет 10% [1].

Анализируя возможность применения консервантов в молочной отрасли, известны способы применения такого вещества, как бетулин, – вещество, обладающее противовирусным, антиоксидантным, антилитическим, противовоспалительным и гипопротекторным свойствами [2, 3, 4].

В связи с необходимостью проведения массовых исследований молока, в том числе и в селекционных целях, а также получения оперативных данных в короткий период времени в системе контроля качества молока все большее место занимают экспресс-методы. Для этого используются консервирующие вещества, такие как дихромат калия, формалин, перекись водорода, хлороформ, сулема [3].

Наиболее надежный, экологически безопасный и простой способ консервирования молока для проведения тестов – применение широкоспектральных микротаблеток (МШС Broad Spektrum Mikrotabs). Пробы хранятся при температуре 2-5 °С до 7 суток и более [3].

Исследования были проведены в лаборатории кафедры молочного и мясного скотоводства и в лаборатории кафедры микробиологии и иммунологии. Необходимость использования консервантов при проведении физико-химических и микробиологических исследований молока обусловлена тем, что не только температура, но и присутствие различных ингибиторов в молоке может существенным образом повлиять на развитие микроорганизмов и на изменение его основных структурных компонентов. Учитывая данный факт, важно знать, как консерванты влияют на показатели качества молока и его химический состав, а, следовательно, на достоверность проводимой оценки.

Для исследования в качестве консервантов были использованы препараты Broad Spektrum Mikrotabs и дихромат калия. Для подсчёта КМАФАнМ, молочнокислых бактерий, дрожжей и плесневых грибов использовали экспресс-анализ на тест-пластинах 3М™ Petrifilm™. Эксперименты по изучению миграции производных цинка и серебра из упаковочной пленки проводили в соответствии с методическими рекомендациями.

Установлено, что при температуре хранения 10 °С при использовании консервантов не происходит существенного изменения химического состава молока на протяжении суток. В то же время без консервантов кислотность молока через 24 часа хранения увеличилась на 5,67 °Т (табл. 1).

Таблица 1

**Физико-химические показатели молока под воздействием консервантов при температуре хранения 24 °С**

Показатель	Контроль			Broad Spektrum Mikrotabs		Дихромат калия	
	Время хранения, часов						
	0	12	24	12	24	12	24
Жир, %	4,12 ± 0,02	4,12 ± 0,02	4,23 ± 0,022	4,15 ± 0,02	4,16 ± 0,03	4,16 ± 0,02	4,15 ± 0,03
Белок, %	3,18 ± 0,01	3,29 ± 0,02	3,46 ± 0,01	3,17 ± 0,02	3,19 ± 0,01	3,17 ± 0,02	3,26 ± 0,02
Лактоза, %	4,54 ± 0,01	4,53 ± 0,03	4,36 ± 0,04	4,56 ± 0,02	4,56 ± 0,02	4,56 ± 0,04	4,58 ± 0,02
Сухое вещество, %	12,79 ± 0,02	12,8 ± 0,02	13,1 ± 0,05	12,87 ± 0,02	12,87 ± 0,03	12,87 ± 0,02	12,94 ± 0,05
Кислотность, Т°	16,00 ± 0,01	28,7 ± 0,23	40,0 ± 0,28	17,00 ± 0,12	18,33 ± 0,01	16,33 ± 0,16	22,33 ± 0,02
Соматические клетки, тыс/см <sup>3</sup>	169,33 ± 3,25	175,3 ± 3,66	174,7 ± 4,40	174,67 ± 3,31	179,67 ± 2,32	187,00 ± 2,50	182,33 ± 1,64
Точка замерзания, °С	0,542 ± 0,001	0,52 ± 0,003	0,51 ± 0,003	0,542 ± 0,003	0,541 ± 0,003	0,542 ± 0,002	0,544 ± 0,001

Влияние рассматриваемых факторов неоднозначно и в конечном итоге может приводить к существенному варьированию, в частности, одного из основных молочных компонентов – белка, что наглядно представлено на рисунке 1. В молоке с дихроматом калия отмечено увеличение содержания белка на 0,08 % и кислотности на 40 % от исходных показателей сырья.

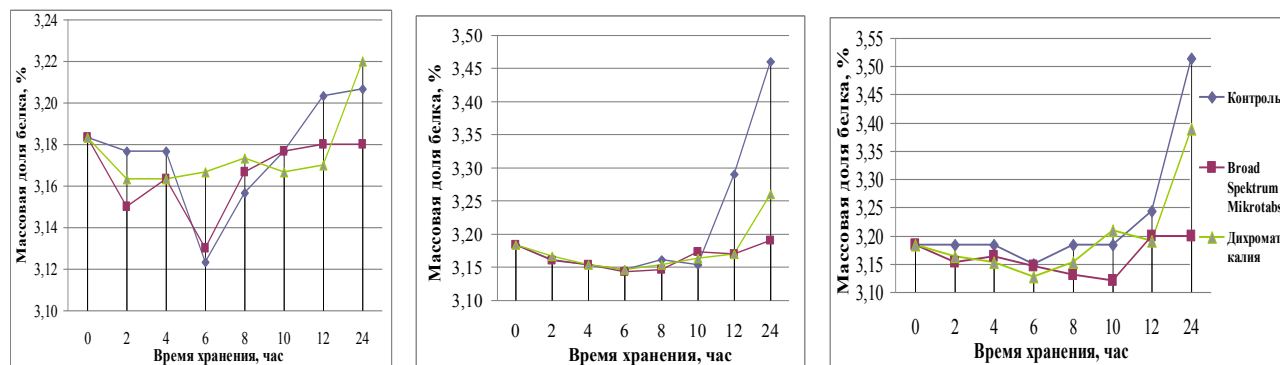


Рисунок 1 - Изменение белка под воздействием консервантов в процессе хранения при 10, 24 и 37°C

При температуре хранения 37 °С произошли еще более существенные изменения химического состава молока без внесения консервант.

Содержание белка через 24 часа хранения увеличилось на 0,33 %, содержание лактозы снизилось на 0,29 %, а кислотность молока увеличилась в 4,9 раз. Изменений физико-химических свойств молока на протяжении 24 часов хранения при внесении консерванта Broad Spektrum Mikrotabs практически не было. В тоже время при внесении дихромата калия содержание жира через 24 часа хранения увеличилось на 0,24 %, белка на 0,21 %, содержание лактозы и кислотность существенно не изменились.

Изученные консервирующие вещества оказывают сильный ингибирующий эффект в отношении всей микрофлоры молока, даже при температуре хранения 37 °С в образцах с консервантами наблюдалось пролонгирование бактерицидной фазы и отсутствие роста бактерий, в то время как в контрольных образцах молока нарастание численности бактерий происходило до уровня  $2,3 \times 10^5$  КОЕ/см<sup>3</sup> через сутки хранения при температуре 10 °С и до  $2,5 \times 10^7$  КОЕ/см<sup>3</sup> при температуре 37°C.

Несмотря на высокий эффект по сохранению химического состава молока и подавлению развития микроорганизмов использование консервантов при производстве пищевого молока и молочных продуктов запрещено [4]. В связи с этим нами были проведены исследования по применению консервантов для изготовления полимерных материалов, используемых для хранения молочных продуктов [3]. В качестве таких консервантов были использованы препарат «Экос» и дихромат калия [4]. В таблице 2 приведены данные по изменению химического состава молока при хранении на протяжении 24 часов в стеклянной упаковке и упаковке, изготовленной из полимерных материалов с добавлением вышеуказанных препаратов.

**Физико-химические показатели молока при хранении в полимерной упаковке с добавлением в ее состав консервантов при времени хранения 24 часа**

Показатель	В начале опыта	Контроль в стеклянной упаковке	В полимерной упаковке с добавлением в ее состав консервантов	
			Экос	Дихромат калия
Температура хранения 10 °С				
Жир, %	3.57±0.01	3.57±0.003	3.45±0.006	3.45±0.004
Белок, %	2.99±0.02	3.00±0.006	3.02±0.003	3.05±0.006
Лактоза, %	4.75±0.01	4.76±0.006	4.78±0.006	4.80±0.006
Сухое вещество, %	12.3±0.04	12.3±0.01	12.2±0.05	12.0±0.031
Кислотность, Т°	16	16	16	16
Соматические клетки, тыс. /см <sup>3</sup>	134±3.5	142±1.7	122±5.0	122±3.2
Точка замерзания, °С	-0.55±0.001	-0.55±0.001	-0.55±0.001	-0.55±0.001
КМАФАнМ, КОЕ/см <sup>3</sup>	230 000	880 000	540 000	360 000
Температура хранения 24 °С				
Жир, %	3.57±0.01	3.62±0.007	3.44±0.09	3.47±0.009
Белок, %	2.99±0.02	3.19±0.006	3.10±0.007	3.05±0.009
Лактоза, %	4.75±0.01	4.55±0.002	4.67±0.003	4.79±0.007
Сухое вещество, %	12.3±0.04	12.3±0.01	12.3±0.02	12.3±0.02
Кислотность, Т°	16	30	23	23
Соматические клетки, тыс. /см <sup>3</sup>	134±3.5	148±5.8	131±6.4	129±0.6
Точка замерзания, °С	-0.55±0.001	-0.54±0.0003	-0.54±0.0003	-0.55±0.0007
КМАФАнМ, КОЕ/см <sup>3</sup>	230 000	8 100 000	1 400 000	1 100 000

Установлено, что при хранении молока при температуре 10 °С не произошло существенного изменения химического состава молока, независимо от условий хранения. В то же время по показателю КМАФАнМ, молоко, которое хранилось в полимерной упаковке, с использованием данных консервантов, имело лучшие показатели соответственно на 38 и 144 %.

При хранении молока на протяжении суток при температуре 24 °С произошли более глубокие изменения химического состава молока. Но наиболее существенные изменения произошли по показателю КМАФАнМ. При хранении в стеклянной посуде количество бактерий выросло через сутки до  $8,1 \times 10^6$  КОЕ/см<sup>3</sup>, в то время как в упаковке с Экосом число бактерий было в 6 раз меньше, а с дихроматом калия в 7 раз меньше. Количество лактозы было также меньше соответственно на 0,12% и 0,24%. В то же время количество жира и белка в молоке, хранившимся в полимерной упаковке с добавлением консервантов Экос и дихромат калия, было на 0,18%, 0,15% и 0,09%, 0,14% меньше по сравнению с молоком, хранившимся в стеклянной посуде. В то же время при хранении молока во всех пробах количество белка увеличилось. Показатель кислотности в стекле вырос почти в 2 раза, тогда как в модифицированном полиэтилене – только в полтора раза.

В связи с жёсткими ограничениями на наличие любых консервантов в пищевой продукции, в рамках данного исследования решалась также задача изучения возможной миграции консервантов из упаковки в молоко. В исследовании установлено незначительное содержание элементов упаковки, не превышающее допустимых пределов, и никакой угрозы здоровью человека молоко, хранящееся в этой упаковке, не представляет.

Проведенные исследования позволяют сделать вывод, что хранение молока в полимерной упаковке, изготовленной с добавлением консервантов, позволяет подавить развитие микроорганизмов, не приводит к сколько-нибудь существенному изменению состава молока, и не влияет на качество производимой продукции.

### Библиографический список

1. Мясенко, Д.М. Новые направления в упаковке молочной продукции / Д.М. Мясенко, О.Б. Федотова // Молочная промышленность. – 2013. – № 1. – С. 8-9.

2. Олесюк А.П. Влияние антибиотиков на физико-химические и технологические свойства заквасок *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* / А.П. Олесюк // В сборнике: Материалы международной научной конференции молодых учёных и специалистов, посвящённой 150-летию со дня рождения В.П. Горячкина. – 2018. – С. 54 – 58.

3. Родионов, Г.В. Организация производственного контроля качества молока-сырья / Г.В. Родионов, Ю.А. Юлдашбаев, Ю.А. Кочеткова. – М.: Изд-во РГАУ–МСХА. – 2009. – 156 с.

4. Родионов, Г.В. Производство молока / Г.В. Родионов, О.И. Соловьева. Издание 2-е; испр.и дополн./ М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2017. – 215 с.

5. Родионов, Г.В. Реализация генетического потенциала молочной продуктивности коров на молочных комплексах / Г.В. Родионов, А.М. Рыхлик// Зоотехния. – № 8. – 1991 г.

УДК 636.081/082+636.8

### РАННЕ-ВОЗРАСТНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БАРАНОВ В КАРАКУЛЕВОДСТВЕ

*Рузимурадов Раббимкул Райимкулович, ассистент Самаркандского института ветеринарной медицины*

*Базаров Соли Рахматович, профессор Самаркандского института ветеринарной медицины*

*Шеркулова Фарида, ассистент Самаркандского института ветеринарной медицины*

*Сулайманова Мухаббат, ассистент Самаркандского института ветеринарной медицины*

**Аннотация:** В статье рассматриваются результаты научных исследований по ранневозрастному использованию каракульских ярок в год их рождения путем создания хороших условий кормления и содержания.

**Ключевые слова:** каракуль, ярочки, кормления, содержание, потомства, рост, развитие, масса, площадь.

Подопытные баранчики черной и суровой окраски выращивались в обычных хозяйственных условиях. После отбивки баранчиков от маток начинали дифференцированно подкармливать. Систематическое использование для случки только высокопродуктивных баранов и маток, хорошо передающих свои ценные качества потомству, - важнейшее условие улучшения качественного состава стада и повышения его продуктивности.

Одной из важных задач племенного дела в каракулеводстве является создание высокопродуктивного стада племенных производителей и маток. Для быстрой смены их поколений и ускорение темпов селекционной работы большое значение имеет отбор животных в раннем возрасте.

В каракулеводстве баранчиков начинают использовать в возрасте полутора лет, а оценку их по качеству потомства получают в 2-2,5 летнем возрасте. Таким образом, бараны-производители после первой проверки используются в случке в возрасте 2,5 года. Если учесть, что хозяйственная служба их заканчивается к четырем с половиной-пяти с половиной годам, то использование проверенных по качеству потомства производителей ограничивается часто всего двумя-тремя годами. Поэтому стремление к усилению эффекта селекции должно находить практическое выражение в ускорении смены поколений в племенных стадах, особенно в группе баранов-улучшателей, используемых для искусственного осеменения овец.

С этой точки зрения выполнение комплексных исследований с целью полного раскрытия потенциала животных, направленных на ускорение воспроизводства стада, разработки более эффективных методов селекции, на основании установления закономерностей наследования и корреляции отдельных продуктивных и биологических признаков при ранневозрастном использовании животных является актуальной проблемой.

Были сформирована опытная и контрольная группа каракульских баранчиков. Баранчики опытной группы были отобраны из группы ягнят ранневесеннего окота. Баранчикам опытной группы ежедневно скармливалось по 0,4 кг ячменя дробленного и 0,8 кг сено люцернового.

Подкормка ощутимо сказалась на развитии животных, причем как в раннем, так и в старом возрасте. Если при отбивке живая масса баранчиков черной окраски в опыте и контроле был зафиксирован на уровне  $29,25 \pm 0,21$  и  $29,2 \pm 0,18$  кг, у суровых  $28,40 \pm 0,22$  и  $28,75 \pm 0,20$  кг, то перед случкой в возрасте 7-месяцев они стали весить соответственно  $38,05 \pm 0,20$  и  $32,10 \pm 0,31$  кг, перед второй случкой в возрасте 1,5 лет соответственно  $56,50 \pm 0,34$  и  $50,45 \pm 0,30$  кг и перед третьей случкой в возрасте 2,5 лет соответственно  $59,85 \pm 0,29$  и  $55,20 \pm 0,39$  кг.

У баранчиков суровой окраски при отъеме обе группы имели почти одинаковые стартовые положения ( $28,40 \pm 0,22$  и  $28,35 \pm 0,20$  кг). В 7-месячном возрасте баранчики опытной группы превосходили ягнят контрольной группы на 5,80 кг. Это разни́ца сохраняется почти до 2,5 летнего возраста, где разни́ца составила 5,05 кг.

Оплодотворяемость маток при осеменении спермой 7-месячных черных баранчиков составила 89,50%.

При осеменении спермой этих же баранов в 1,5 летнем возрасте оплодотворяемость маток увеличилось на 2,72%, т.е. в целом по группе 92,22 %. Однако, выявленная разни́ца несущественная, т.е. Между молодыми (7-месячными) и 1,5 летними баранами не существует большой разни́цы по оплодотворяющей способности. Аналогичные данные отмечены и по группе баранов суровой окраски.

Анализ результатов исследований по изучению качества потомства показал, что молодые баранчики обладают высокой препотентностью, то есть устойчиво передают потомству свойственные ему смушковые качества. Достаточно широко передался потомству смушковый тип производителей-жакетный. В этом убеждает выход ягнят отдельных смушковых типов в приплоде, полученном за ряд лет. Так, по группе 7-месячных баранчиков выход ягнят жакетного смушкового типа в среднем составляет 54,75 %, а во второй год использования, то есть в 1,5-летнем возрасте составил 56,50 % и в третий год использования - 56,40 %, у ухудшателей выход ягнят с жакетным смушковым типом ухудшается и составляет у 7-месячных и 1,5 летних баранчиков соответственно 40,83 и 41,82 %. Аналогичные результаты получены и по группе баранов суровой окраски. Выход ягнят жакетного типа в потомстве 1,5 летних баранчиков по сравнению с 7-месячными увеличился на 2,18 %, у 2,5 летних на 2,32 %. По группе баранов ухудшателей выход ягнят жакетного смушкового снижается.

#### **Библиографический список**

1. Глаголев А.Н. Воспроизводительные качества ранослученных ярок // Овцеводство. - № 5. - 1990. - С. 29-30.
2. Никитин В.Я., Водолазский М.Г. Рациональные сроки осеменения ярок тонкорунных пород // Овцеводство. - 1998. - № 2. - С. 5-7.
3. Ерохин А.И. Овцеводство. – Воронеж, 2014. – 363 с.



УДК 535.37 (091)  
ИСТОРИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЛЮМИНЕСЦЕНТНОЙ МИКРОСКОПИИ

*Акчурин Сергей Владимирович, доцент, кандидат ветеринарных наук, Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева*

**Аннотация:** В статье представлен обзор основных научных открытий, способствующих становлению и развитию люминесцентной микроскопии.

**Ключевые слова:** люминесцентная микроскопия, история.

Уже в Средние века люди понимали, что изогнутые зеркала и полые стеклянные сферы, наполненные водой, оказывают увеличительное действие. Составной телескоп, со слабой выпуклой линзой на одном конце и вогнутой линзой в качестве окуляра, был продемонстрирован голландским изготовителем очков в Гааге в сентябре 1608 года [20]. В 1609 году Галилео Галилилей сделал свой собственный телескоп [20]. Разработка составного оптического составного микроскопа принадлежит Хансу Янсену и его сыну Захарии Янсену.

Натуралисты Ян Сваммердам (1637 – 1680) и Неемия Грю (1641 – 1712), анатом Грааф Ренье де (1641 – 1673) и физиолог Марчелло Мальпиги (1628 – 1694) сделали важные открытия, используя увеличительные линзы, особенно крошечные, сильные одиночные линзы [20].

В 1665 году Роберт Гук (1635 – 1703) опубликовал книгу «Микрография», которая содержит прекрасные рисунки, основанные на его микроскопических наблюдениях [10].

В 1666 году Исаак Ньютон (1642 – 1727) обнаружил, что призма разделяет белый свет на отдельные цвета и что радуга может быть рекомбинирована в белый свет благодаря второй призме [16, 17].

В 1683 году Антон Ван Левенгук (1632 – 1723), используя линзы собственной разработки, опубликовал свою первую из многих статей в трудах Лондонского королевского общества [14].

В 1845 году Фредерик Уильям Гершель (1738 – 1822) установил, что раствор хинина, хотя сам по себе прозрачный и бесцветный, проявляет «яркий и красивый небесно-голубой цвет» при определенном освещении солнечным светом. Это было первое зарегистрированное наблюдение флуоресценции [9].

В 1855 году Рудольф Вирхов (1821 – 1902) обобщил свои научные взгляды и изложил их в своем научном журнале в статье под названием «Целлюлярная патология», положив начало клеточной теории [22].

В 1856 году Уильям Перкин (1838 – 1907) открыл мовеин, первый полезный синтетический краситель. Он использовал свою первую партию, чтобы покрасить шелк. После проб и ошибок он обнаружил, что может использовать танины, чтобы быстро окрашивать мовеином шерсть и хлопок [8, 19].

В 1863 году Генри Клифтон Сорби (1826 – 1908) разработал поляризационный микроскоп, чтобы исследовать состав и структуру метеоритов [18].

В 1865 году Ф. Август Кекуле (1829 – 1896) предложил циклическую структурную формулу бензола, которая вместе с пониманием стехиометрии молекул и химических реакций привела к тому, что химия стала рациональной наукой [12].

В 1869 году Фридрих Мишер (1844 – 1895) выделил нуклеиновые кислоты [7].

В 1871 году немецким химиком Адольфом Байером (1835 – 1917) был открыт и синтезирован флуоресцеин [2].

В 1876 году Эрнст Карл Аббе (1840 – 1905) опубликовал свою эпохальную статью в биологическом журнале, в которой объяснял роль длины волны и апертуры объектива микроскопа в разрешении микроскопа [1].

В 1879 – 1880 годах Пауль Эрлих (1854 – 1914) провел серию исследований о природе окрашивания клеток и тканей кислотными и основными красителями, а затем перешел к фундаментальной иммунологии и идее химиотерапии «магическая пуля» [11].

В 1893 году немецкий профессор Август Кёлер (1866 – 1948) описал важный принцип оптимизации мощности микроскопического разрешения путем равномерного освещения поля зрения [21].

В 1904 году А. Кёлер и Мориц фон Поп создали первый ультрафиолетовый микроскоп, чтобы попытаться воспользоваться более короткими длинами волн, обеспечивающими лучшее разрешение [13].

В 1934 году Джон Ричардсон Маррак (1886 – 1976) конъюгировал патоген-специфические антитела к красителю, однако слабую маркировку было трудно увидеть на ярком фоне стандартной просвечивающей световой микроскопии [15].

В 1941 году А.Х. Кунс, Х.Д. Крич, Р.Н. Джонс с помощью адаптированной идеи соединения красителя Дж. Р. Маррака с флуоресцентной ковалентной маркировкой, разработали методику окраски флуоресцентно мечеными антителами. Антипневмококковые антитела они метили антраценом, что позволяло им по голубой флуоресценции, возбужденной УФ-светом, детектировать и клетки организма, и антитела в тканях [5].

В 1942 году П. Хильбрих и С. Струггер впервые описали использование акридинового оранжевого для обнаружения флуорохроматического окрашивания микроорганизмов [23].

В 1950 году А.Х. Кунс и М.Х. Каплан ввели использование флуоресцентного вторичного антитела для обнаружения специфичного к антигену первичного антитела [6].

В 1968 году Т. Касперссон с соавт. опубликовали свой метод флуоресцентного связывания хромосом с использованием хинакринной горчицы позволяет однозначно идентифицировать каждую из 23 пар хромосом человека [3].

В 1994 году М. Чалфи с соавт. разработали методику клонирования зеленого флуоресцентного белка (GFP). Флуоресцирующие белки совершили настоящий переворот в исследованиях живых клеток, позволив экспериментально проследить синтез белков, формирование нейронных связей, развитие эмбриона и многое другое [4].

За последние годы значительно изменились инструменты и методы флуоресцентной микроскопии, однако они по-прежнему играют значительную роль в исследовательской и практической работе.

### Библиографический список

1. Barry, R. Masters. Ernst Abbe and the Foundation of Scientific Microscopes // Optics and Photonics News. – Vol. 18. – 2007. – P. 18.
2. Bayer, A. Chem. Ber. 1871. Bd. 4. S. 555.
3. Caspersson, T. Farber ... Exp // Cell Res. – Vol. 49. – 1968. P. 219 – 222.
4. Chalfie, M., Tu, Y., Euskirchen, G., Ward, W.W., Prasher, D.C. Green fluorescent protein as a marker for gene expression // Science. – Vol. 263. – 1994. P. 802 – 805.
5. Coons, A.H., Creech, H.J., Jones, R.N. Immunological properties of an antibody containing a fluorescent group // Proc. Soc. Expt. Biol. Med. – Vol. 47. 1941. – P. 200 – 202.
6. Coons, A.H., Kaplan, M.H. Localization of antigen in tissue cells; improvements in a method for the detection of antigen by means of fluorescent antibody // J Exp Med. – Vol. 91 (1). – 1950. – P. 11-13.
7. Dahm R. Friedrich Miescher and the discovery of DNA // Dev Biol. – Vol. 278(2). – 2005. P. 274-88.
8. Garfield, S. Mauve: How one man invented a color that changed the world. 2001. New York: W.W. Norton & Company.
9. Herschel, J.F.W. On a case of superficial colour presented by a homogeneous liquid internally colourless // Philos Trans R Soc London. – Vol. 135. – 1845. P. 143 – 145.
10. Jardine, L. The curious life of Robert Hooke: The man who measured London. 2004. New York: HarperCollins.
11. Kay, AB. Paul Ehrlich and the Early History of Granulocytes // Microbiol Spectr. // – Vol. 4. – 2016.
12. Kekulé, F.A. Sur la constitution des substances aromatiques. // Bulletin de la Societe Chimique de Paris. – Vol. 3. – 1865. P. 98 – 110.
13. Kohler, A. August Kohler. 2016. Retrieved from <http://micro.magnet.fsu.edu/optics/timeline/people/kohler.html>.
14. Leewenhoeck, A. An abstract of a letter from Mr. Anthony Leewenhoeck writ to sir C. W. Jan. 22. 1682/3 from Delft. // Philosophical Transactions. Vol. 13. P. 74 – 81.
15. Marrack J. R. The chemistry of antigens and antibodies. Report no. 230 of the Medical Research Council, His Majesty's Stationery Office, London, 1934; second edition, 1933.
16. Newton, I. A series of quere's propounded by Mr. Isaac Netwon, to be determin'd by experiments, positively and directly concluding his new theory of light and colours; and here recommended to the industry of the lovers of experimental philosophy, as they were generously imparted to the publisher in a letter of the said Mr. Newton of July 8. // Philosophical Transactions. – Vol. 7. – 1672. P. 4004 – 5007.
17. Newton, I. Optiks; or, a treatise of the reflections, refractions, inflections & colours of light (4th ed.). 1730. London: Dover Publications.
18. Nuttall, R.H. The First Microscope of Henry Clifton Sorby // Technology and Culture. – Vol. 22(2). – 1981. P. 275.
19. Perkin, W. Address of William Henry Perkin // Science. – Vol. 24. – 1906. P. 488 – 493.
20. Ruestow, E. G. The microscope in the Dutch Republic. 1996. New York: Cambridge University Press.
21. Salmon, E. D., Canman, J. C. Proper alignment and adjustment of the light microscope // Current Protocols in Human Genetics. – Vol. 38. – 2003. P. 1-25.
22. Schultz, M. Rudolf Virchow // Emerg Infect Dis. – Vol. 14. – 2008. P. 1480 – 1481.
23. Strugger u. Hilbrich Dtsch. tierärztl. Wschr. 1 942 I, 121–130 (dort auch übrige Literatur). Handbuch der Haut- und Geschlechtskrankheiten, Bd. 20, I. Teil.

## ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТА БЫКОВ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ НА МОРФО-ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

*Рыков Роман Анатольевич, ст. науч. сотрудник ФГБНУ ФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста*

*Боголюбова Надежда Владимировна, вед. науч. сотрудник ФГБНУ ФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста*

*Гусев Игорь Викторович, вед. науч. сотрудник ФГБНУ ФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста*

*Аннотация:* В настоящее время отсутствуют референтные значения биохимических показателей, характеризующих нормальное течение обменных процессов в организме быков-производителей. Данные исследования взаимосвязи гематологических показателей в организме быков-производителей с возрастом могут послужить основой для разработки референтных значений клинических показателей, характеризующих нормальное течение обменных процессов.

*Ключевые слова:* быки-производители, возраст, лейкоциты, эритроциты, гемоглобин, гематокрит.

В настоящее время на одно из первых мест в развитии животноводства выходит проблема генетического прогресса популяции в направлении качественного улучшения продуктивных свойств животных. Определяющим фактором решения проблемы воспроизводства сельскохозяйственных животных и увеличения производства качественной сельскохозяйственной продукции является эффективное применение для искусственного осеменения спермы высокоценных самцов-производителей. Рациональное ее использование в скотоводстве способствует экономии материальных средств на содержание быков-производителей при одновременном увеличении ее количества и улучшении качества.

Одним из достаточно распространенных и наиболее доступных методов оценки состояния животных являются гематологические исследования. Они широко используются для прогнозирования и мониторинга состояния здоровья животных [6, 8]. Изучению факторов, влияющих на гематологические показатели посвящены работы отечественных и зарубежных ученых [5, 7]. Известно, что по мере роста и развития животного происходят, как качественные, так и количественные изменения морфологического состава крови. Как показали исследования ряда авторов [2], лучших результатов по сохранности поголовья животных, качеству получаемой от них продукции можно добиться при знании об изменениях биохимических и клинических показателей под влиянием различных факторов, в том числе и возраста.

Несмотря на многочисленные исследования, направленные на изучение биохимических процессов в организме и влияния их на воспроизводительную способность быков, многие вопросы остаются неизученными. Различные аспекты обмена веществ у быков-производителей не исследованы в достаточной мере. В

доступной литературе отсутствуют данные по влиянию породных и возрастных особенностей протекания обмена веществ у данной половозрастной группы крупного рогатого скота, а также референтные значения биохимических и гематологических показателей, характеризующие нормальное течение обменных процессов в их организме.

В наших исследованиях исследованы пробы цельной крови быков-производителей – ОАО «Головной центр по воспроизводству сельскохозяйственных животных».

Были сформированы группы быков-производителей голштинской породы в зависимости от возраста согласно схеме исследований (табл. 1).

Таблица 1

Схема исследований

Группа по возрасту	Количество (гол.)
1-2 года	15
2-4 года	13
4-6 лет	30
Больше 6 лет	21
<b>Всего:</b>	<b>79</b>

Подопытные животные получали рацион, сбалансированный по энергии и основным питательным и биологически активным веществам для быков-производителей, согласно нормам ФГБНУ ФНЦ ВИЖ им.Л.К.Эрнста [3].

Таблица 2

Морфо-гематологические показатели быков-производителей

Показатель	Группа			
	До 2 лет (30 голов)	2-4 года (18 голов)	4-6 лет (30 голов)	6 и более лет (24 головы)
Лейкоциты, $10^9/л$	$9,80 \pm 0,42$	$7,59 \pm 0,45^{**}$	$7,03 \pm 0,22^{***}$	$6,77 \pm 0,33^{***}$
Эритроциты, $10^{12}/л$	$7,37 \pm 0,19$	$8,47 \pm 0,26^{**}$	$8,49 \pm 0,20^{***}$	$8,27 \pm 0,19^{**}$
Гемоглобин, г/л	$101,6 \pm 2,55$	$118,9 \pm 8,97$	$145,1 \pm 2,07^{***}$	$144,35 \pm 3,42^{***}$
Гематокрит, %	$34,99 \pm 0,91$	$39,01 \pm 0,97^{**}$	$40,88 \pm 0,71^{**}$	$40,18 \pm 0,99^{***}$

Различия по сравнению с быками до 2 лет статистически достоверны при: \* –  $P < 0,05$ ; \*\* –  $P < 0,01$ ; \*\*\* –  $P < 0,001$

Важную роль в реактивности организма играют лейкоциты. Механизм действия этих форменных элементов крови направлен на ингибирование чужеродного влияния, формирование клеточных и гуморальных факторов защиты организма, миграцию в ткани для их восстановления. Главная функция лейкоцитов – защита организма от проникновения болезнетворных микробов и чужеродных веществ. Они способны самостоятельно передвигаться и выходить из кровеносных капилляров и лимфатических сосудов и перемещаться к месту скопления патогенных микробов. Большое количество лейкоцитов встречается при разных ситуациях, не связанных с болезнями: при физическом напряжении, стрессе. Лейкопения (нехватка лейкоцитов) может говорить о вирусной инфекции. Известно, что при старении организма происходит сокращение числа лейкоцитов.

В наших исследованиях наблюдалось снижение числа лейкоцитов с возрастом быков-производителей. Так, в 2...4 года у животных этот показатель снизился на  $2,21 \times 10^9/\text{л}$  (22,5 %) ( $P < 0,001$ ), в 4...6 лет – на  $2,77 \times 10^9/\text{л}$  (28,3 %) ( $P < 0,001$ ), старше 6 лет – на  $3,03 \times 10^9/\text{л}$  (30,9 %) ( $P < 0,001$ ) по сравнению с быками в возрасте до 2 лет.

Возрастные изменения отмечены и в показателе численности эритроцитов. Эритроциты – красные кровяные тельца, содержащие гемоглобин. Рост числа эритроцитов у исследованных нами животных наблюдался до достижения животными 4-6 лет. В возрастной группе 2-4 года содержание красных кровяных телец составило  $8,47 \times 10^{12}/\text{л}$ , что на 14,9 % больше, чем у быков до 2 лет ( $P < 0,01$ ). При достижении быками возраста 4-6 лет также наблюдали достоверные различия в данном показателе в сторону увеличения по сравнению с контролем (на  $1,12 \times 10^{12}/\text{л}$  или 15,2 % при  $P < 0,001$ ). У быков старше 6 лет было показано снижение содержания эритроцитов по сравнению с предыдущей возрастной группой, но по сравнению с контрольной группой показатель был выше (на  $0,9 \times 10^{12}/\text{л}$  или 12,2 % при  $P < 0,01$ ). В литературе содержание эритроцитов связывают с уровнем тестостерона в организме [1], а связь этого гормона с реологическими свойствами крови может опосредоваться его участием в процессах гемопоэза. Можно предположить, что у молодых быков-производителей уровень эритроцитов связан с концентрацией тестостерона в крови.

Гемоглобин – пигмент крови, содержащийся в эритроцитах, основная функция которого заключается в транспортировке кислорода от легких к тканям и выведении из организма углекислого газа. Если уровень гемоглобина снижен, то это говорит о возможной анемии, кровопотере или скрытом внутреннем кровотечении при поражении органов. Повышение встречается при болезнях крови и некоторых видах сердечной недостаточности. В ветеринарной практике концентрацию гемоглобина также связывают с изменением гормонального статуса организма в онтогенезе. При исследовании корреляционной зависимости уровня гемоглобина от уровня тестостерона в крови была получена достоверная связь ( $r = 0,95$ ;  $p = 0,03$ ) [5]. Повышение содержания гемоглобина в крови может быть связано с увеличением количества или размеров эритроцитов, подтверждая корреляционную связь между этими показателями.

В наших исследованиях мы наблюдали повышение концентрации гемоглобина у быков-производителей до 4-6-летнего возраста (табл.). Затем показатель несколько снижался. Так, достоверная разница была отмечена между контрольными животными и быками 4-6 лет ( $43,5 \text{ г/л}$  или 42,8 % ( $P < 0,001$ )), а также между контрольными и животными старше 6 лет ( $42,75 \text{ г/л}$  или 42,1 % ( $P < 0,001$ )).

Гематокрит, или объем красных кровяных клеток (эритроцитов) в крови, определяет способность крови переносить кислород. В возрасте 2-4 лет гематокрит составил 39,01 %, что превышает значения у более молодых быков на 4,02 аб % ( $P < 0,01$ ) (табл.). При достижении быками возраста 4-6 лет рассматриваемый показатель увеличился до 40,88 % и был максимальным в наших исследованиях, что на 5,89 аб % больше, чем у контрольных животных ( $P < 0,001$ ). В возрасте старше 6 лет гематокрит у бычков также был достоверно выше (на 5,19 аб % при  $P < 0,001$ ) по сравнению с контролем. У быков-производителей старше 6 лет было

отмечено незначительное снижение рассматриваемого показателя относительно бычков 4-6 лет.

С возрастом у животных изменяются клинические показатели. Наблюдалось снижение числа лейкоцитов у быков 2-4 лет на  $2,21 \times 10^9/\text{л}$  (22,5 %) ( $P < 0,001$ ), 4-6 лет – на  $2,77 \times 10^9/\text{л}$  (28,3 %) ( $P < 0,001$ ), старше 6 лет – на  $3,03 \times 10^9/\text{л}$  (30,9 %) ( $P < 0,001$ ) по сравнению с быками в возрасте до 2 лет. Рост в крови числа эритроцитов наблюдался до достижения животными 4-6 лет, а затем снижается. В возрастной группе 2-4 года содержание красных кровяных телец составило  $8,47 \times 10^{12}/\text{л}$ , что на 14,9 % больше ( $P < 0,01$ ), а в группе быков 4-6 лет –  $8,49 \times 10^{12}/\text{л}$ , что на 15,2 % больше, чем у быков до 2 лет ( $P < 0,001$ ). Наблюдали повышение концентрации гемоглобина у быков-производителей до 4-6-летнего возраста и последующее его снижение. Достоверная разница была отмечена между животными до 2 лет и 4-6 лет (43,5 г/л или 42,8 % ( $P < 0,001$ )), а также до 2 лет и старше 6 лет (42,75 г/л или 42,1 % ( $P < 0,001$ )). При достижении быками возраста 4-6 лет гематокрит увеличился до 40,88 % и был максимальным в наших исследованиях, что на 5,89 аб% больше, чем у животных до 2 лет ( $P < 0,001$ ). В возрасте старше 6 лет гематокрит у быков также был достоверно выше (на 5,19 аб % при  $P < 0,001$ ) по сравнению с быками до 2 лет.

### **Заключение**

На основании полученных результатов установлено изменение гематологических показателей у быков-производителей с возрастом. Работа дает важную информацию об изменениях морфо- гематологических показателей крови быков в постнатальном развитии. Полученные данные помогут на практике проводить мониторинг и корректировку состояния животных и в разработке эталонных значений для оценки здоровья и уровня питания.

*Работа выполнена при финансовой поддержке фундаментальных научных исследований МИНОБРНАУКИ РОССИИ, номер государственного учета НИ-ОКТР АААА-А18-118021590136-7.*

### **Библиографический список**

1. Метревели Т.В. Биохимия животных / Т.В. Метревели. — С-Пб., Лань, 2005. — 296 с.
2. Мещерякова Г.В. Состояние метаболизма в организме крупного рогатого скота на техногенно загрязненной территории Среднего Поволжья / Г.В. Мещерякова, А.Р. Таирова // Ученые записки КГАВМ. 2006. - Т. 187. - С. 44 – 51.
3. Рекомендации по детализированному кормлению молочного скота: справочное пособие / ВИЖ им. Л.К.Эрнста: А.В.Головин, А.С.Аникин, Н.Г.Первов и др. – Дубровицы: ВИЖ им. Л.К.Эрнста. – 2016.- 242 с.
4. Решетникова Н.М. Руководство по воспроизводству стада молочного крупного рогатого скота / Н.М. Решетникова, Н.А. Лазаренко, Т.А. Мороз, А.М. Малиновский. — М., 2002. — 96 с.
5. Шевхужев А.Ф. Гематологический статус и воспроизводительная способность яков и крупного рогатого скота в высокогорьях Северного Кавказа / А.Ф. Шевхужев, А.И. Дубровин, М.Б. Улимбашев, Р.А. Улимбашева // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2016. - №1(57). – С. 64-66.

6. Al-Bulushi S., Shawaf T., Al-Hasani A. Some hematological and biochemical parameters of different goat breeds in Sultanate of Oman “A preliminary study” Vet World. 2017;10:461–466. [PMC free article][PubMed] [Google Scholar]
7. Plotka E.D., Eagle T.C., Gaulke S.J., Tester J.R., Sniff D.B. Hematological and blood chemical characteristics of feral horses from three management areas. J Wildl Dis. 1988;24:231–239. [PubMed].
8. Shawaf T. Some haematological and serum biochemical parameters in apparently clinically healthy Hassawi donkey. Alex J Vet Sci. 2017;53:125–130.[Google Scholar].

УДК (619:612:598.017):547

### **ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЯИЦ ЯПОНСКОГО ПЕРЕПЕЛА ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОН ПРОДУКТОВ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЛИЧИНОК БОЛЬШОЙ ВОСКОВОЙ МОЛИ**

*Саковцева Татьяна Владимировна, доцент кафедры физиологии, этологии и биохимии животных, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Войнова Ольга Александровна, доцент кафедры физиологии, этологии и биохимии животных, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Ксенофонтова Анжелика Александровна, доцент кафедры физиологии, этологии и биохимии животных, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Савчук Светлана Васильевна, доцент кафедры физиологии, этологии и биохимии животных, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

**Аннотация:** включение в рацион перепелов биологически активной добавки из продуктов жизнедеятельности личинок большой восковой моли (*Galleria Melonella*), способствовала улучшению биохимических показателей (рН, кислотное число, содержание каротиноидов, перекисное число) яиц, а также их органолептических свойств.

**Ключевые слова:** перепела, качество яиц, продукты жизнедеятельности большой восковой моли, кислотное число, перекисное число, органолептическая оценка, кротиноиды.

На данный момент, Россия находится в пятерке крупнейших стран мира по производству мяса птицы и входит в шестерку крупнейших стран по производству яиц [1]. Эффективность данной отрасли во многом зависит от сбалансированного и полноценного кормления птицы.

Производство яиц, как одно из направлений птицеводства, имеет важное значение в продовольственной безопасности, а также в обеспечении населения страны полноценным, высококачественным белком животного происхождения [2]. По сравнению с другими видами птицы перепелиные яйца достаточно уникальны по своему химическому составу. Их используют не только в пищу, но и в фармацевтической, косметической промышленности и для изготовления вакцин.



Выращивание птицы в промышленных масштабах неизбежно приводит к снижению иммунитета и как следствие к ухудшению качества продукции. Таким образом, включение в рацион японского перепела продуктов жизнедеятельности личинок восковой моли в качестве биологически активной кормовой добавки, может оказать положительное влияние на защитные механизмы организма птицы, и будет способствовать улучшению качественных показателей получаемой продукции. В связи с этим целью данной работы заключалась в определении биохимических и органолептических свойств яиц японских перепелов при введении в рацион продуктов жизнедеятельности восковой моли (*Galleria Melonella*).

Исследования проводились на базе учебно-производственного птичника ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Объектом исследования стали перепела японской породы, из которых было сформировано 3 группы (2 опытных и 1 контрольная) по принципу пар-аналогов, по 40 голов в каждой. Для формирования групп использовали перепелов в суточном возрасте. Выращивали перепелов до восьми недельного возраста. Все животные были клинически здоровы и находились в одинаковых условиях содержания, соответствующим зоогигиеническим нормам.

Перепелов выращивали в клетках трехъярусной клеточной батареи БВМ-Ф-4Ц на верхнем ярусе. Для кормления перепелов с 1-й по 6-ю неделю использовали комбикорм ПК-5, а с 6-й недели и далее ПК-1. Первой и второй опытным группам к основному рациону добавляли кормовую добавку (продукт жизнедеятельности личинок большой восковой моли - ПЖВМ), в концентрациях 1 и 2% соответственно. Лабораторные исследования яиц проводили по общепринятым методикам, а органолептическую оценку - согласно ГОСТу 31720-2012 Межгосударственный стандарт пищевых продуктов переработки яиц сельскохозяйственной птицы.

Морфологическая оценка качества яиц показала, что среднее значение массы яиц и желтка у первой опытной группы оказалась, больше, чем масса яиц контрольной группы на 0,5 г и 0,2 г соответственно. При этом масса белка оказалась выше у 2 опытной группы, а масса желтка несколько меньше, по сравнению с другими группами. Скорлупа яиц перепелов всех групп не имела существенных различий по массе (табл. 1).

Таблица 1

#### Морфологический состав яиц перепелов

Масса, г	Контрольная группа	1 опытная группа	2 опытная группа
Яйцо	10,58±0,21	11,08±0,25*	9,80±0,42*
Белок	4,50±0,16	4,82±0,16*	4,92±0,18*
Желток	4,48±0,17	4,70±0,19	4,11±0,15
Скорлупа	1,59±0,02	1,56±0,04	1,56±0,03

Для оценки качества яиц важное значение имеют биохимические показатели, в частности, значение рН белка и желтка. Нами установлено, что максимальная концентрации вводимой добавки способствовала снижению рН белка и незначительному увеличению рН желтка. Так, рН белка и желтка контрольной

группы был на уровне 8,71 и 6,4, а во 2-ой опытной группе – 8,26 и 6,63 соответственно.

Также одним из важных биохимических показателей качества яиц является кислотное число желтка, который в норме не должен превышать 5 мг КОН/г. Данный показатель может увеличиваться при продолжительном скармливании кормов, содержащих разные токсические вещества, такие как липидные перекиси (продукты окисления жиров). Они имеют свойство накапливаться в условиях неправильного или длительного хранения комбикормов и их компонентов, особенно шротов, рыбной и мясо-костной муки. В таком случае кислотное число желтка повышается. Это может служить показателем для определения токсической дистрофии птицы, приводящей к понижению биологических качеств инкубационных яиц, понижению выводимости и гибели эмбрионов в первые дни инкубации (28-45%), снижению яйценоскости, а также при наклеве (до 20%). Молодняк выведенный из яиц с повышенной кислотностью желтка, при минимальном содержании каротиноидов, рождается малоподвижным и слабым, с трудом передвигается, гибнет в течение первых 10 дней (до 80%) [3]. В этом случае для профилактики токсической дистрофии птиц необходимо дополнительно к сбалансированному рациону вводить антиоксидантную смесь.

Нами установлено, что кислотное число не превысило предельно допустимого значения, однако с увеличением концентрации продуктов жизнедеятельности ГМ в рационе перепелов, кислотное число желтка уменьшается. Так, кислотное число яиц контрольной группы составило 4,34 (мг КОН/г), а у 2 опытной – 3,78 (мг КОН/г). Все данные оказались достоверны, и свидетельствует о том, что изучаемая добавка способствует замедлению гидролитической порчи жира яичного желтка.

Еще одним важным биохимическим показателем, характеризующим качество яиц, является содержание в них каротиноидов, концентрация которых зависит от корма. Организм человека не приспособлен к самостоятельному синтезу каротиноидов и нуждается в их регулярном поступлении с пищей. Каротиноиды выполняют более 20 биологических функций, участвуют в биохимических реакциях и являются природными антиоксидантами. Дефицит каротиноидов и витамина А, строительным материалом для которого они являются, приводит к нарушениям в работе иммунной системы, сердечно-сосудистой, дыхательной, зрительной систем, а также отражается на состоянии кожных покровов, способствует возникновению повышенной утомляемости. При использовании стандартных рационов содержание каротиноидов в желтках варьируется от 0,4 до 0,8 мг на 100 г, показатели же выше 1,5 мг на 100 г достигаются лишь включением в рацион специальных добавок.

В результате наших исследований установлено, что наибольшее содержание каротиноидов оказалось в яйцах перепелов 1 опытной группы - 1,86 мг, во второй опытной группе количество каротиноидов было несколько меньше и составило 1,37 мг. Наименьшая концентрация каротиноидов была обнаружена в яйцах птицы контрольной группы – 0,78 мг.

Одним из важных показателей, характеризующих качество пищевых жиров, т.е. количество первичных продуктов их окисления (гидроперекисей и перокси-

дов) является перекисное число. Увеличение данного показателя происходит в результате длительного срока хранения, что ведет к необратимым биохимическим изменениям, и, как следствие, к порче продукта [4].

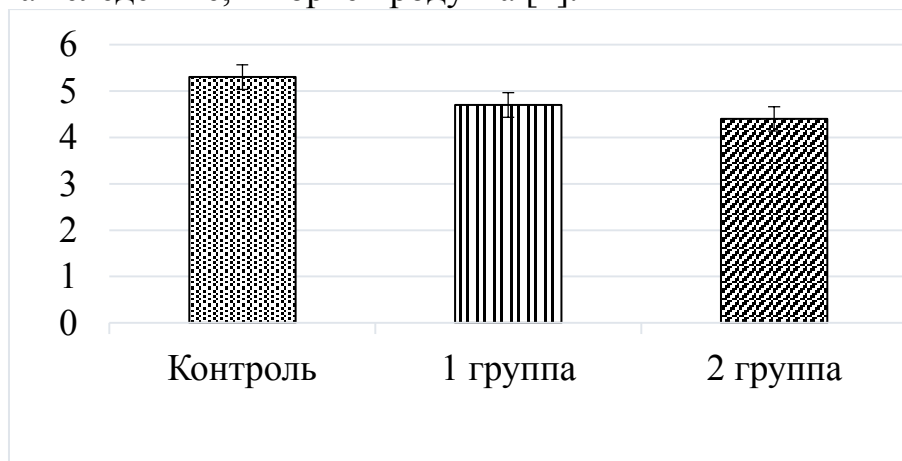


Рисунок 1- Перекисное число

Полученные значения по данному показателю в 1-ой и 2-ой опытных групп имеют достоверные различия по сравнению с контрольной группой. Так, у контрольной группы данный показатель равен 5,3, 1-ой опытной группы – 4,7, а у 2-ой опытной группы - 4,4, т.е. с увеличением количества вносимой добавки перекисное число уменьшается. Возможно, в продуктах жизнедеятельности личинок большой восковой моли содержатся вещества, обладающие антиоксидантной активностью (рис.1).

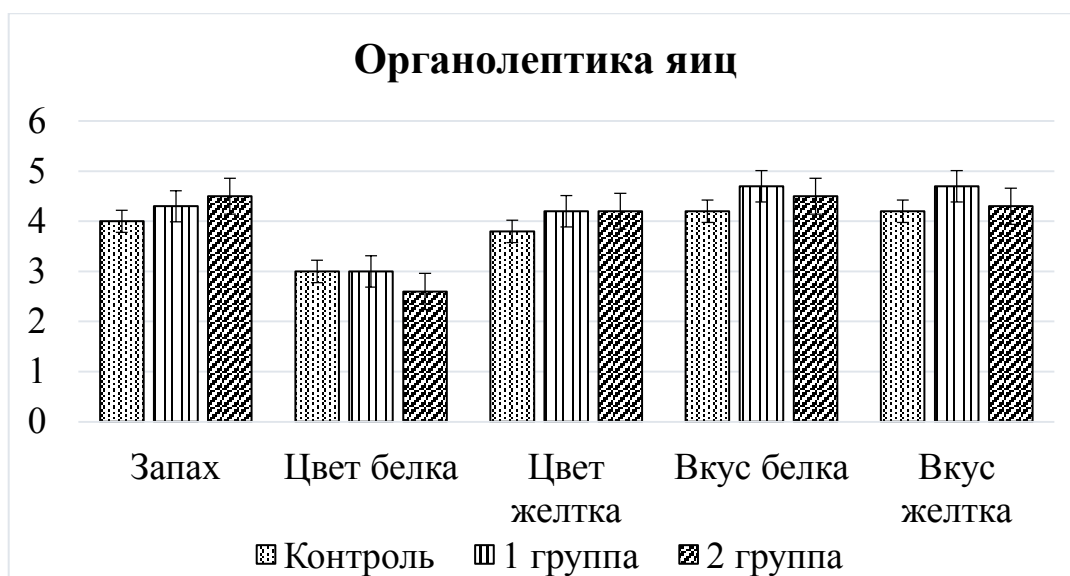
Органолептическая оценка является достаточно объективным методом оценки качества яиц, с помощью обонятельных, зрительных и вкусовых анализаторов.

В процессе дегустации определялись такие показатели, как запах яиц, цвет и вкус желтка и белка по 5-ти бальной шкале, в соответствии с дегустационным листом. Запах яиц определялся непосредственно при отделении от них скорлупы.

Результаты органолептического исследования представлены на рисунке 2. В ходе органолептической экспертизы яиц, не было посторонних зарегистрировано включений ни в белке, ни в желтке. Желток во всех группах исследуемых яиц занимал центральное положение при продольном разрезе, был выпуклым, что характеризует свежесть яиц.

Вкусовым качествам белка и желтка яиц перепелов 1-ой опытной группы комиссией были дана наивысшая оценка, которая превышала значение данного показателя в других группах в среднем на 0,5 балла. Запах яиц перепелов 2-ой группы, был оценен экспертами выше по сравнению с контрольной группой на 0,5 балла, а с 1 –ой группой - на 0,25 балла.

Дегустаторами также было отмечено, что, у яиц полученных от перепелов 1-ой опытной группы скорлупа отделяется значительно легче, а их консистенция также была оценена выше, чем у других образцов, несмотря на то, что условия их отбора, хранения и приготовления были аналогичны для всех групп.



**Рисунок 2 - Дегустационные показатели яиц в баллах**

В целом, при сравнении органолептических показателей яиц перепелов трех групп, более высокую оценку получили образцы первой группы, полученные от перепелов, получавших 1% добавку продуктов жизнедеятельности большой восковой моли.

Таким образом, установлено, что использование продуктов жизнедеятельности личинок большой восковой моли как добавки к рациону перепелов яичного направления, способствует улучшению биохимических и органолептических показателей яиц.

### **Библиографический список**

1. Птицеводство РФ: состояние и перспективы развития ИА «Светич» [Электронный ресурс] — 2014. Режим доступа: <http://www.mcx.ru/news/news/show/31229.174.htm>, свободный. - Загл. с экрана.
2. Агафонов, В.П. К вопросу оценки потребительских свойств куриных яиц разных категорий / В.П. Агафонов, Т.И. Петрова, С.С. Кругалев // Птица и птицепродукты. – 2012. – №1(15). – С. 12–17.
3. Серебряков А. И. Перепела: содержание, кормление, разведение // Верстка – 2009. – 48с.
4. Мотвиллов О.К., Мотвиллов К.Я., Тихонова Н.В., Позняковский В.М. Товароведение и экспертиза мяса птицы, яиц и продуктов их переработки. Качество и безопасность. // Изд., Лань. - 2016. - 320с.

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ТЕЛЯТ В ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДОМИКАХ**

*Седалиев Нуржан Бескемпирович, заведующий отделом технологии молочного скотоводства ТОО «Казахский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства», г. Алматы, Республика Казахстан*

*Джанобекова Гульмира Кумискалиевна, профессор, заведующий кафедрой физиологии, морфологии и биохимии имени академика Н.У. Базановой Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный аграрный университет», г. Алматы, Республика Казахстан*

*Базилбаев Сакен Мукаатаевич, профессор кафедры физиологии, морфологии и биохимии имени академика Н.У. Базановой Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный аграрный университет», г. Алматы, Республика Казахстан*

***Аннотация:** Результаты проведенных исследований в ИП «Каримов» и в ТОО «Какпатас Кордай» свидетельствуют о том, что в индивидуальных домиках и павильонах основные параметры микроклимата соответствовали зоогигиеническим нормам, а температура воздушной среды оказалась ниже нормативных данных на 15,5 – 18,2 °С.*

***Ключевые слова:** микроклимат, индивидуальные домики, павильоны, телята, молочный скот.*

До настоящего времени нет единого мнения о наиболее приемлемых способах содержания телят от рождения до 18-суточного возраста. Новорожденных телят содержат в однозальных и сменно-секционных профилакториях, около коров в индивидуальных клетках и в индивидуальных домиках на открытых площадках. Выращивание телят в типовых профилакториях и телятниках, где создан оптимальный микроклимат и проводятся все необходимые лечебно-профилактические мероприятия, не гарантирует их полного сохранения.

Одним из постоянно действующих и существенно влияющих факторов внешней среды на организм животного является температура окружающей среды. В связи с этим, содержание телят на открытом воздухе в индивидуальных домиках нашло широкое распространение за рубежом и накоплен определенный опыт использования его в Российской Федерации. Предложено множество технологических приемов совершенствования данного метода, но до сих пор нет единого мнения по поводу эффективности его применения в разных природно-климатических зонах, в разные сезоны года, на разных породах крупного рогатого скота и т.д., что и определяет актуальность работы.

Содержание телят в индивидуальных домиках и павильонах на открытом воздухе заслуживает особого внимания как надежный метод профилактики болезней и повышения сохранности молодняка. С научной точки зрения метод «холодного воспитания» имеет преимущества: при выращивании в условиях пони-

женных температур телята вдыхают чистый воздух естественной температуры и влажности без вредных газов с минимальным уровнем микробной обсемененности. Животные закаливаются, совершенствуется нервно-сосудистая терморегуляция, барьерная и дыхательная функции; увеличивается длина и густота волос; повышаются общий тонус и аппетит; возрастает возможность активного дыхания.

Исходя из вышеизложенного закуплено оборудование для технологии холодного метода содержания телят в молочный период (пластиковые домики) и проведен сравнительный анализ технологии содержания телят в помещении и вне ее.

Изучены параметры микроклимата в помещении и контроль за его состоянием при адаптивной технологии выращивания телят в молочный период. В условиях ИП «Каримов» Алматинской области, ТОО «Какпатас Кордай» Жамбылской области содержание животных круглогодичное стойлово-выгульное.

При адаптивной технологии выращивания телят в индивидуальныхдомиках и павильонах строго соблюдаются параметры микроклимата (табл. 1).

В хозяйстве ИП «Каримов» параметры микроклимата в индивидуальныхдомиках и павильонах, предусмотренных адаптивной технологией, в зимний период соответственно имели следующие величины: температура воздушной среды –  $-1,7 \pm 0,21$  и  $-5,1 \pm 0,15$  °С, относительная влажность –  $79,1 \pm 0,81$  и  $72,7 \pm 0,68$ %, скорость движения –  $0,45 \pm 0,04$  и  $0,44 \pm 0,03$  м/с, бактериальная обсемененность –  $0,7 \pm 0,09$  и  $16,3 \pm 1,78$  тыс/м<sup>3</sup>, содержание углекислого газа –  $0,12 \pm 0,03$  и  $0,03 \pm 0,01$ %, аммиака и сероводорода не обнаружено, пыли –  $0,1 \pm 0,02$  и  $0,2 \pm 0,02$  мг/м<sup>3</sup>.

Результаты проведенных исследований в ИП «Каримов», а также в ТОО «Какпатас Кордай» свидетельствуют о том, что в индивидуальныхдомиках и павильонах такие параметры микроклимата как относительная влажность, скорость движения и бактериальная обсемененность воздушной среды, а также содержание в ней углекислого газа, аммиака, сероводорода и пыли соответствовали зоогигиеническим нормам, а температура воздушной среды оказалась ниже нормативных данных на  $15,5 - 18,2$  °С. То есть в указанных помещениях телята выращивались в условиях практически чистого воздуха при пониженных температурах среды.

Технология выращивания телят претерпела большие изменения. Они коснулись как принципов подхода к кормлению и содержанию молодняка, так и его отбора и дальнейшего выращивания. Произошел пересмотр традиционно сложившихся норм обеспечения молодняка питательными веществами, схем выпойки, дифференцированы нормы кормления в соответствии с условиями содержания и типом разводимого скота. Детально уточнены нормы содержания, оценено значение различных критериев для отъема, разработаны новые подходы в плане обустройства помещений, технологий их вентиляции и обогрева.

Таким образом, выращивание телят в индивидуальныхдомиках и павильонах на открытом воздухе по адаптивной технологии заслуживает особого внимания как надежный метод профилактики болезней и повышения сохранности молодняка. В основу метода положено воздействие пониженных температур на организм новорожденного теленка в первые две-три недели жизни, когда идет формирование системы терморегуляции. Практика показывает, что чем выше разность дневной и ночной температур, тем более «пластичным» будет организм животного, менее подверженным болезням.

**Микроклимат в помещениях для телят**

Показатель	индивидуальные домики, с 1-го по 30-е сутки		павильоны, с 30-го по 180-е сутки	
	ИП «Каримов»	ТОО «Какпатас Кордай»	ИП «Каримов»	ТОО «Какпатас Кордай»
T, °C	-1,7±0,21	-2,5±0,24	-5,1±0,15	-6,3±0,11
R, %	79,1±0,81	82,4±0,73	72,7±0,68	76,2±0,75
v, м/с	0,45±0,04	0,42±0,03	0,44±0,03	0,45±0,02
СК	*	*	*	*
КЕО, %	*	*	*	*
NH <sub>3</sub> , мг/м <sup>3</sup>	нет	нет	нет	нет
H <sub>2</sub> S, мг/м <sup>3</sup>	нет	нет	нет	нет
CO <sub>2</sub> , %	0,12±0,03	0,10±0,02	0,03±0,01	0,02±0,01
БО, тыс/м <sup>3</sup>	0,7±0,09	0,10±0,12	16,3±1,78	24,2±2,11
Пыль, мг/м <sup>3</sup>	0,1±0,02	0,1±0,04	0,2±0,02	0,2±0,03

Примечания \* - исследования не проводились

Установлено, что показатели микроклимата в родильном отделении, помещениях для выращивания телят по адаптивной технологии, в типовых помещениях в основном соответствовали зоогигиеническим нормам. При этом температура воздуха в индивидуальных домиках и павильонах в зимний период оказалась ниже норм, а в летний период, наоборот, выше.

Рационы для телят и молодняка соответствовали нормам кормления, обеспечивая потребность организма в энергии и питательных веществах. Уровень молочного кормления телят в условиях прессинга пониженных температур воздуха был выше норм на 20 %.

В зимний сезон года изучены морфологический состав крови коров (табл. 2).

Забор крови осуществляли в течение 2-х дней и исследовали на автоматическом анализаторе.

**Морфологический состав крови коров в зимний сезон года**

Признаки	Показатели		
	ИП «Каримов»	ТОО «Какпатас Кор- дай»	норма
n, гол	10	10	5 и выше
Лейкоциты, $\times 10^9$ /л	7,6±0,61	10,3±0,51	4,5-12,0
Лимфоциты, $\times 10^9$ /л	5,02±0,33	6,21±0,46	4,0-6,5
Эритроциты, $\times 10^{12}$ /л	6,02±0,29	5,79±0,37	5,0-7,5
Гемоглобин, г/%	11,21±0,26	9,89±0,18	9,0-12,0
Гематокрит, %	44,2±0,22	38,41±0,34	35-45
Тромбоциты, кл/мкл	525,4±52,0	371,9±45,2	260,0-700,0

Методологическая сущность исследований заключается в том, что на основе сравнительного изучения основных показателей морфологического состава крови можно судить о сопряженности организма каждой особи и в среднем по выборке по каждой группе, и по каждому животному индивидуально [1, 2].

Результаты исследований показали, что морфологический состав крови коров в ИП «Каримов» Алматинской области и ТОО «Какпатас Кордай» Жамбылской области в зимний сезон года находится в пределах физиологической нормы. Концентрация лейкоцитов составила 7,6 и  $10,3 \times 10^9/\text{л}$  (норма 4,5-12,0), лимфоцитов 5,02 и  $6,21 \times 10^9/\text{л}$  (норма 4,0-6,5), эритроцитов 6,02 и  $5,79 \times 10^{12}/\text{л}$  (норма 5,0-7,5), гемоглобина 11,21 и 9,89 г/% (норма 9,0-12,0), гематокрита 44,2 и 38,41% (норма 35-45), тромбоцита 525,4 и 371,9 кл/мкл (норма 260,0-700,0).

В связи с экстремальными условиями (гипотермия среды обитания) в процессе выращивания телят уровень молочного кормления предусматривали выше принятых норм на 20 %.

В рационах для телят до 90-суточного возраста предусматривали гранулированный стартерный комбикорм-концентрат, включающий зерновую часть (70%), концентрат масличных культур (15%), натуральные кормовые дрожжи (5%), монокальцийфосфат (1%), витаминно-минеральный премикс (1%), мел (1,5%), заменитель обезжиренного молока (6%), поваренную соль (0,5%). Комбикорм-концентрат содержит 10,47 МДж/кг обменной энергии, 19,0 % сырого протеина, 4,75 % сырой клетчатки, 3,3 % сырого жира, 0,82 % кальция, 0,81 % фосфора, 40,0 мг/кг каротина, 0,75 % лизина, 0,57 % метионин+цистин.

Рацион для телят до 90-суточного возраста обеспечивал потребность организма с учетом адаптации к холоду в ЭКЕ на 118,8 %, обменной энергии на 118,8 %, сыром протеине – на 105,2 % и в переваримом протеине – на 110,0 %. При выращивании телят с 90- до 180-суточного возраста рацион также удовлетворял потребность организма в питательных веществах: в ЭКЕ на 118,1 %, обменной энергии на 119,0 %, сыром протеине – на 97,1 % и в переваримом протеине – на 90,7 %.

Исследования проведены по целевой научно-технической программе: «Трансферт и адаптация технологий по автоматизации технологических процессов производства молока на базе модельных молочных ферм содержащие 100 и более дойных коров» (ИРН BR06349618).

### **Библиографический список**

1. Semenov, V.G. Activation of nonspecific protection of the organism with new immunotropic preparations in the implementation of the potential productivity of pigs / Semenov V.G., Baimukanov D.A., Tyurin V.G., Kulmakova N.I., Nikitin D.A., Iskhan K.Zh., Kalmagambetov M.B., Aubakirov Kh.A. // Bulletin of national academy of sciences of the Republic of Kazakhstan. – Almaty. – Volume 3, Number 373 (2018). Pp. 64 – 79.

2. Semenov V.G. Nonspecific protection of the organism of cows-mothers and calves in realization of reproductive and productive qualities / Semenov V.G., Baimukanov D.A., Tyurin V.G., Kosyaev N.I., Mudarisov R.M., Nikitin D.A., Iskhan K Zh., Kalmagambetov M.B., Tlepov A.A. // Reports of the national academy of sciences of the Republic of Kazakhstan – Almaty. – Volume 3, Number 319 (2018). Pp. 26 -38.



## НОВОЕ В ТЕХНОЛОГИИ СОДЕРЖАНИЕ ТЕЛЯТ

*Соловьева Ольга Игнатьевна, профессор кафедры молочного и мясного скотоводства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Архипов Александр Петрович, руководитель зоостанции, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Мороз Денис, владелец группы компаний DELM Group AB, Швеция*

**Аннотация:** *Использование в технологии содержания телят разного возраста оборудования Мувин Флор Концент, позволяет производить автоматическую чистку зон отдыха животных. По результатам экспериментальных исследований было установлено, что использование движущих полов полезно и обеспечивает: чистоту и здоровье животных, экономию рабочей силы и в целом повышение культуры производства и повышение эффективности труда.*

**Ключевые слова:** *Мувин Флор, молодняк крупного рогатого скота, движущие полы, гигиена, автоматическая чистка полов.*

В настоящее время известно, что в технологии производства молока, практически все процессы были автоматизированы, кроме автоматизированной уборки зон отдыха животных.

Компания «Мувин Флор» (Швеция) разработала безостановочный конвейер, напоминающий беговую дорожку. Изобретение автоматически обновляет подстилку. В восьми странах мира активно применяют инновацию. В России же она пока что тестируется в одном месте - Центре развития животноводства на базе Российского государственного аграрного университета-МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва).

Подобно доильному аппарату, продукты Мувин Флор повышают качество труда людей, занимающих животноводством. Общеизвестно, что поддержание здоровья животных находится в прямой зависимости от высокого уровня гигиены помещений.

Если говорить о содержании телят, то все рекомендации фирм, это содержание в небольших группах по 5-6 голов, с целью снижения риска распространения инфекции. Концепция Мувин Флор обеспечивает доступную механизацию даже для малой группы животных.

В феврале 2018 года, по условиям договора между нашим университетом и Шведской компанией DELM Group AB (ДЕЛМ Груп АБ), были завезены на зоостанцию станки –

боксы из оборудования Мувин Флор: Мувинг Флор Сингл Бокс (рис.1) для содержания новорожденного теленка, Мувин Флор Группбокс (рис.2) для группового содержания телят молочного периода и Мувин Флор ЛиггБос (рис.3) для содержания коровы при беспривязном способе содержания животных.

В задачу исследований входило: установка и запуск оборудования. В течение года проводить наблюдение за работой оборудования, контроля физиологиче-

ского состояния животных, определения абсолютного и среднесуточного прироста живой массы от момента рождения телят до года.

«Мувин Флор Синглбокс» предназначен для одного теленка. Он превращает обычный одиночный бокс в инструмент, экономно расходующий подстилку. В нижней части бокса находится мягкий матрас толщиной в 25 мм. По бокам установлены плотные стены. С одной стороны размещается скрепер с механическим приводом для удаления навоза. Чтобы запустить механизм очищения, необходимо потянуть за рычаг. Приблизительная общая площадь, включая установленный бокс, от 2,5 до 3,5 кв. метров. Изобретение оснащено двумя держателями для ведер (рис. 1).



Рисунок 1 - Мувинг Флор Сингл Бокс

«Мувин Флор Группбокс» – самоочищающийся пол для нескольких телят, он автоматически очищается и наполняется подстилкой. Интервалы очистки контролируются компьютером. Их можно установить с помощью нескольких кнопок. Если животные окажутся близко к зоне очистки, пол остановится.

Самоочищающийся блок имеет регулируемые опоры и может быть размещен на ровной поверхности – внутри или снаружи, как в старых, так и в новых помещениях.

«Мувин Флор Группбокс» использует сухие подстилки и не требует специального обслуживания. Все, что требуется – регулярно контролировать выполнение его функций.

«Мувин Флор Лигбос» - самоочищающееся стойло, которое приводится в действие весом самого животного. Когда корова лежит, подвижный пол под ней находится в покое, а когда встает – поверхность приводится в движение и вся грязь скатывается в место сбора навоза (навозный канал). Двигателя тут нет, есть лишь механическое управление пружинное. Самоочищающиеся стойла можно менять в зависимости от размера животного (рис. 2).



Рисунок 2 - Мувин Флор ЛиггБос для содержания коровы при беспривязном способе содержания животных

Проведенные наблюдения в течение года показали, что содержание телят в установках Мувин Флор оказали положительное влияние на рост животных, отсутствие респираторных заболеваний и снижение затрат труда. Среднесуточный прирост телят молочного периода увеличился по сравнению с традиционной системой содержания и составил 850 грамм против 600 грамм. Так как чистая и сухая среда, снижение бактерий, потому что конвейер всегда сухой, выбросы аммиака уменьшаются почти на 90%, значительно экономиться рабочая сила и как следствие увеличение скорости роста телят.

УДК 619:616.98:579.8:636.22/.28+619:615.3

## **ИММУНОПРОФИЛАКТИКА И ЛЕЧЕНИЕ АНАЭРОБНОЙ ЭНТЕРОТОКСЕМИИ И ЭШЕРИХИОЗНОЙ ДИАРЕИ ТЕЛЯТ**

*Спиридонов Антон Геннадьевич, старший научный сотрудник лаборатории бактериальных инфекций, ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ»*

*Макаев Харис Нуртдинович, заведующий отделом биобезопасности, ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ»*

*Спиридонов Геннадий Николаевич, заведующий лабораторией бактериальных инфекций, ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ»*

*Махмутов Айдар Фаритович, ведущий научный сотрудник лаборатории бактериальных инфекций, ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ»*

*Насертдинов Динар Дамирович, младший научный сотрудник лаборатории бактериальных инфекций, ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ»*

*Хураמיшина Миляуша Талгатъевна, младший научный сотрудник лаборатории бактериальных инфекций, ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ»*

*Аннотация: Разработаны и испытаны в производственных условиях ассоциированная вакцина и гипериммунная лечебно-профилактическая сыворотка*

против анаэробной энтеротоксемии и эшерихиозной диареи телят, положительные результаты которых позволяют рекомендовать их к внедрению в ветеринарную практику РФ.

**Ключевые слова:** анаэробная энтеротоксемия, эшерихиозная диарея, специфическая профилактика, лечение.

Наиболее острой проблемой современного животноводства являются болезни желудочно-кишечного тракта молодняка сельскохозяйственных животных, наносящие значительный экономический ущерб. В этиологии этих болезней многими отечественными и иностранными авторами отмечается возрастающее значение бактерий *Cl. perfringens* и их ассоциаций с другими видами энтеробактерий, в частности с *E. coli* [1, 2, 5].

Цель исследования – разработка ассоциированной вакцины и гипериммунной лечебно-профилактической сыворотки против анаэробной энтеротоксемии и эшерихиозной диареи телят.

Работа проводилась в лаборатории бактериальных инфекций ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ» и скотоводческих хозяйствах Республики Татарстан, неблагополучных по анаэробной энтеротоксемии и эшерихиозной диареи телят. Ассоциированную вакцину против анаэробной энтеротоксемии и эшерихиозной диареи телят изготовили на основе антигенов 3 производственных штамма бактерий *Cl. perfringens* – № 28 (тип А), № 392 (тип С), № 213 (тип Д), полученных из ФГБУ «ВГНКИ», а также 2 энтеротоксигенных штамма *E. coli*: «КВ-1» и «ПЗ-3», продуцирующих соответственно адгезивные антигены K99 и A20, выделенных из тонких отделов кишечника новорожденных телят, павших с клиникой поражения желудочно-кишечного тракта.

Производственные штаммы *Cl. perfringens* выращивали на мясо-печеночно-казеиновой среде в реакторе в течение 6-8 ч при температуре 37-38<sup>0</sup>С до накопления не менее 4 млрд./см<sup>3</sup> микробных клеток. Токсичность выращенной культуры проверяли на белых мышах, которые погибали после внутрибрюшинного введения 0,5 см<sup>3</sup> культуры в течение 24 ч. Для изготовления вакцины использовали культуру, содержащую не менее 6000 ДЛМ/см<sup>3</sup> для белых мышей.

Для получения бактериальной массы *E. coli* использовали мясопептонный агар (для штамма «ПЗ-3», синтезирующего адгезивный антиген А20) и среду Минка (для штамма «КВ-1», синтезирующего адгезивный антиген К99). Штаммы выращивали в 1,5-литровых матровых колбах при температуре 37-38<sup>0</sup>С. Через 24 часа выросшие колонии культур *E.coli* смывали 0,85%-ным стерильным раствором хлорида натрия, готовили суспензию в концентрации 100-120 млрд. м.к. в 1 см<sup>3</sup> бактериальному или оптическому стандарту мутности ГИСК им. Тарасевича. Инактивацию бактериальной массы осуществляли формалином.

Для получения анатоксина каждый штамм *E.coli* заседали отдельно в реактор с бульоном Хоттингера, выращивали 5-7 суток при температуре 37-38<sup>0</sup>С.

Изготовили 19 экспериментальных серий ассоциированной вакцины против анаэробной энтеротоксемии и эшерихиозной диареи телят при следующем соотношении компонентов в 1 л вакцины:

- суспензия клеток штамма №28 *Cl. perfringens* типа А в культуральной среде с концентрацией  $3,5 \cdot 10^{12} - 4,0 \cdot 10^{12}$ , см<sup>3</sup> – 150,0
- суспензия клеток штамма №392 *Cl. perfringens* типа С в культуральной среде с концентрацией  $3,5 \cdot 10^{12} - 4,0 \cdot 10^{12}$ , см<sup>3</sup> – 150,0
- суспензия клеток штамма №213 *Cl. perfringens* типа Д в культуральной среде с концентрацией  $3,5 \cdot 10^{12} - 4,0 \cdot 10^{12}$ , см<sup>3</sup> – 150,0
- суспензия клеток штамма *E. coli* КВ-1, содержащая адгезивный антиген К99 на физиологическом растворе с концентрацией  $100 \cdot 10^{12} - 120 \cdot 10^{12}$ , см<sup>3</sup> - 30,0
- суспензия клеток штамма *E. coli* ПЗ-3, содержащая адгезивный антиген А20 на физиологическом растворе с концентрацией  $100 \cdot 10^{12} - 120 \cdot 10^{12}$ , см<sup>3</sup> - 30,0
- гидроокись алюминия, 6%-ная, см<sup>3</sup> – 100,0
- формалин, см<sup>3</sup> - 4,0
- ТС- и ТЛ-анатоксины штаммов *E. coli* КВ-1 и *E. coli* ПЗ-3 в соотношении 1:1 в культуральной среде с титром в РДП 1:8-1:16, л. – До 1.

Производственное испытание вакцины проводили в хозяйствах, стационарно неблагополучных по анаэробной энтеротоксемии и эшерихиозной диарее телят. При этом вакцину вводили глубокостельным коровам подкожно в дозе 10 см<sup>3</sup> двукратно за 50-60 дней до отела с интервалом 14 дней. Телят, полученных от этих коров, вакцинировали в возрасте 18-20 дней в дозе 3 см<sup>3</sup> двукратно с интервалом 14 дней.

Гипериммунную сыворотку получали на быках-продуцентах 18-24 мес возраста живой массой 350-400 кг путем гипериммунизации их инактивированными антигенами бактерий *Cl. perfringens* серотипов А, С, Д и *E. coli* (К99 и А20). При гипериммунизации антигены *Cl. perfringens* и *E. coli* вводили в нарастающих дозах четырехкратно с интервалом 14 дней подкожно в область шеи. Производственное взятие крови производили при наличии в сыворотке крови быков-продуцентов специфических антител к *Cl. perfringens* в титрах не менее 1:12800 в ИФА, к *E. coli* – не менее 1:1600 в РА. Гипериммунную сыворотку применяли с профилактической целью новорожденным телятам внутримышечно в дозе 2 см<sup>3</sup>, с лечебной целью - в дозе 2,5 см<sup>3</sup> на 1 кг массы тела. При тяжелом течении болезни сыворотку вводили повторно через 1-3 дня в тех же дозах. Суточную лечебную дозу сыворотки вводили в 2 приема с интервалом 6 часов.

Таблица 1

### Показатели эффективности применения ассоциированной вакцины

Хозяйство	Получено телят	Заболело		Пало		Сохранность, %
		количество	%	количество	%	
до применения ассоциированной вакцины						
ООО им. Тимирязева	1041	887	85,2	197	18,9	81,1
КФХ Сулейманов А.И.	1986	1901	95,7	473	23,8	76,2
ООО «Дусым»	324	262	80,8	74	22,9	77,1
Всего	3351	3050	91,0	744	22,2	77,8
после применения ассоциированной вакцины						
ООО им. Тимирязева	1221	212	17,4	47	3,8	96,1
КФХ Сулейманов А.И.	1608	352	21,9	114	7,1	92,9
ООО «Дусым»	268	48	17,9	13	4,8	95,2
Всего	3097	612	19,7	174	5,6	94,4

Изучение эффективности ассоциированной вакцины против анаэробной энтеротоксемии и эшерихиозной диареи телят проводили в ООО им. Тимирязева, КФХ Сулейманов А.И., ООО «Дусым», стационарно неблагополучных по анаэробной энтеротоксемии и эшерихиозной диареи телят. Показатели эффективности применения ассоциированной вакцины представлены в таблице 1.

Из данных таблицы 1 видно, что ассоциированная вакцина обладает высокой иммуногенной активностью. Так, после начала применения ее, заболеваемость новорожденных телят желудочно-кишечными заболеваниями в стационарно-неблагополучных хозяйствах снизилась с 91,0% до 19,7%, т.е. в 4,6 раза, повысилась сохранность телят с 77,8% до 94,4%, т.е. на 16,6%.

Оценку профилактической эффективности гипериммунной сыворотки проводили в ООО «Среднее Девятово» и ООО «Ак Барс Агро», неблагополучных по анаэробной энтеротоксемии и эшерихиозной диареи телят. Результаты исследований представлены в таблице 2. Из данных таблицы следует, что гипериммунная сыворотка обладает выраженными профилактическими свойствами. Так, в группе телят, обработанной гипериммунной сывороткой, заболело всего 29,6%, пало 5,7% телят, тогда как в контрольной группе эти показатели составили, соответственно, 82,7% и 17,3%. При этом сохранность телят в опытной группе составила 94,3% против 82,7% в контрольной группе.

*Таблица 2*

**Результаты испытания профилактической эффективности гипериммунной сыворотки**

Хозяйство	Группа животных	Количество животных	Заболело		Пало	
			количество	%	количество	%
ООО «Среднее Девятово»	опытная контрольная	85	22	25,9	2	2,35
		63	51	81,0	9	14,3
ООО «Ак Барс Агро»	опытная контрольная	128	41	32,0	9	7,03
		139	116	83,5	26	18,3
Всего	опытная контрольная	213	63	29,6	11	5,7
		202	167	82,7	35	17,3

Лечебные свойства гипериммунной сыворотки изучили на 207 больных новорожденных телятах, разделенных на 2 группы: опытная – 115 голов и контрольная - 92 головы. Применение сыворотки в лечебных дозах позволило вылечить 93,0% больных телят, тогда как в контрольной группе, где в качестве лечебных средств применялись только антибиотики, сохранность телят составила лишь 79,4%, что на 13,6% ниже, чем в опытной группе.

По результатам исследований на ассоциированную вакцину и гипериммунную лечебно-профилактическую сыворотку разработаны нормативные документы, регламентирующие их изготовление, контроль и применение, на биопрепараты получены патенты РФ на изобретения [3, 4].

Таким образом, разработаны и испытаны в производственных условиях ассоциированная вакцина и гипериммунная лечебно-профилактическая сыворотка против анаэробной энтеротоксемии и эшерихиозной диареи телят. Установлено, что ассоциированная вакцина обладает высокой антигенной и иммуногенной активностью. Применения ее с профилактической целью снижает заболеваемость

телят в стационарно неблагополучных хозяйствах по анаэробной энтеротоксемии и эшерихиозной диарее в 4,6 раза, тем самым повышает их сохранность на 16,6%. Гипериммунная сыворотка против анаэробной энтеротоксемии и эшерихиозной диарее телят обладает выраженными лечебно-профилактическими свойствами. Применение ее в лечебных дозах позволяет вылечивать 93,0% больных телят, что на 13,6% больше, чем в группе телят, принимавших симптоматическое лечение с использованием антибиотиков. В перспективе предусматривается широкое производственное испытание ассоциированной вакцины и гипериммунной сыворотки с целью внедрения их в ветеринарную практику РФ.

### **Библиографический список**

1. Капустин, А.В. Этиологическая структура и специфическая профилактика клостридиозов крупного рогатого скота: дисс. док. биол. наук: 06.02.02 / А.В. Капустин. – М., 2019. – 288 с.
2. Пирожков, М.К. Диагностика, специфическая профилактика и лечение при бактериальных болезнях животных / М.К. Пирожков, С.В. Ленев, Е.В. Викторова и др. // Ветеринария. – № 1. – 2011. – С. 24-28.
3. Пат. 2428202 Российская Федерация, МПК А61К 39/116, А61К 39/108, А61Р 31/04. Вакцина ассоциированная против анаэробной энтеротоксемии и эшерихиозной диарее телят / Г.Н. Спиридонов, А.А. Иванов, Х.Н. Макаев, М.Т. Хурамшина, А.Г. Спиридонов, Э.Р. Галиуллина; заявитель и патентодержатель ФГБУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности». - № 2010124555/15; заявл. 15.06.2010; опубл. 10.09.2011, Бюл. № 25.
4. Пат. 2523389 Российская Федерация, МПК А61К 39/08, А61К 39/108, А61Р 1/00. Способ получения гипериммунной сыворотки против анаэробной энтеротоксемии и эшерихиозной диарее телят / А.В. Иванов, Г.Н. Спиридонов, А.А. Иванов, Д.Д. Насертдинов, А.Г. Спиридонов, А.Ф. Махмутов; заявитель и патентодержатель ФГБУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности». - № 2013124364/15; заявл. 27.05.2013; опубл. 20.07.2014, Бюл. № 20.
5. Спиридонов, Г.Н. Инфекционная энтеротоксемия молодняка сельскохозяйственных животных в регионе Среднего Поволжья и Предуралья. / Г.Н. Спиридонов, А.Ф. Махмутов, М.Т. Хурамшина, А.Г. Спиридонов // Актуальные вопросы ветеринарной медицины Сибири: мат. науч.–практ. конф. – Краснообск. - 2010. – С. 134–139.

## ОПЫТ РЕКОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ ПОД РОБОТИЗИРОВАННЫЕ КОРОВНИКИ

*Стяжкин Владимир Иванович, доцент кафедры автоматизации и механизации животноводства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, генеральный директор НТЦ Фермаш.*

*Иванов Юрий Григорьевич, заведующий кафедрой автоматизации и механизации животноводства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

***Аннотация:** Разработан проект роботизированного коровника на базе реконструированного здания сеного сарая, построенного по типовым сериям из железобетонных трехшарнирных рам. Двухлетняя эксплуатация коровника подтвердила его эффективность и возможность распространения на других сельскохозяйственных предприятиях.*

***Ключевые слова:** роботизированный коровник, доильный робот, трехшарнирная рама, каркас здания.*

Роботизированные фермы находят все большее распространение на территории России. Однако основная масса таких ферм проектируется и строится в новых, специально запроектированных для этого зданиях. В тоже время в хозяйствах сохранились здания коровников, телятников, сенных сараев и пр., изготовленных из железобетонных конструкций типовых серий, которые находятся в исправном состоянии и могут быть использованы для их реконструкции под животноводческие объекты [1].

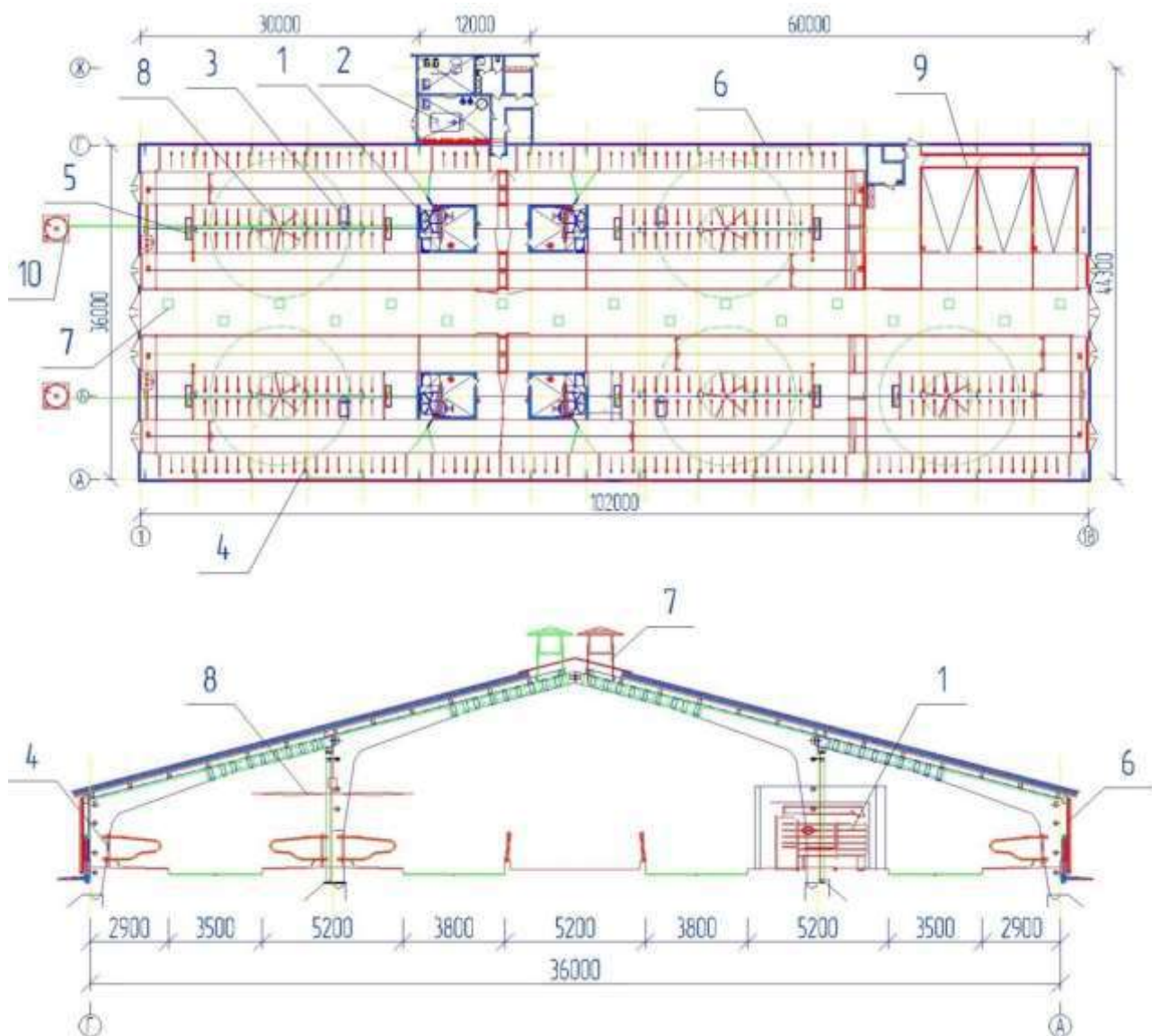
Реконструкция таких зданий под беспривязное содержание коров с устройством доильного зала требует значительных капитальных затрат, связанных с устройством доильной ямы в молочном блоке, переустройство молочного блока и переходных галерей. Кроме того, имеющаяся сетка колонн не позволяет эффективно использовать площадь здания при переходе с привязного содержания животных на беспривязное. В результате этого площадь либо частично не используется, либо животные находятся в стесненных условиях. Так, например, в обычный стандартный коровник на 200 голов привязного содержания можно разместить не более 156 голов при беспривязном содержании. А доильный зал нужно либо пристраивать, либо вписывать в существующую галерею с нарушением норм содержания на преддоильной площадке.

Хорошей альтернативой использования существующих зданий под беспривязное содержание с доением в доильном зале является их реконструкция под роботизированное содержание коров.

Одним из таких примеров является создание роботизированного коровника на территории действующей фермы в ЗАО «Зеленоградское» Московской области.



По проекту, выполненному ООО НТЦ «Ферммаш», роботизированный коровник создан на базе реконструированного сеного сарая. План и разрез коровника на 260 дойных коров представлен на рисунке.



**Рисунок - Роботизированный коровник**

1 - доильный робот; 2 - танк-охладитель молока; 3 - станция кормления концентратами; 4 - стойловое оборудование; 5 - поилка групповая; 6 - штора вентиляционная; 7 - шахта вентиляционная вытяжная; 8 - вентилятор горизонтальный разгонный; 9 - денники для отела сборные; 10 - бункер для концентратов

Несущие конструкции каркаса здания сеного сарая представляют собой сборные железобетонные составные полурамы для трехшарнирных рам пролетом 18,0 м, выполненных по серии 1.822.1. Поскольку разместить необходимое технологическое оборудование коровника в пролете 18,0 м не представлялось возможным, то было принято решение о расширении здания путем пристройки к существующему каркасу еще двух пролетов шириной по 9,0 м каждый, выполненных из аналогичных бывших в употреблении полурам, имеющих в наличии у заказчика.

В результате получилась конструкция коровника, каркас которой представляет собой рамно-связевую систему, состоящую из поперечно-несущих трехпролетных рам. Размер пролетов – 9,0м; 18,0м; 9,0м.

Средний пролет состоит из трехшарнирной сборной железобетонной 2-х скатной рамы пролетом 18,0м. Крайние пролеты образованы из сборных железобетонных полурам пролетом 9,0м, опираемых опорной пятой на фундамент, а коньковым концом на дополнительные стальные колонны, опираемые на фундаменты среднего пролета, т.к. опирание и дополнительные вертикальные нагрузки на стойки соседних полурам техническими условиями типовой серии 1.822.1 и конструктивно не предусмотрены. В поперечном направлении верх колонн прикреплен гибкой связью к полурамам центрального пролета.

Шаг поперечных рам составляет 6,0м. На ригели рам опираются стальные опоры.

Жесткость и устойчивость рам в поперечном направлении обеспечивается жесткостью самих полурам, из которых образован поперечник каркаса. Продольная жесткость каркаса обеспечивается системой вертикальных связей и распорок между несущими полурамами, горизонтальная жесткость обеспечивается горизонтальными связями по прогонам покрытия.

Фундаменты здания приняты столбчатыми сборными для трехшарнирных рам по серии 1.812.1-8.93 вып.1. Размеры фундаментов определены расчетом.

В коровнике, предназначенном для содержания дойных, сухостойных, новотельных и глубокостельных коров, размещены 4 секции для дойных коров с боксами для отдыха, по 56 мест в каждой секции. Смежно с ними расположены 4 сепарационных зоны по 5-6 мест для новотельных и проблемных коров. В осях 14-17 расположена секция для сухостойных коров на 42 места и зона отелов - три групповых денника.

Поение животных осуществляется из групповых подогреваемых поилок (типа ванна), устанавливаемых в количестве 2 поилки на 1 секцию (группу) дойных животных, 1 поилка для группы сухостойных животных. В денниках и сепарационных зонах предусмотрены одинарные индивидуальные поилки.

Кормление животных производится на кормовом столе полнорационными кормосмесями, приготавливаемыми и раздаваемыми раздатчиком-смесителем.

Кормовой стол оснащается кормовым забором с надхолочной трубой для всех секций, кроме сепарационных зон и денников, в которых устанавливается кормовая решетка с возможностью фиксации животных.

Доение животных основного стада и новотельных коров осуществляется в доильных роботах с добровольным доением. Мотивацией для коров является получение концкормов в работе. Доильный робот автоматически (определяет) распознает вошедшее животное, получая из базы данных все необходимые для работы сведения: суточный рацион раздачи кормов, сведения о выданном количестве концкормов, последнее время доения, выдачи кормов и т.п. [1..3]

Доильный робот с помощью камер определяет расположение сосков на вымени, обмывает соски, надевает доильные стаканы и начинает процесс доения. Каждый сосок доится индивидуально; по завершении выдаивания любой четверти

вымени - доильный стакан снимается, доение остальных четвертей продолжается до полного выдаивания.

Охлаждение и хранение молока до отправки его на молокоперерабатывающее предприятие осуществляется в танке-охладителе молока вместимостью 6,0 тонн.

Для разделения групп животных и обеспечения прохода их в другие секции применяются металлические ограждающие конструкции с системой автоматических калиток.

Для дойных коров предусмотрены автоматические электрические подвесные чесалки. Для сухостойных коров - одна пассивная чесалка.

Удаление навоза с навозных и кормонавозных проходов производится скреперными транспортерами в центральный навозный канал. Из поперечного канала навоз смывается подаваемыми под напором навозными стоками (система «Флеш-Флюм») в промежуточный навозоприемник, размещенный за пределами коровника.

Вентиляция в здании предусматривается естественная. Приток осуществляется через боковые вентиляционные проемы, оснащенные подъемными шторами из поликарбоната, вытяжка - через вытяжные шахты, размещенные в коньке здания. Шторы и шахты - с регулируемым проемом.

Дополнительно в здании предусмотрено применение горизонтальных вентиляторов диаметром 6.0 м, размещаемых над основными дойными группами и по центру здания над кормовым столом. Вентиляторы подвешиваются к несущим конструкциям здания и работают в двух направлениях, создавая поток воздуха вверх или вниз. Горизонтальные вентиляторы помогают создать комфортные условия для животных внутри помещения коровника, что положительно сказывается на их молочной продуктивности. В летний период, когда используются вентиляторы, поступающие в коровник корма дополнительно доувлажняются путем добавления воды в кормовую смесь [4,5].

Навозные и кормонавозные проходы коровника покрыты специальными резиновыми матами Bioret Agri Magelan, предназначенными для работы со скреперными транспортерами. Такое резиновое покрытие обеспечивает высочайший уровень комфорта животных, защищенность от скольжения и улучшенный отвод жидкой фракции навоза из навозных каналов. Межрядные проходы и кормонавозный проход в зоне денников покрыты специальной резиной Bioret Agri Delta Diam для обеспечения комфорта и безопасности животных. Это резиновое покрытие выдерживает уборку навоза трактором.

Покрытие полов боксов - специальными многослойными коврами Bioret Agri Elista, обеспечивающими оптимальный уровень комфорта для коров во время лежания в боксах.

Отелы коров проводятся в денниках. Полы денников бетонные. Перед отелом на полы вносится подстилка, которая удаляется после отела и перевода коровы в отделение новотельных коров (сепарационная зона у роботов) с помощью малогабаритного трактора.

Кормление новотельных коров осуществляется на кормовом столе. Первое доение осуществляется мобильным доильным агрегатом в деннике.

Доение новотельных животных (кроме первого доения) осуществляется в доильном роботе. После отела корову переводят в сепарационную зону подходящей ей группы коров. После восстановления корову переводят в основную секцию.

Коровник успешно функционирует. Созданные условия содержания, кормления и доения позволили обеспечить продуктивность коров голштинской породы до 10 000 л в год.

Разработанный проект роботизированного коровника позволил создать высокоэффективное производство молока на базе существующего здания сарая для сена при минимальных затратах на строительство.

Данный проект, учитывая его эффективность, можно рекомендовать применять на многих сельскохозяйственных предприятиях.

### **Библиографический список**

1. Иванов, Ю.Г. Механизация и автоматизация животноводства. Курсовое проектирование: учебное пособие /Ю.Г. Иванов, В.И. Стяжкин, Е.В. Машошина. – М.:МЭСХ, 2018. –236 с.
2. Кирсанов, В.В. Сравнительный анализ и подбор систем мониторинга здоровья КРС /В.В. Кирсанов, Ф.Е. Владимиров, Д.Ю.Павкин, С.С. Рузин, С.С. Юрочка// Вестник Всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства. –2019. –№1 (33). –С.27-31.
3. Иванов, Ю.Г. Исследования микропроцессорной системы дистанционного контроля сигналов коров /Ю.Г. Иванов, М.С. Сидоренко, В.А. Голубятников// Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина». –2015. – №2(66). – С.7-13.
4. Иванов, Ю.Г. Обоснование параметров принудительной вентиляции на молочной ферме для летнего периода времени /Ю.Г. Иванов, Д.А. Понизовкин //Вестник Всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства. – 2013. –№3 (11). – С.173-175.
5. Иванов, Ю.Г. Энергосберегающая система принудительной вентиляции коровника для летнего периода времени /Ю.Г. Иванов, Д.А. Понизовкин//Труды международной научно-технической конференции «Энергообеспечение и энергосбережение в сельском хозяйстве». – 2014. –Т.3. – С.104-105.

## ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА САУМАЛА (ПАРНОЕ КОБЫЛЬЕ МОЛОКО) В СУХОМ ВИДЕ

*Султанов О.С., доцент кафедры технологии производства и переработки продуктов животноводства АО «Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина», г. Нур-Султан, Казахстан*

*Жикишев Е., главный зоотехник ТОО «ЕвразияИнвест Ltd», Казахстан*

*Кайназаров Б., старший технолог ТОО «ЕвразияИнвест Ltd», Казахстан*

*Аннотация:* В статье представлены опыт ТОО «ЕвразияИнвест Ltd» по приготовлению саумала (парное кобылье молоко) в сухом виде на промышленной основе в условиях Казахстана.

*Ключевые слова:* коневодство, кобылье молоко, кумыс, саумал, сублимация.

Уникальные и оздоравливающие свойства кобыльего молока и его производных известны людям давно. Кроме традиций и преданий, подтверждения уникальных полезных свойств кобыльего молока и его производных отмечаются в древних летописях и медицинских трактатах Гиппократ и Абу Али Ибн Сины, известного на западе как Авиценна, который отмечал оздоравливающий эффект и свойства кобыльего молока [1; с. 20-22].

Из него издревле готовили кумыс (кымыз – по казахский) - кисломолочный напиток изготавливаемый в результате молочнокислого и спиртового брожения при помощи болгарских и ацидофильных молочнокислых палочек и дрожжей. Напиток пенный, беловатого цвета, вкус — кисловато-сладкий.

А парное кобылье молоко кочевники называли «саумал» («саумал» в переводе с казахского языка - свежее, парное молоко). Саумал – физиологичный, нежный, легкоусвояемый биологически активный продукт. В нем содержится порядка 40 биологических компонентов, необходимых человеческому организму: аминокислоты, жиры, ферменты (лизоцим, амилаза), микроэлементы (кальций, натрий, калий, фосфор, железо, магний, медь, йод, сера, кобальт, цинк, кремний, бром) и витамины (А, С, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub>, Е, Н, РР, бета-каротин, фолиевая кислота), в оптимально сбалансированных пропорциях. Уровень содержания витаминов группы А, В, С, Е и микроэлементов в кобыльем молоке – самый высокий среди продуктов животного происхождения. по содержанию витамина С кобылье молоко превосходит коровье в 5-7 раз.

По этим параметрам и по физико-химическим свойствам оно имеет самое близкое сходство с материнским, грудным молоком и относится к альбуминовой группе. В то время как молоко других домашних животных (за исключением ослиц) относится к казеиновой группе. Альбумин и казеин – виды белка, придающие молоку характерный белый цвет. Их различие состоит в том, что казеин имеет более грубую (крупнодисперсную) структуру и за счет этого гораздо хуже усваивается. Альбумин, как и лежащий в основе материнского молока глобулин, является мелкодисперсным (сывороточным) белком и усваивается гораздо лучше,

не требует больших усилий со стороны органов, участвующих в процессе пищеварения – желудка, поджелудочной железы, печени, кишечника и они, образно говоря, «отдыхают». А это состояние организма – дополнительный шанс на быстрое выздоровление и восстановление сил. Эти мотивы определяют кобылье молоко наиболее приемлемым заменителем грудного молока, например, когда встает проблема смешанного или искусственного вскармливания младенцев. Оно может служить основой для создания молочных смесей, по своему составу адаптированных к материнскому молоку [1; с. 12-15].

Однако, одним из немногих его «недостатков» является неспособность сохранять свои полезные свойства длительное время – саумал «живет» только в течение нескольких часов после дойки (!). Однако современные достижения в области сублимирования (сублимационная сушка) кобыльего молока помогают эффективно устранить этот недостаток, тем самым сохранив полезные свойства и свежесть лечебного продукта. Сущность сублимирования заключается в том, что кобылье молоко замораживают, и в определенных условиях лёд, минуя жидкую фазу, испаряется, и мы получаем готовый продукт в сухом виде, т.е. происходит некое консервирование кобыльего молока с помощью отрицательных температур.

Современные технологии теперь позволяют нам донести и до городских жителей кобылье молоко со всей полнотой его уникальных природных качеств. Сухое кобылье молоко, получаемое в соответствии с актуальными требованиями инновационных технологий, позволяет полностью заменить свежесвыдоенное кобылье молоко.

Несмотря на то, что попытки наладить производство сухого кобыльего молока в Казахстане были и ранее, строительство и запуск завода по производству сублимированного молока в крупных промышленных масштабах было реализовано впервые компанией ТОО «Евразия-инвест LTD», которая в настоящее время является одним из крупнейших заводов в мире.

История, как и сама идея возрождения национального продукта - саумала, в равной степени удивительна и показательна. Оказавшийся в качестве военнопленного в казахской степи Рудольф Шторх заболел тяжелой формой туберкулеза и был сочтен руководством лагеря обреченным на смерть, вследствие чего был отпущен умирать. Один из местных жителей взялся выхаживать находящегося в практически предсмертном состоянии Р. Шторха, отпаивая его саумалом. Именно знание о целебных свойствах саумала (кобыльего молока) помогло поставить бывшего военнопленного на ноги. Спустя некоторое время, Р. Шторх выздоровел и уехал в Германию, где стал ярим приверженцем полезных свойств кобыльего молока и основал его производство.

Наладив производство и отчасти популяризовав потребление кобыльего молока в Европе, Р.Шторх передал предприятие в управление своему зятю Гансу Цольману (Рис.1.), который в начале являлся главным технологом-консультантом нашего производства и делился успешным опытом молочного коневодства и производства сухого кобыльего молока.



**Рисунок 1 - Главный технолог-консультант Г. Цольман**

Построенный в Осакаровском районе Карагандинской области казахстанский завод - точная копия немецкого завода Р.Шторха, только существенно увеличенная в масштабах.



**Рисунок 2 - Общий вид завода**

Все предприятие - от выбора местоположения до адаптации лошадей и обучения персонала – создавалось под постоянным контролем Г. Цольмана, все технологические материалы и оборудование были привезены из Германии и соответствуют мировым стандартам качества. В данный момент все процессы на казахстанском заводе протекают при непосредственном участии г-на Цольмана: личном или удаленном, посредством видеосвязи и постоянных консультаций.

Наш завод имеет весомые преимущества перед европейскими производителями аналогичной продукции и обладает намного большим потенциалом развития отрасли. Это доказывает и география, и климатические условия Казахстана, кормовая база, наконец, вся история народов, живших на территории наших степей. Хочется отдельно отметить, что в отличие от европейских конезаводов, где предполагается стойловое содержание, наши лошади находятся в естественной среде обитания, что является большим преимуществом и сказывается на выращивании лошадей и получении кобыльего молока превосходного качества.

В рамках проекта в активе компании 25 000 гектаров пастбищных земель, позволяющих формировать собственную кормовую базу на круглогодичной осно-

ве. Более 1 500 кобылиц (конематок) позволяют получать и перерабатывать до 2,5 тонн кобыльего молока в месяц (учитывая сезонность), и тем самым производить до 20 тонн высококачественного сублимированного кобыльего молока в год. Внедрение немецкой технологии помогает достигать не только высоких показателей объема производства, но и контролировать высокий уровень качества выпускаемой продукции.

В ходе реализации проекта создано 150 рабочих мест, с привлечением специалистов не только из Казахстана, но и стран СНГ. Компания ориентирована на экспорт своей продукции в страны Европы и Азии.

Сублимационная сушка продуктов позволяет отлично сохранять их пищевые качества. Этот способ консервирования появился не так давно. Его применение позволяет сохранить витамины и белки, а так же запах свежих продуктов. Характеризуется значительным снижением массы переработанной продукции. По технологии переработки продукции методом сублимационной сушки на первом этапе производят быструю заморозку. После этого продукты отправляют в вакуумную камеру. Давление в ней снижается до 2,7-8 Па. При таких условиях лёд быстро испаряется. Данный процесс эндотермический, т.е. проходит с поглощением тепла. Температура продукта будет снижаться. Для того чтобы удержать её в заданных пределах нужно осуществлять возгонку льда - самой ответственной и продолжительной по времени операцией при сушке теплоизлучением. При подведении теплоты возгонки нужно учесть следующие обстоятельства. Начальная температура поверхности продукта составляет от -40 до -50°C. По мере высыхания продукта зона сушки (поверхность возгонки) смещается вглубь. При этом высушенная поверхность продукта вследствие плохой теплопроводности снижает эффективность подвода тепла к замороженным внутренним слоям. Из-за этого процесс сушки при использовании теплоизлучения занимает довольно длительное время (от 8 до 24 часов). Можно увеличить температуру нагревательных пластин и сократить время сушки. Но в этом случае есть риск перегрева высушенных наружных слоёв. С 1 л. молока сублимируется 95 грамм продукта.

После сублимационной сушки продукты упаковывают в полиэтилен. Упаковываются сублимированные продукты в трехслойные металлизированные пакеты с азотным наполнением весом от 10 г до 300 г. Из одной 500-граммовой банки SAUMAL получается 4,5 л. молока. После упаковывания в герметичную упаковку срок хранения такие продукты могут храниться годами, не снижая своих вкусовых качеств и характеристик. Благодаря этому для хранения продуктов не требуется специальных условий и низких температур.



**Рисунок 3 - Варианты упаковок**



Оценка пищевой ценности кобыльего молока, полученного методом сублимационной сушки, показала, что органолептические и биологические свойства практически не отличаются от исходного продукта, что вкупе с надежной упаковкой позволяет хранить готовый продукт длительное время, не требуя при этом особых условий. Кроме того сухое кобылье молоко имеет очень хорошую растворимость и быстро восстанавливается при растворении в воде. При этом, при определенных пропорциях, растворенное в воде сухое молоко не отличается от парного.

### **Библиографический список**

1. Жангабылов А.К. Саумал, кумыс – исцеляющие свойства. – Алматы: Дайк-пресс, 2015. – 182 с.
2. Кумыс / Краткая энциклопедия домашнего хозяйства // Под. ред. А.И. Ревина. – М.: Советская энциклопедия, 1960. – Т.1. – С. 308.
3. [www. saumal.kz](http://www.saumal.kz).

УДК 638.02

## **МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ ОТ ВОЗРАСТА ПЕРВОГО ОТЕЛА**

*Тегза Иван Миклошевич, доцент кафедры технологии переработки продуктов животноводства, КГУ имени А. Байтурсынова*

*Абенова Жазирайым Муратбековна, преподаватель кафедры технологии переработки продуктов животноводства, КГУ имени А. Байтурсынова*

**Аннотация:** *Влияния возраста первого отела коров на молочную продуктивность. Была изучена молочная продуктивность и массовая доля жирности молока и среднемесячные удои первотелок различных линий в зависимости от возраста первого отела в четырех группах: – возраст отела до 26,5 мес., и до – 30,1 мес. и старше.*

**Ключевые слова:** *черно-пестрая порода, молочная продуктивность, удои*

Изучение возраст первого отела коров-первотелок оказывает влияние на продуктивное долголетие коров. В этой связи выявить оптимального возраст первого отела животного, позволяет эффективно использовать животное в течение длительного времени [1].

Для повышения эффективности молочного скотоводства, приобретает все большее значение сокращение срока выращивания ремонтного молодняка. На молочную продуктивность и сроки хозяйственного использования животного оказывает возраст при первом отеле [2].

Повышение уровня реализации генетического потенциала продуктивности коров невозможно без учета паратипических факторов, оказывающих влияние на удои животных за первую лактацию. Одним из основных факторов является жи-

вая масса коровы при первом отеле. Она имеет большое значение в селекции молочного скота, что является породным и конституциональным признаком, определяющим развитие животного. Более крупные животные способны на большую молочную продуктивность при раздое, так как они меньше тратят питательных веществ на производство молока, но при условии, если высокая живая масса коровы не результат перекорма, а сформировалась она естественно [3, 4].

Изучение влияния возраста первого отела коров на удои их за первую лактацию осуществлялось по материалам первичного зоотехнического и племенного учета в крестьянском хозяйстве «Березка-Агро», специализирующегося на разведении чистопородного скота черно-пестрой породы. Проанализирована генеалогическая структура стада по линиям различного происхождения линии Вис Бек Айдиала, Рефлекшн Соверинга, Монтвик Чифтейна и Силинг Трайджун Рокит. Была сформирована база данных по 80 коровам, закончивших первую лактацию за последние два года (2017-2018 гг.). Изученные результаты были сгруппированы в зависимости от возраста первого отела в четыре группы: I группа линии Вис Бек Айдиала – возраст отела до 26,5 мес., II группа линия Рефлекшн Соверинга линия Монтвик Чифтейна – от 26,5 до 28 мес., III группа линия Монтвик Чифтейна – 28,1 по 30 мес. и IV группа линии Силинг Трайджун Рокит – 30,1 мес. и старше (табл. 1).

*Таблица 1*

**Зависимость продуктивности коров от возраста первого отела**

Группа	n	Возраст в отелах, мес.	Продолжительность лактации, дн.	Удой за лактацию, кг
I	20	26,2	292,4	4514,5
II	20	27,4	301,4	5913,2
III	20	29,3	305,2	5478,6
IV	20	31,2	324,5	4763,4

Исследованиями установлено, что продолжительность лактации, у анализируемых групп животных увеличивается с возрастом первого отела. Так, у животных растелившихся после 28-месячного возраста она составляла более 305 дней (один из основных показателей зоотехнического и племенного учета).

*Таблица 2*

**Продуктивные качества коров в зависимости от возраста первого отела**

Группа	n	Удой за 1 день лактации, кг	Массовая доля жира молока, %	Произведено молочного жира за лактацию, кг
I	20	14,8	3,74	168,8
II	20	19,4	3,72	220,0
III	20	18,0	3,73	204,4
IV	20	15,6	3,75	178,6

Самый низкий показатель удоя за лактацию отмечен у животных, растелившихся ранее 26,5 мес. – 4514,5 кг, а наивысшими удоями характеризовались коровы-первотелки, растелившиеся в возрасте 26,5-28 мес. – 5913,5 кг. В табл. 2 приведены показатели продуктивных качеств коров за лактацию в зависимости от возраста первого отела.

Наиболее высоким среднесуточным удоём за лактацию отличались коровы, растелившиеся первый раз в возрасте с 26,5 до 28 мес., который составил 19,45 кг. Он превышал показатель среднесуточного удоя коров-первотелок:

– растелившихся в возрасте не превышающим 26,5 мес. на 4,2 кг, или на 21,6%;

– растелившихся в возрасте от 28,1 до 30 мес. – на 1,65 кг, или на 8,5%;

– растелившихся в возрасте старше 30,1 мес. – на 5,12 кг, или на 26,3%.

Массовая доля жира в молоке коров-первотелок с разным возрастом при первом отеле колебалась от 3,72 до 3,75 %, то есть была почти идентичной. Однако с молоком коровы разных возрастных групп произвели неодинаковое количество молочного жира. Наибольшее количество его произведено животными, впервые растелившимися в возрасте от 26,5 по 28 мес. – 219,8 кг. По данному показателю они превосходили коров, впервые растелившихся в возрасте до 26,5 мес. на 51,4 кг, или 23,3%; коров, растелившихся в возрасте от 28,1 до 30 мес. – на 15,6 кг, или на 7,1%; коров, растелившихся в возрасте старше 30,1 мес. – на 43,5 кг, или на 19,8%.

Продуктивность подопытных животных по месяцам лактации представлена в таблице 3.

Таблица 3

**Среднемесячный удой первотелок с различных линий, кг**

Месяц лактации	Группа			
	I	II	III	IV
1	521	548	508	527
2	608	676	604	591
3	621	729	617	618
4	599	747	763	608
5	521	811	685	586
6	502	741	593	493
7	460,2	609	555	461
8	346	492,2	539	387
9	204	319	388	285,3
10	132	241	226,5	207
итого за лактацию	4514,5	5913,2	5478,6	4763,4

Для реализации генетически обусловленного уровня молочной продуктивности и долголетия коров черно-пестрой породы плодотворное осеменение телок следует проводить по достижении ими 18-19 месяцев, и первых отелов до 28-месячного возраста. Выбор оптимального возраста при первой случке должен определяться не только породными особенностями и степенью индивидуального развития телок, но и хозяйственными условиями.

Уровень молочной продуктивности и химический состав молока зависят от периода лактации и могут изменяться в зависимости от сезона года на который выпадает тот или иной период.

### **Библиографический список**

1. Зборовский, Л.В. Продуктивность первотелок в зависимости от уровня кормления и возраста первого осеменения / Л.В. Зборовский, Л.С. Лапина // Животноводство, 2015.- № 4.- С. 34–35.
2. Гриценко, С.А. Взаимосвязь продуктивности черно-пестрого скота зоны Южного Урала с экстерьерными особенностями / С.А. Гриценко, А.А. Зайдуллина, А.Р. Шайхисламов, Н.В. Норов // Зоотехния. – 2015. - № 12. – С. 10-11.
3. Тегза, И.М. Интенсивность роста телок черно-пестрой породы разных генотипов и их последующая молочная продуктивность/ И.М. Тегза. Кунзахова Ф.//Международная научно-практическая конференция «Современные проблемы зоотехнии»: – Костанай, 2018. – С. 412 – 417.
4. Сударев, Н. Влияние раннего воспроизводства на молочную продуктивность скота /Н.Сударев// Молочное и мясное скотоводство, - 2011, № 8. С.11-13.

УДК 636.082.22

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕЛЕКЦИОННОГО ИНДЕКСА ДЛЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПОРОДЫ НЕМЕЦКАЯ ОВЧАРКА**

*Тимофеева Ольга Александровна, доцент кафедры зоотехнии ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА*

*Гладких Марианна Юрьевна, доцент кафедры кормления и разведения животных ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева*

*Аннотация.* Проанализированы результаты использования селекционного индекса в племенной работе с собаками породы немецкая овчарка в Германии.

*Показано, что за 20 лет с момента внедрения селекционного индекса для прогноза племенной ценности немецких овчарок по дисплазии тазобедренных суставов возросла доля животных, ежегодно проходящих оценку этого признака, и снизилось среднее значение индекса по породе в целом..*

*Ключевые слова:* разведение животных, селекционный индекс, собаководство.

В настоящее время основным способом сохранения и улучшения генофонда пород является совершенствование методов селекции на основе современных достижений популяционной генетики и науки о разведении животных.

Цель селекционной программы для любого вида животных – это обеспечение генетического прогресса по селекционируемым признакам. Эта цель достигается за счет интенсивном использовании животных с высокой племенной ценно-

стью, определение которой достаточно трудоемко в общем комплексе селекционных мероприятий [1, 3, 4].

Для общего выражения племенной ценности животного по одному или нескольким признакам разработаны так называемые селекционные индексы, причем практический опыт многих стран (США, Канада, Германия, Швеция и др.) убедительно свидетельствует, что при использовании селекционных индексов можно добиться наибольшей эффективности селекционных мероприятий [2, 5, 6].

Для породы собак немецкая овчарка можно выделить два признака, которые в настоящий момент нуждаются в постоянном контроле: дисплазия тазобедренных и локтевых суставов и высота в холке.

В 1991 году в Союзе владельцев немецких овчарок Германии (SV) был внедрен селекционный индекс для оценки племенной ценности собак по дисплазии тазобедренных суставов, с использованием электронных баз данных собак Германии, с применением смешанной модели (Mixed Model), в которой представлено как влияние действия генов на поздний прогноз последующего наследования (Модель смешанного прогноза, Mixed Model Prediction, ММР), так и влияние условий окружающей среды (приблизительная оценка смешанного прогноза, Mixed Model Estimations, ММЕ. В результате расчёта был определен средний уровень по породе, который получил относительный вес в 100.

Анализ динамики среднего значения селекционного индекса поголовья немецких овчарок Германии по годам рождения показал, что произошло его снижение с 96,8 в 1997 году до 80,6 в 2017 году. Это может быть результатом, как применения селекционного индекса, так и коррекцией планов подбора на основании расчета селекционного индекса возможных родителей.

Также установлено, что за этот период среди собак, у которых выявлены изменения строения тазобедренных суставов, снизилась доля собак со средней и тяжелой степенью проявления патологии с 5,6 до 2,1 %.

Для внедрения опыта SV в России для породы собак немецкая овчарка требуется создание определенных условий, таких как: внедрение систем информационно-аналитического обеспечения селекционно-племенной работы, позволяющих накапливать сведения о собаках данной породы; разработка/ адаптация и использование селекционного индекса в соответствии с мировым опытом в различных отраслях животноводства.

### **Библиографический список**

1. Christensen O.F., Lund M.S. Genomic prediction when some animals are not genotyped. *Genetics, Selection, Evolution : GSE*. 2010;42(1):2. doi:10.1186/1297-9686-42-2.
2. Henderson C.R. Sire evaluation and genetic trend. *Proc. Anim. Breed. Genet. Symp., ASAS and ADSA*, 1973, p. 10–41.
3. Кузнецов В.М. Методы племенной оценки животных с введением в теорию BLUP / В.М. Кузнецов – Киров: Зональный НИИСХ Северо-Востока, 2003 –358 с.

4. Кузнецов В.М. Племенная оценка животных: прошлое, настоящее, будущее (обзор) // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2012 - № 4 – с. 1-39.

5. Ниттер Г., Гладких М.Ю., Лавровский В.В. Методика экономической оценки селекционных схем (на примере популяции черно-пестрого скота) // Известия Тимирязевской Сельскохозяйственной Академии.- М., 1999.- Вып. 1.- С. 154-166.

6. Харитонов С.Н., Герасимова Е.В. Оценка племенной ценности быков-производителей по качественным характеристикам спермопродукции // Селекция, кормление, содержание с.-х. животных и технология производства продуктов животноводства. - ВНИИплем, 2002 – Вып.13.

УДК 636.2.033

### **ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ С ПЕРЬЕВОЙ МУКОЙ НА ПОКАЗАТЕЛИ РУБЦОВОГО МЕТАБОЛИЗМА И КОНВЕРСИЮ КОРМА ПРИ ОТКОРМЕ БЫЧКОВ НА МЯСО**

*Тищенко Петр Иванович, профессор кафедры кормления и кормопроизводства, ФГБОУ ВО МГАВМиБ-МВА имени К.И. Скрябина*

*Коломиец Сергей Николаевич, профессор кафедры кормления и кормопроизводства, ФГБОУ ВО МГАВМиБ-МВА имени К.И. Скрябина*

**Аннотация:** *Представлены результаты исследований при использовании протеиновой кормовой добавки с перьевой мукой как источника протеина с низкой расщепляемостью протеина в рационах бычков на откорме. Показано, что введение в рацион бычков протеиновой добавки с низкой распадаемостью протеина оказывает положительное влияние на показатели рубцового пищеварения, азотистого обмена и конверсию корма, что способствует повышению среднесуточного прироста живой массы бычков на 24,0% по сравнению с животными контрольной группы.*

**Ключевые слова:** *кормовая добавка, перьевая мука, откорм, бычки, содержание рубца, протеин, живая масса.*

Высокая продуктивность бычков, выращиваемых на мясо, достигается сбалансированным кормлением, содержанием достаточного количества энергии, полноценного протеина и других питательных веществ, необходимых для биосинтеза компонентов мяса.

В системе кормления жвачных животных необходимо учитывать не только количество протеина, энергии и других элементов питания в рационе, но и их качество, и оптимальное соотношение. Продуктивность жвачных животных во многом зависит от полноценного протеинового питания, содержания в их рационах расщепляемого (РП) и нерасщепляемого (НРП) протеина. Степень расщепляемости протеина рациона – одна из важнейших его характеристик, определяющая

обеспеченность микроорганизмов азотом, и поступление не распавшегося в рубце протеина в кишечник. Установлено, что для высокопродуктивных животных основными источниками покрытия потребности в полноценном протеине являются нерасщепленный в рубце протеин корма, микробный белок и эндогенный протеин [1]. Учет этих факторов позволяет регулировать процесс рубцового пищеварения.

В рационах высокопродуктивных животных за счет микробного белка, синтезируемого в рубце жвачных, потребность в аминокислотах удовлетворяется не полностью, поэтому недостающее их количество должно поступать с белками корма, устойчивыми к деградации в рубце и иметь высокую доступность для пищеварительных ферментов в кишечнике. Балансирование рационов по РП и НРП обеспечивает наиболее рациональное использование кормового протеина и повышение продуктивности животных [2. 3].

Известно, что основные растительные корма, составляющие основу рациона для жвачных животных (силос, силаж, сенаж, корнеплоды), содержат легкорасщепляемый протеин. Поэтому в рационы жвачных животных включают корма или кормовые добавки с низким уровнем распада протеина в рубце, что остается актуальным направлением исследований в кормлении продуктивных животных.

В этой связи в рационах бычков, выращиваемых на мясо в качестве источника труднорасщепляемого протеина мы использовали кормовую добавку, в состав которой было включено 30% гидролизованной перьевой муки, боинские отходы птицы, рыбная мука, экструдированное фуражное зерно с содержанием 40-42% сырого протеина, 20-25% сырого жира. Продукт сертифицирован и изготавливается в производственных условиях.

В задачу исследований входило изучение влияния скармливания кормовой добавки с перьевой мукой и отходами убоя птиц в составе рациона бычков на откорме на показатели рубцового пищеварения, азотистый обмен и использование питательных веществ.

Исследования проведены на бычках черно-пестрой породы, выращиваемых на мясо в производственных условиях НПО «Пойма» Луховицкого района, Московской области. По принципу пар-аналогов с учетом возраста, живой массы и физиологического состояния были сформированы две группы клинически здоровых бычков со средней живой массой 341,2- 342,4 кг по 10 голов в каждой. Животные получали хозяйственный рацион, сбалансированный по детализированным нормам кормления [4], рассчитанный на получение 1000 г среднесуточного прироста живой массы, в состав которого входили сено, силос разнотравный, сенаж, пивная дробина, комбикорм и минеральные добавки. В рацион животных опытной группы включали кормовую белковую добавку в дозе 1,5 г/кг живой массы (табл.1). Питательность рациона бычков опытной группы балансировали путем замены комбикорма кормовой добавкой.

Продолжительность учетного периода опыта составила 59 дней. Прирост живой массы бычков определяли путем ежемесячного индивидуального взвешивания. Питательность кормов определяли общепринятыми методами [5]. Для характеристики ферментативных процессов в рубце в конце опытного периода через 3 часа после кормления отбирали пробы содержимого с помощью пищеводного

зонда. Степень расщепляемости протеина кормовой добавки определяли на фи-  
стульных животных методом in Sacco [ГОСТ 28075-89].

Таблица 1

### Схема проведения исследований

Группа	Количество голов в группе	Характеристика кормления
контрольная	10	Основной рацион (ОР) хозяйства
опытная	10	ОР + кормовая добавка -1,5 г/кг живой массы

Статистическую обработку полученных данных выполняли с помощью компьютерной программы Microsoft Excel. Для выявления статистически значимых различий использовали t- критерий Стьюдента [6]. Достоверность отличий показателей между группами считали при  $P < 0,05$ .

Исследования показали, что скармливание в составе рациона опытных групп различных доз кормовой добавки оказало влияние на показатели, характеризующие процессы пищеварения в рубце (табл. 2).

Таблица 2

### Биохимические показатели содержимого рубца ( $M \pm m$ , $n=4$ )

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Азот: через 3 часа после кормления, ммоль/л		
общий	167,32 ± 3,65	131,74 ± 2,45**
белковый	125,53 ± 3,15	93,85 ± 2,94**
остаточный	41,79 ± 1,11	37,89 ± 1,57
рН: до кормления	7,17 ± 0,11	7,14 ± 0,14
через 3 часа после кормления	6,80 ± 0,10	6,90 ± 0,09
ЛЖК, ммоль/100 мл		
до кормления	7,25 ± 0,10	7,18 ± 0,19
через 3 часа после кормления	7,86 ± 0,26	9,97 ± 0,37**
Соотношение кислот, %:		
уксусная	65,30	63,20
пропионовая	16,54	21,03
масляная	11,16	9,57
Аммиак, ммоль/л		
до кормления	14,65 ± 0,58	13,48 ± 0,42
через 3 часа после кормления	20,55 ± 0,93	15,83 ± 0,48**
Активность микрофлоры:		
целлюлозолитическая, %	13,71±0,76	17,57±0,55*
амилолитическая, ед/мл	43,25±2,34	36,93±2,12

$P < 0,05$ ; \*\*  $P < 0,01$  - различия показателей между группами достоверны

После кормления в содержимом рубца опытной группы отмечалась тенденция снижения рН и существенное повышение уровня ЛЖК. Концентрация ЛЖК увеличилась на 2,11 ммоль/100 мл преимущественно за счет образования пропионата. Повысилась целлюлозолитическая активность микрофлоры в содержимом рубца бычков опытной группы на 3,86 абс. процента ( $P < 0,02$ ) при снижении ами-



политической активности. Вероятно, снижение расщепляемости протеина оказало влияние на количество и видовой состав рубцовой микрофлоры, что изменило направленность процессов ферментации в рубце и отразилось на синтезе бактериального белка. О снижении эффективности микробного синтеза при включении в состав рациона кормов с пониженной распадаемостью протеина свидетельствуют работы других авторов [1, 3, 7].

Значительное влияние протеиновая кормовая добавка оказала на показатели азотистого обмена. Содержание общего азота в рубце бычков опытной группы снижалось на 21,27% ( $P < 0,01$ ), белкового – на 25,24% ( $P < 0,01$ ) по сравнению с контрольной. Концентрация аммиака в содержимом рубца подопытных бычков до кормления не имела существенных различий. После кормления в рубцовой жидкости бычков опытной группы уровень аммиака значительно снижается и составил 15,83 ммоль/л, что на 22,9% меньше по сравнению с контрольной группой. Снижение уровня азотистых метаболитов в содержимом рубца бычков опытной группы (общего и белкового азота, аммиака) можно объяснить высоким уровнем нерасщепляемого протеина в кормовой добавке, что указывает на лучшее использование азота корма и обеспечение организма бычков полноценным белком. Об этом свидетельствует более высокое содержание общего белка на 7,8% ( $P < 0,05$ ) и снижение уровня мочевины на 14,2% ( $P < 0,05$ ) в крови бычков опытной группы по сравнению с контрольной.

Анализ показателей содержимого рубца и крови у бычков опытной группы указывает на более эффективное использование питательных веществ корма и отложение в теле. На повышение энергии роста бычков опытной группы оказало влияние качество кормовой добавки, ее фракционный состав, направленность метаболических процессов в рубце и лучшая конверсия корма в продукцию. Изменения показателей азотистых соединений в крови бычков опытной группы, характеризующих белковый обмен, свидетельствуют о низком гидролизе белков, усилении интенсивности белкового обмена и более высокой эффективности трансформации азотистых веществ на отложение в организме в процессе рубцового пищеварения.

Таким образом, включение кормовой добавки в состав рациона при откорме бычков в дозе 1,5 г/кг живой массы оказывает положительное влияние на показатели рубцового пищеварения, азотистого обмена, конверсию корма и повышение среднесуточного прироста живой массы бычков на 24,0 %.

### **Библиографический список**

1. Курилов П.Н. Физиолого-биохимическое обоснование повышения эффективности использования протеина жвачными животными на основе его расщепляемости в рубце // Автореф. дисс. д.б.н., Дубровицы, 1997: 37с.
2. Мещеряков А., Картекенов К., Ширнина Н. Взаимосвязь качества протеина с пищеварением и мясной продуктивностью бычков // Молочное и мясное скотоводство. - 2008. - № 5. – С. 19-20.
3. Харитонов Е.Л. Физиология и биохимия питания молочного скота. – Изд-во «Оптима Пресс», 2011. – 372 с.

4. Калашников А.П., Фисинин В.И., Щеглов В.В., Клейменов Н.И., и др. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: Справочное пособие. - М. Агропромиздат, 2003.- 456 с.

5. Топорова Л.В., Архипов А.В., Тищенко П.И., Андреев В.В. и др. Методы зоотехнического анализа кормов: Учебно-методическое пособие. - М.: ФГБОУ ВПО МГАВМиБ, 2013. - 57 с.

6. Асатиани В.С. Новые методы биохимической фотометрии. - М.: Наука, 1985. - 544 с.

7. Чудайкин В.В. Эффективность использования протеина и продуктивность бычков на откорме при барогидротермической и химической обработке кормов // Автореф. канд. биол. наук. Боровск, 2011. - 23 с.

УДК 574/577

### **ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ ОБЫКНОВЕННОГО ТЕТЕРЕВА (*Lyrurus tetrrix* L.) В ОХОТХОЗЯЙСТВАХ «ДАНИЛОВСКОЕ» И «НЕКРАСОВСКОЕ» ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Ткачева Ирина Сергеевна, старший научный сотрудник ООО ЯНИЦПП «Парадокс»*

*Чугреев Михаил Константинович, профессор кафедры зоологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Жигарев Игорь Александрович, профессор, заведующий кафедрой зоологии и экологии Института биологии и химии ФГБОУ ВО МПГУ*

*Круглов Сергей Алексеевич, научный сотрудник ООО ЯНИЦПП «Парадокс»*

**Аннотация:** Мониторинг состояния ресурсов обыкновенного тетерева (*Lyrurus tetrrix* L.) вблизи мегаполиса (г. Ярославля) на модельных участках в условиях зарастающих лесом агроландшафтов - бывших сельскохозяйственных угодий.

**Ключевые слова:** динамика численности, плотность населения, мониторинг, учет, охотничье хозяйство, Ярославская область, тетерев обыкновенный.

Известно два основных вида тетерева: Кавказский (*Lyrurus mlokosiewiczii*) и Тетерев-косач (*Lyrurus tetrrix*). Только у косача есть подвиды.

Некоторые подвиды тетерева-косача привязаны к определенным местам обитания. Таких подвидов известно всего семь: *L. tetrrix tetrrix*, *L. tetrrix britannicus*, *L. tetrrix viridanus*, *L. tetrrix mongolicus*, *L. tetrrix ussuriensis*, *L. tetrrix tschusii*, *L. tetrrix baikalensi* [1].

К концу XIX века в связи с возрастающим антропогенным воздействием тетерева на степном юге в Предкавказье полностью исчез, а в бассейне Дона был оттеснен в северные лесистые районы [2].

Обыкновенный тетерев остается традиционным охотничьим видом в центральных и северных районах РФ. Изучение популяций, их взаимодействия и динамики является одной из основных задач экологии, зоологии, зоогеографии.

Некоторая деятельность человека благоприятно сказывается на состоянии популяций тетерева. Заращение бывших сельскохозяйственных угодий не оказывает отрицательного влияния на численность тетерева. Изменения, происходящие в агроландшафтах, по сути, представляют собой сукцессии, повышающие ремизность угодий и расширяющие территории, пригодные для токования [3, 4, 5].

Исследования проводились на модельных участках в охотхозяйствах «Даниловское» и «Некрасовское» Ярославской области в 2012–19 гг. Использовались методики: Учет тетерева на токах. Учет одиночно токующих тетеревов. (Приказ Рослесхоза от 19.05.1999 N 111 "Об утверждении Методического руководства по учету численности охотничьих животных в лесном фонде Российской Федерации" (вместе с "Методическим руководством по учету численности охотничьих животных в лесном фонде Российской Федерации. 578 ОНП и ОХТ")). В работе были использованы приборы: бинокль БПЦ 7х50, фотоаппарат «Canon» EOS 600D Kit, навигатор GARMIN Etrex 30x.

Динамика численности населения обыкновенного тетерева в модельном участке охотничьего хозяйства «Даниловское» Ярославской области представлена в табл. 1.

Таблица 1

**Численность токующих самцов на модельном участке охотхозяйства «Даниловское», (шт. особей)**

Годы	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Самцов на токах	36	47	68	69	74	77	61	74
Одиночных самцов	14	61	48	38	18	21	16	12
Всего самцов	50	108	116	107	92	98	77	86

Из данных табл. 1 видно, что за 8 лет максимальная численность тетеревов на модельном участке охотхозяйства «Даниловское» была учтена в 2014 году и составила 116 особей, минимальная – в 2012 году (50 особей). В 2013 году она составила 108 особей, в 2015 году – 107 особей, в 2016 году снизилась до 92 особей. В 2017 году немного повысилась до 98 особей, а в 2018 году снизилась до 77 особей. В 2019 году повысилась до 86 особей.

Максимальное число одиночно токующих самцов в модельном участке охотхозяйства «Даниловское» было в 2013 году – 61 особей, что составило 56,5% от общей численности токующих самцов. Минимальное – в 2019 г – 12 особей, что составило 14,0%.

Всего токовищ насчитывалось 7, но все они сформировывались лишь в 2017 и 2019 годах. В другие годы на некоторых из них птицы не токовали. Максимальное число самцов за учетный период (за 8 лет) было на току Верховино в 2018 году и составило 23 особи, минимальное – на токах Малинки в 2012 год и Филинское в 2018 год – по 5 особей. Максимальное число самцов весной 2019 года было учтено также на току Верховино – 22 особи, минимальное – на току Кузнецово – 4 особи.

Динамика численности населения обыкновенного тетерева в охотничьем хозяйстве «Некрасовское» Ярославской области за последние 13 лет представлена в табл. 2.

Таблица 2

**Численность токующих самцов на модельном участке охотхозяйства «Некрасовское», (шт. особей)**

Годы	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Самцов на токах	59	63	54	47	62	87	78	61	78	84	69	57	48
Одиночных самцов	12	11	10	9	16	31	24	12	22	28	13	11	14
Всего самцов	69	74	64	56	78	118	102	73	100	112	82	68	62

Данные табл. 2 показывают, что максимальная численность самцов тетерева на модельном участке охотхозяйства «Некрасовское» за последние 13 лет была учтена в 2012 году и составила 118 особей, минимальная – в 2010 – 56 особей.

Максимальное число одиночно токующих самцов в модельном участке этого охотхозяйства было в 2012 году - 31 особей, что составило 26,0% от общей численности токующих самцов. Минимальное – в 2010 г – 9 особей, что составило 16,1% от общей их численности.

Всего токовищ насчитывалось 11, но все они сформировывались в 2012, 2015, 2016, 2017 и в 2018 годы. В другие годы на некоторых из них птицы не токовали.

Максимальное число самцов за учетный период (за 13 лет) было на току Дьяково в 2013 году и составило 17 особей, минимальное - на 5 токах в 2018–19 годах – по 3 особи.

Максимальное число самцов весной 2019 года было учтено на току Дьяково – 8 особей, минимальное – на токах: Выгорода, Федорово, Архипово, Опухтино – по 3 особи.

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

Изменение численности тетеревов в модельных участках двух расположенных в непосредственной близости друг от друга охотничьих хозяйств нельзя назвать синхронным.

Пик численности тетеревов в модельном участке охотхозяйства «Даниловское» за последние 8 лет пришелся на 2014 год и составил 116 особей; пик численности тетеревов в модельном участке охотхозяйства «Некрасовское» за последние 13 лет пришелся на 2012 год и составил 118 особей.

Максимальное число одиночно токующих самцов в модельном участке охотхозяйства «Даниловское» было в 2013 году – 61 особей, что составило 56,5% от общей численности токующих самцов. Минимальное – в 2019 году – 12 особей, что составило 14,0%. Максимальное число одиночно токующих самцов в модельном участке охотхозяйства «Некрасовское» было в 2012 году – 31 особей, что составило 26,0% от общей численности токующих самцов. Минимальное – в 2018 году – 11 особей, что составило 16,2% от общей численности.

Общая численность самцов тетерева в модельном участке охотхозяйства «Даниловское» на весну 2019 года составила 86 особей, т.е. снизилась до уровня

2013 года; общая численность самцов тетерева в модельном участке охотхозяйства «Некрасовское» на весну 2019 года составила – 62 особей, т.е. снизилась до уровня 2009 года.

#### Библиографический список

1. Алексеев, В.Н. Экология тетеревиных птиц Южного Урала / В.Н. Алексеев. – М.: ИНФРА-М, 2013. – 232 с.
2. Белик, В. П. Полевой тетерев *Lyrurus tetrix* на юге России: история, современное распространение и биология / В.П. Белик // Русский орнитологический журнал, том 27. – № 1579. – 2018. – С.1174-1182.
3. Чугреев, М.К. Численность тетерева (*Lyrurus tetrix* L.) в охотхозяйствах Тверской и Ярославской областей / М.К. Чугреев, Г.И. Блохин, И.С. Ткачева // Эволюция современной науки, сборник статей Международной научно-практической конференции: в 4-х частях. – 2016. – С.26–29.
4. Чугреев, М.К. Численность тетерева (*Lyrurus tetrix* L.) в зарастающих лесом сельхозугодьях / М.К. Чугреев, В.И. Федотенков, А.И. Ксенофонтова, С.Р. Янгалычев // Естественные и технические науки. – 2014. – № 3(71). – С.25-27.
5. Чугреев, М.К. Динамика численности обыкновенного тетерева в современных агроландшафтах / М.К. Чугреев, С.С. Кольцов, С.Р. Янгалычев // Актуальные вопросы развития науки, сборник статей Международной научно-практической конференции. – 2014. – С.139-141.

УДК 636.32/38.064

#### ДИНАМИКА ЖИВОЙ МАССЫ БЫЧКОВ КАЛМЫЦКОЙ ПОРОДЫ РАЗНОЙ ЛИНЕЙНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ В УСЛОВИЯХ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

*Толочка Василий Васильевич, ст.преподаватель кафедры зоотехнии и переработки продукции животноводства, ФГБОУ ВО Приморская ГСХА*

*Гармаев Дылгыр Цыдынович, профессор кафедры технологии производства, переработки и стандартизации с.-х. продукции, ФГБОУ ВО Бурятская ГСХА имени В.Р. Филиппова*

*Калякина Раиля Губайдулловна, доцент кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства, ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ*

*Миронова Ирина Валерьевна, профессор кафедры технологии мясных, молочных продуктов и химии, ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ*

**Аннотация.** В статье приводятся данные результатов изучения весового роста молодняка калмыцкой породы разной линейной принадлежности. Установлено, что весовой рост подопытных бычков проходил в соответствии с общими закономерностями роста и развития крупного рогатого скота и соответствует основным требованиям породы.

**Ключевые слова:** мясное скотоводство, калмыцкая порода скота, бычки, линейная принадлежность, живая масса, среднесуточный и валовой прирост

Специализированная отрасль мясного скотоводства в Приморском крае имеет перспективы развития. Неблагоприятная ситуация в обеспечении населения продуктами питания собственного производства выдвигает необходимость создание. Развитие данной отрасли в крае станет большим резервом увеличения производства говядины и улучшения ее качества [1-5].

Успешное развитие мясного скотоводства во многом зависит от способности завезенных животных разных линий приспособиться к новым условиям конкретной зоны страны.

В этой связи актуальным вопросом остается изучение закономерностей роста и развития организма и управления этими процессами в тесной связи с условиями внешней среды.

Для проведения исследования были сформированы две группы новорожденных бычков разной линейной принадлежности, по 15 голов в каждой. Первая группа – потомки линии Моряка 12054, вторая - потомки линии Манежа 7113. Подопытные бычки выращивались по интенсивной технологии, основанной на интенсивном кормопроизводстве в системе полевого и кормового севооборотов.

Для учета весового роста подопытных животных проводилось ежемесячное индивидуальное взвешивание утром до кормления и поения.

По данным взвешивания рассчитывали среднесуточный прирост живой массы и относительную скорость роста по формуле С. Броди.

На формирование хозяйственно полезных признаков и направленности обмена веществ в организме животных в процессе их роста и развития большое влияние оказывают условия кормления и содержания.

В нашей работе, различная линейная принадлежность подопытных бычков при одинаковых условиях содержания и кормления обусловила их различия в динамике живой массы (табл. 1).

Из данных таблицы 1 видно, что живая масса бычков разных линий калмыцкого скота при рождении была практически одинаковой. В последующем в возрасте 8 месяцев преимущество бычков II группы (линии Манежа 7113) по живой массе над сверстниками I группы (линии Моряка 12054) составляло 6,1 кг (2,8%), в 14 месяцев – 23,9 кг (7,2%), в 18 месяцев – 27,2 кг (6,2%).

Таблица 1

**Изменение живой массы подопытных бычков, кг ( $X \pm S \bar{x}$ )**

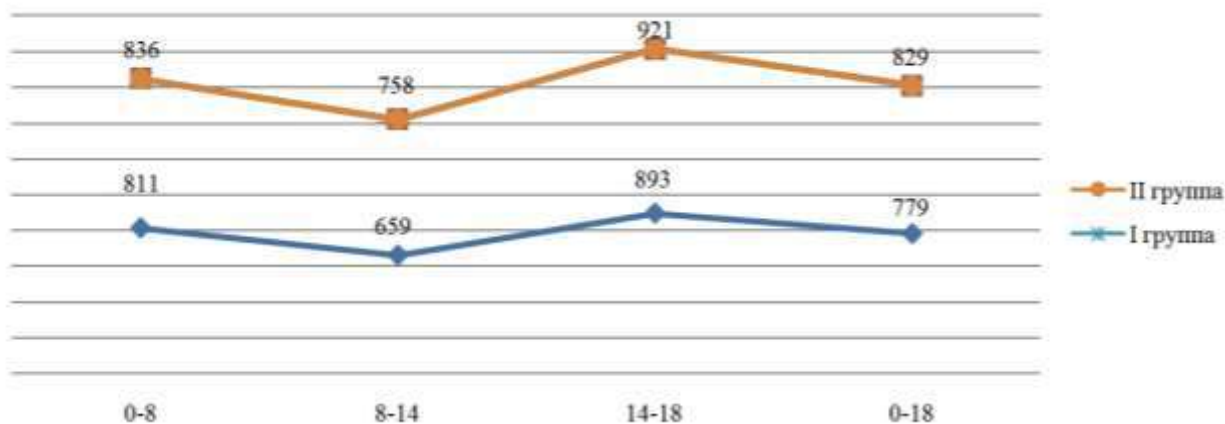
Группа	Новорожденные	Возраст, мес		
		8	14	18
I	20,6± 0,41	215,2 ± 2,47	333,9 ± 4,11	441,1 ± 5,83
II	20,7 ± 0,32	221,3 ± 2,17*	357,8 ± 3,64**	468,3 ± 6,56**

Примечание: \* -  $p < 0,05$ ; \*\* -  $p < 0,01$

Следовательно, по динамике живой массы подопытных бычков, можно сделать вывод, что бычки II группы до 8 - месячного возраста имели незначительное преимущество по данному показателю, а в последующие возрастные периоды они

значительно превосходили сверстников по живой массе и в 18-месячном возрасте достигли 468,3 кг.

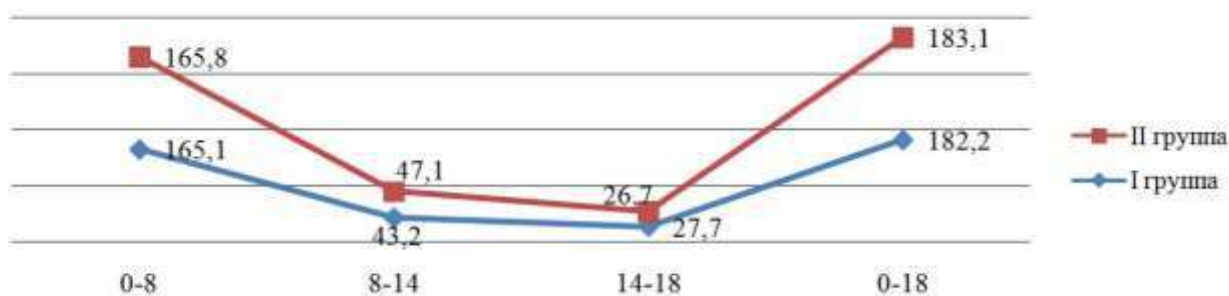
Такая же закономерность отмечена и в динамике среднесуточного прироста живой массы подопытных бычков (рис. 1).



**Рисунок 1 – Среднесуточный прирост живой массы подопытных бычков, г**

Как следует из полученных данных, бычки II группы, принадлежащие к линии Манежа 7113, по энергии роста значительно отличались от сверстников I группы. Итак, за подсосный период превосходство по среднесуточному приросту живой массы составляло на 25г или 3,1%; за период доращивания – на 99г или 15,0%; за период откорма – на 28г или 3,1% и за весь период выращивания и откорма – на 50,0г или 6,4%. Наибольшая энергия роста живой массы бычков проявилась в период откорма, что составляли 896-921г. Следует также отметить, наибольшее преимущество по энергии роста у бычков генеалогической линии Манежа в период доращивания, так как они характеризуется как скороспелые.

Для более полного представления об особенностях роста подопытных животных изучали относительную скорость роста в различные возрастные периоды их жизни, которую вычисляли по формуле С. Броди (рис. 2).



**Рисунок 2 - Относительная скорость роста живой массы подопытных бычков, %**

На рисунке 2 видно, что интенсивность роста в различные возрастные периоды у подопытных животных была неравномерно. Наибольшая относительная скорость роста наблюдается от рождения до 8-месячного возраста и с возрастом этот показатель снижается. При этом, более высокая относительная скорость роста выявлена у бычков II группы, особенно в периоды подсоса и доращивания. Следует отметить, что лишь в период откорма у них немного ниже интенсивность

роста, чем у сверстников I группы. Видимо это объясняется тем, что у последних, имевшие некоторую задержку в росте, частично компенсируют её в дальнейшем.

За весь период роста самую высокую относительную скорость роста имели бычки II группы, которые согласуются с данными энергии роста и живой массы. При этом по данному показателю они превосходят сверстников I группы на 0,5%.

Таким образом, весовой рост подопытных бычков проходил в соответствии с общими закономерностями роста и развития крупного рогатого скота и соответствует основным требованиям породы, как по весовому, так и по линейному росту.

### **Библиографический список**

1. Косилов, В.И. Повышение мясных качеств бестужевского скота путем скрещивания с симментальским / В.И. Косилов, С.И. Мироненко // Зоотехния. - 2009. - № 11. - С. 2-3.
2. Никонова, Е.А. Репродуктивная функция маточного поголовья при создании помесных мясных стад телок/ Е.А. Никонова, В.И. Косилов, К.К. Бозымов, Н.М. Губашев // Вестник мясного скотоводства. - 2014. - №2 (85). - С.49-57.
3. Косилов, В.И. Интенсификация производства говядины при использовании генетических ресурсов красного степного скота/ В.И. Косилов, С.И. Мироненко, Е.А. Никонова. Москва, 2010. - 452 с.
4. Мироненко, С.И. Экономическая эффективность выращивания бычков-кастратов красной степной породы и ее двух-трехпородных помесей с англерами, симменталами и герефордами / С.И. Мироненко, В.И. Косилов, А.С. Артамонов // Вестник мясного скотоводства. - 2009. - Т. 2. - № 62. - С. 43-48.
5. Косилов, В.И. Эффективность двух-трехпородного скрещивания скота / В.И. Косилов, С.И. Мироненко // Молочное и мясное скотоводство. - 2005. - № 1. - С. 11-12.

УДК 636.22/28.082.03

### **РЕПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК КАЛМЫЦКОЙ ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ ПРИМОРСКОГО КРАЯ**

*Толочка Василий Васильевич, ст. преподаватель кафедры зоотехнии и переработки продукции животноводства, ФГБОУ ВО Приморская ГСХА*

*Гармаев Дылгыр Цыдыпович, профессор кафедры технологии производства, переработки и стандартизации с/х продукции, ФГБОУ ВО Бурятская ГСХА имени В.Р. Филиппова*

*Калякина Раиля Губайдулловна, доцент кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства, ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ*

*Никонова Елена Анатольевна, доцент кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства, ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ*



**Аннотация:** В статье приводятся результаты изучения репродуктивной функции коров-первотелок калмыцкой породы разного генотипа в условиях Приморского края. При изучении воспроизводительной способности животных потомков линий Моряка 12054 и Манежа 7113 установлено, что у коров-первотелок линии Моряка 12054 возраст первой случки и первого отела был выше среднего по стаду на 7,5 и на 7,7 сут.

**Ключевые слова:** мясное скотоводство, калмыцкая порода, линия, телки, первотелки, воспроизводительная способность.

В мясном скотоводстве эффективность использования маточного поголовья, как известно, определяется воспроизводством коров и их продуктивностью [1-5]. Поэтому интенсификация воспроизводства стада требует вовлечения в его оборот телок в наиболее раннем возрасте с живой массой не менее 65-70 % от массы взрослых коров.

Известно, что живая масса коров в мясном скотоводстве – один из важнейших показателей их племенной ценности. Коровы с низкой живой массой, как правило, менее молочные, они хуже переносят воздействие неблагоприятных факторов внешней среды.

Работа по изучению сравнительной оценки воспроизводительной способности потомства калмыцкой породы разных линий проводилась по результатам анализа данных первичного зоотехнического и племенного учета. Были сформированы две группы телочек: животные I группы – потомки линии Моряка 12054, II группы - потомки линии Манежа 7113. Учтены следующие показатели: возраст и живую массу при первой случке и отеле, продолжительность стельности, сервис-период, межотельный период, коэффициент воспроизводительной способности.

При одинаковых условиях кормления и содержания, методов осеменения подопытные телки в зависимости от линейной принадлежности имели некоторые различия в показателях воспроизводительной способности (таблица).

Таблица 1

**Воспроизводительная способность коров-первотелок калмыцкой породы**

Показатель	в среднем по стаду	Группа	
		I	II
Возраст при плодотворной случке, сут	509,8	517,3±7,13	502,2±6,25
Живая масса при первой случке, кг	366,1	359,6±5,97	372,5±4,29**
Продолжительность стельности, сут	285,6	285,7±1,54	285,4±1,76
Возраст при первом отёле, сут	795,3	803,0±7,43	787,6±6,96
Сервис-период, дней	80,9	83,6±4,39	78,2±5,05
Индекс осеменения	1,15	1,23	1,17
Межотельный период, сут	366,5	369,3±8,74	363,6±7,88
Коэффициент воспроизводительной способности	0,99	0,98	1,00

Примечание: \*\* - P>0,99

Анализ полученных результатов показал, что животные обеих групп обладали достаточно высокой воспроизводительной способностью. У животных I

группы (линия Моряка 12054) возраст первой случки и первого отела был выше среднего по стаду на 7,5 и на 7,7 сут. Живая масса телок при этом была ниже на 6,5 кг.

Однако они имели наибольший период плодonoшения, он был выше по сравнению с животными II группы (линия Манежа 7113) на 0,3 сут. Животные II группы характеризовались более ранним периодом осеменения и отела по сравнению со средним по стаду, соответственно на 7,6 и 7,7 дней. Живая масса первотелок при первой случке во II группе была выше среднего по стаду и I группы, соответственно на 6,4 и 12,9 кг. Однако их возраст при первой случке оказался меньше на 15,1 сут.

Среди основных показателей, характеризующих воспроизводительную функцию коров, особое место занимает сервис-период. Сервис-период у животных линии Моряка 12054 был выше среднего по стаду на 3,3%, а у аналогов линии Манежа 7113, наоборот, короче на 3,5%. Разница между группами по данному показателю составила в пользу животных линии Манежа 7113 на 6,9%.

Очень важным моментом для правильной организации воспроизводства стада является экономически оправданная продолжительность межотельного периода. Межотельный период – это период времени от одного отела до другого. Желательная продолжительность межотельного периода – 365–395 сут. Анализ полученных данных свидетельствует, что межотельный период у животных I группы превышал средний показатель по стаду на 2,8 сут. Индекс осеменения у телок обеих групп был оптимальным и находился на уровне 1,1 и 1,2.

Для более объективной оценки репродуктивных качеств животных разных генотипов калмыцкой породы был рассчитан коэффициент воспроизводительной способности коров. Оптимальным этот показатель считается от 1 и более. Это объясняется тем, что во многих странах мира работа животноводов направлена на сокращение межотельного периода за счет укорочения сервис-периода. Установлено, что наиболее высоким показателем коэффициента воспроизводительной способности характеризовались коровы-первотелки линии Манежа 7113. Этот показатель находился у них на уровне , единицы.

Таким образом, уровень адаптационной способности животных одной породы, но разных линий находился на стабильном уровне. При этом потомки линий Манежа 7113 более активны в случке, подвижны и отличались более высокой устойчивостью к изменяющимся условиям среды. Это подтверждается показателями , характеризующими их более высокий воспроизводительной способности по сравнению со сверстницами линии Моряка 12054.

### Библиографический список

1. Косилов, В.И. Интенсификация производства говядины при использовании генетических ресурсов красного степного скота/ В.И. Косилов, С.И. Мироненко, Е.А. Никонова. Москва, 2010. - 452 с.
2. Никонова, Е.А. Репродуктивная функция маточного поголовья при создании помесных мясных стад телок/ Е.А. Никонова, В.И. Косилов, К.К. Бозымов, Н.М. Губашев // Вестник мясного скотоводства. - 2014. - №2 (85). - С.49-57.
3. Косилов, В.И. Повышение мясных качеств бестужевского скота путем скрещивания с симментальским / В.И. Косилов, С.И. Мироненко // Зоотехния. - 2009. - № 11. - С. 2-3.
4. Мироненко, С.И. Экономическая эффективность выращивания бычков-кастратов красной степной породы и ее двух-трехпородных помесей с англерами, симменталами и герефордами / С.И. Мироненко, В.И. Косилов, А.С. Артамонов // Вестник мясного скотоводства. - 2009. - Т. 2. - № 62. - С. 43-48.
5. Косилов, В.И. Эффективность двух-трехпородного скрещивания скота / В.И. Косилов, С.И. Мироненко // Молочное и мясное скотоводство. - 2005. - № 1. - С. 11-12.

УДК 636.2.084.523

### МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ РАЦИОНОВ МИКРОЭЛЕМЕНТАМИ

*Топорова Лидия Викторовна, профессор кафедры кормления и кормопроизводства, ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина*

*Сыроватский Максим Викторович, доцент кафедры кормления и кормопроизводства, ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина*

*Топорова Ирина Владимировна, доцент кафедры кормления и кормопроизводства, ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина*

*Аннотация:* Повышение молочной продуктивности коров на 10,9 и 10,5%, массовой доли жира - на 0,09 и 0,24% установлено при скармливании в первую фазу лактации металлопротеиновых соединений.

*Ключевые слова:* коровы, рацион, хелаты микроэлементов, молочная продуктивность, качество молока.

Полноценное кормление высокопродуктивных коров, годовой удой которых в специализированных предприятиях составляет более 9 тысяч кг, сегодня предъявляет высокие требования к сбалансированности рационов. Такой уровень продуктивности требует полного соответствия рациона кормления физиологическим потребностям животных не только по энергии, протеину, липидам, углеводам, но и по минеральным элементам.

Для удовлетворения потребности в микроэлементах много десятилетий в рационах животных, в том числе и коров, используют минеральные соли, которые

в отдельных случаях могут проявлять признаки токсичности. По этой причине с большой осторожностью относятся к таким элементам как селен, хром, цинк и др. В организме в процессе обмена микроэлементы образуют соединения с продуктами органического происхождения, в том числе и белкового (аминокислоты, пептиды и др.), что снижает их агрессивное влияние на витамины и др. продукты обмена. Учитывая это, в конце прошлого века российские ученые для кормления животных предложили новые формы микроэлементов - хелатные соединения, которые обладают меньшей токсичностью и более высокой эффективностью в обмене веществ в организме животных [2]. При этом изменились подходы к нормированию микроэлементов в рационах. Высокая эффективность органических форм микроэлементов позволяет в 3-4 раза сократить нормы их скармливания при сохранении биологического эффекта в организме. При этом значительно снижается содержание микроэлементов в кале, сокращаются их потери с выделениями [4].

Отличительной особенностью органической формы микроэлементов является то, что они защищены от химических реакций в пищеварительном тракте. Такая форма подготовлена к всасыванию, обладая высокой скоростью проникновения через клеточные мембраны. Хелаты стабильны в кислой среде, они могут всасываться аналогично аминокислотам [1, 5].

**Цель и задачи.** Определить норму ввода Хромбелмина в рационы лактирующих коров, изучить его влияние на молочную продуктивность и качественные показатели молока.

#### **Материалы и методы исследований.**

Для опыта было сформировано 3 группы лактирующих коров по принципу пар - аналогов, 1 - контрольная и 2-е опытные, по 10 голов в каждой. Согласно схеме опыта, животные всех групп получали основной рацион, принятый в хозяйстве. В отличие от коров контрольной группы, опытным животным в комбикорм, методом ступенчатого смешивания вводили Хромбелмин: во II-опытной группе - из расчета 12 мл на 1 голову, а в III-опытной - 18 мл, то есть норма скармливания увеличена в 1,5 раза. Продолжительность опыта 90 дней.

В период опыта удой коров, жир и белок учитывали ежемесячно по результатам контрольного доения каждой коровы.

#### **Результаты исследований.**

Установлено, что средний суточный удой натурального молока коров опытных групп, получавших в рационе Хромбелмин, был достоверно выше, чем у коров контрольной группы (рис.1).

Во II-опытной группе в среднем за период эксперимента он повысился на 10,88 % (25,88 кг), а в III-ей 10,54 % (25,80 кг) в сравнении с суточным удоем коров контрольной группы, которая составила 23,34 кг.

Содержание массовой доли жира в молоке коров II-ой и III-ей опытных групп равно 4,19 и 4,34 % соответственно, что на 0,09 и 0,24 % выше контроля 4,10 %. Содержание массовой доли белка в молоке коров II-ой и III-ей опытных групп составило 3,06 и 3,10 % соответственно, что на 0,10 и 0,14 % выше контроля 2,96 %.

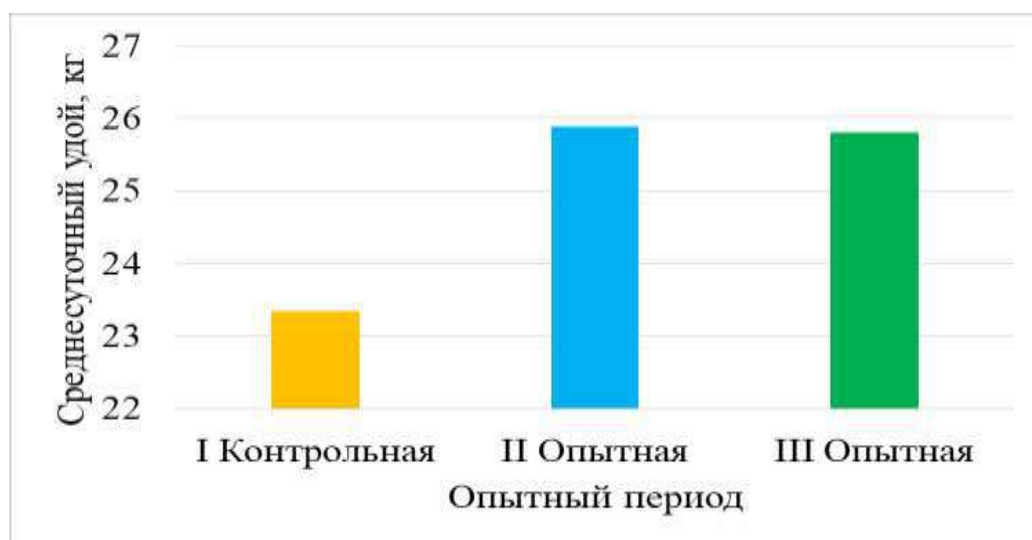


Рисунок 1 – Молочная продуктивность

### Заключение

Оптимальная суточная норма скармливания Хромбелмина лактирующим коровам в первую фазу лактации составляет 12-18 мл. Использование в кормлении лактирующих коров комплекса хелатных соединений микроэлементов оказывает положительное влияние на молочную продуктивность: увеличение удоя коров составляет 10,9 – 10,5%, повышение массовой доли жира в молоке - 0,09 - 0,24%; массовой доли белка - 0,10 - 0,14%.

### Библиографический список

1. Беденко, А. Органические микроэлементы в современном животноводстве / А. Беденко // Комбикорма. – 2008. - №6. – С.87-88.
2. Бузоверов, С.Ю. Оптимизация уровня микроэлементного питания лактирующих коров и его влияние на состав молока и качество сыра / С.Ю. Бузоверов, А.М. Костин // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - № 6 (44), - 2008 - С.53-55.
3. Казбулатов, Г.М. Оптимизация минерального питания коров в первую фазу лактации в ООО «Артемида» республики Башкортостан / Г.М. Казбулатов, С.Г. Максимова // Российский электронный научный журнал, - 2013, -№ 5, - С.173-180;
4. Торопова, Л.В. Хелатные микроминеральные соединения в кормлении высокопродуктивных лактирующих коров / Л.В. Торопова, А. Ларшин // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2006. - №1. - С.20-23.
5. Suttle N.F. Mineral Nutrition of Livestock, Cabli Publishing, 2010.

## LIVING MASS AND EXTERIOR PECULIARITIES OF LOCAL GOATS OF KARAKALPAKSTAN

*Toreshova Amina Ubbiniyazovna, doctorate student of Scientific-research institute of karakul sheep raising and ecology of desert*

**Key words:** *aboriginal goats, living mass, exterior ranging, constitution indexes.*

Living mass of animals is of great economic and biological importance and is directly dependent on type, breed, gender, constitution, age, feeding and keeping conditions, individual peculiarities of an animal, and etc.

Larger animals have the greatest ability to reserve nutrients in their bodies, with an increase in weight, relatively more reserves are saved in the body of the animal, which can be consumed during fasting or poor feeding. Larger animals within a given breed and herd, as a rule, are distinguished with better health, a stronger constitution [2].

The intensity of increasing living mass characterizes economic precocity of agricultural animals. Live weight and precocity, to a certain extent, determine meat productivity. The study of these indicators in local coarse-wooles goats is of great importance, since, along with wool, they give meat.

Goats were weighed in spring (at the beginning of April) and in autumn (in October). Received data are given in table 1. Analysis of the data in the table shows that in spring, in consequence of insufficient feeding during the winter period, living mass of both female and male goats was relatively low and they had low fatness. It is noted that their living mass is increased by improving the level of feeding. So, female goats for the spring-summer period increased living mass to 9.3 kg or 29.9%. In adult goats, these indicators were respectively equal to 18.9 kg or 45.9%. Received data prove high ability of goats to restore living mass under optimal feeding and keeping conditions. In this case, clearly expressed genital dimorphism is clearly expressed in goats. The difference in living mass between female and male goats in the spring was 10.1 kg and in the autumn 19.7 kg. The difference is statistically significant ( $P > 0.999$ ).

It has been established that the size of adult local coarse-wooled goats of Tajikistan depends on the seasons of the year, for example, female goats have low rates of 25.0-27.0 kg in spring, and in the autumn higher -36.0-38.6 kg, depending on the breeding region, they are larger in the southern regions than in the northern ones, genital dimorphism is clearly expressed in them - male goats leave behind female goats to 13.0-21.0 kg. They are characterized by good feeding qualities in spring-summer pastures [1]. That is, according to these indicators, Tajik local goats are similar to Karakalpak.

Ability of local goats to quickly fatten is explained by peculiar constitution

Peculiar structure of the front of goats head, namely a narrow muzzle, very mobile thin lips and sharp oval curved cutters allow them to more fully use hay, collecting crumbling parts of plants and eat low-growing pasture plants. Thanks to this peculiarity, goats make good use of pastures with small grasses or such afterbirth and crop areas where animals of other species remain hungry.

The most important biological peculiarities of goats, which determine their wide distribution and high utility, are a great plasticity in adaptability to different climatic and economic conditions, versatile productivity, relatively fast breeding, moderate precocity and the ability to use coarse and pasture fodder comparing to other types of agricultural animals.

Table 1

**Living mass of adult animals, kg**

Groups of animals	Number	Spring		Autumn	
		M±m	%	M±m	%
Adult female goats	25	31,1±0,36	100	40,4±0,72	129,9
Adult male goats	25	41,2±0,53	100	60,1±0,54	145,9

P>0,999

The concept of the degree of development of individual parts of the body in goats of different directions of productivity is rather relative and applies only to specific indicators of certain areas and breeds. Therefore, for each breed, first of all, the degree of development of individual body parts, organ systems and tissues in animals of the desired type is established.

On this basis, we carried out researches on studying exterior ranges of adult goats in the autumn period, when they had optimal living mass and fatness. These data are shown in Table 2. Analysis of the data in the table shows that in indicators of body ranging of adults goats there is a clear genital dimorphism, that is, in all indicators adult male goats exceeded female goats. The greatest difference was noted in terms of sacrum height -38.3%, withers height -37.3%, forward length of trunk -26.1% and chest width -23.8%. The difference in terms of depth, chest girth and metacarpus girth, respectively, was 15.6%, 13.2% and 12.7 percent. The difference is statistically significant (P>0.999).

Table 2

**Body ranging of parental total number (5 years), cm.**

Indicators	Female goats	Male goats	Difference in %
	M±m	M±m	
Withers height	62,9±3,6	86,4±5,5	37,3
Sacrum height	63,4±3,6	87,7±5,6	38,3
Chest girth	82,7±2,6	93,6±6,7	13,2
Chest depth	26,3±2,2	30,4±2,2	15,6
Chest width	16,4±1,1	20,3±1,6	23,8
Forward length of trunk	67,5±4,2	75,1±0,5	26,1
Metacarpus girth	7,9±0,6	8,9±0,7	12,7

Approximately the same indicators of body ranging of goats in the adult state were obtained by [1] on local coarse-wooled goats of Tajikistan. This is a confirmation of the opinion of many scientists about the superiority in size of aboriginal goats in comparison with goats of the direction of wool productivity.

A more complete picture of the external forms of animals is given by body indexes.

Table 3

**Body indexes**

Index	Ranging connection, %	Female goats	Male goats
Long-legged	$\frac{\text{Withers height-chest depth}}{\text{withers height}} \times 100$	58,2	64,8
Lengthiness	$\frac{\text{Forward length of trunk}}{\text{withers height}} \times 100$	107,3	98,5
Pectoral	$\frac{\text{Chest width}}{\text{chest depth}} \times 100$	62,3	66,8
Overgrown	$\frac{\text{Sacrum height}}{\text{withers height}} \times 100$	100,8	101,5
Bony	$\frac{\text{Metacarpus girth}}{\text{withers height}} \times 100$	12,5	10,3

Comparison of body indexes allows to judge about the relative development of certain body parts of animals. The data obtained are shown in table 3.

Analysis of the data in table 3 indicates a clear manifestation of genital dimorphism. Compared with the female goats, male goats were longer-legged, had a compact constitution, with a well-developed chest, with expressed overgrowth and less bony.

Thus, the results of carried out research on studying size, body ranging with the calculation of body indexes let to conclude that the local goats of Karakalpakstan are characterized by large size, long-legged, good development of the bones and chest, are relatively late mellow, well fed under optimal conditions of feeding and keeping. All of these indicators of characteristics are a consequence of natural and artificial selection and indicate their high adaptability to local harsh climatic and pasture conditions.

**Literature**

1. Safarov S. T. Economic and biological features of local goats of Tajikistan. Abstract of dissertation work. Dushanbe, 2017. P-24.
2. Yusupov S. Yu. Constitutional differentiation and productivity of karakul sheep. Tashkent, 2005.P-43.



**Федотенков Владимир Иванович**, доцент кафедры зоологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

**Зубалий Анастасия Михайловна**, доцент кафедры зоологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

**Жигарев Игорь Александрович**, профессор, заведующий кафедрой зоологии и экологии, ФГБОУ ВО МПГУ

**Аннотация:** В результате проведенных в 2017-2019 годах исследований на реках Вопша и Касть в Ярославском заказнике были обнаружены следы жизнедеятельности и сама выхухоль занесенная в Международную Красную книгу и в Красные книги Ярославской области и Российской Федерации.

**Ключевые слова:** выхухоль, следы жизнедеятельности, нора, Красная книга.

Численность выхухоли - ценного промыслового зверька в результате ряда причин: перепромысел, колебания уровня воды зарегулированных рек, использование ставных сетей, снизилась до угрожающих существованию вида размеров. С 50 годов прошлого столетия был запрещен ее промысел, а в 1966 году выхухоль была внесена в Красную книгу нашей страны [1] и в последующем в Красные книги ряда областей.

В Красной книге Ярославской области [2] выхухоль имеет статус 2 категории как сокращающийся по численности вид. Приведен перечень водоемов на территории Ярославской области, где этот вид обитает, в частности река Касть, по которой проходит восточная граница заказника и ряд рек соседствующих с заказником «Ярославский»: Соть, Келноть и другие.

Сведения об обитании выхухоли в реке Вопша, являющейся основой гидро-системы заказника «Ярославский» отсутствуют, хотя заказник был организован в 1965 году как боброво-выхухолевым. В последующие годы статус этой территории менялся, но в 2012 году эта территория вновь стала заказником и стала усиленно проводиться борьба с браконьерами, изъято большое количество ставных сетей, при попадании в которые погибала выхухоль. Поэтому представляет интерес сбор сведений об обитании выхухоли в реках Вопша и Касть в настоящее время.

На протяжении ряда лет (2017-2019гг) были проведены исследования берегов рек Вопша и Касть для обнаружения следов жизнедеятельности выхухоли и самой выхухоли на отдельных участках верховья реки Вопша. В предполагаемых местах обитания в летной период по урезу воды проводились поиски нор выхухоли, ее дорожек и кормовых столиков с остатками раковин моллюсков. Координаты всех обнаруженных следов фиксировались при помощи навигатора и, впоследствии, наносились на карту.

В 2017 году в связи с маловодностью Верхневолжский бассейн сильно обмелел, и даже судоходство испытывало трудности. Исследуемые реки сильно обмелели, и при проведении исследований летом 2017 года в обеих реках свежих

следов жизнедеятельности обнаружено не было. На рисунке звездочками отмечены заброшенные нежилые норы оказавшиеся выше уровня воды.

В 2018 году уже при нормальном уровне воды в Верхневолжском каскаде водохранилищ были продолжены исследования в реках Ярославского заказника и были найдены жилые норы выхухоли. Они располагались под обрывистыми берегами высотой 1-1,5 метра, и вход в каждую нору был примерно на 10 см ниже уровня воды. На рисунке ромбами обозначены места обнаруженных жилых нор выхухоли на реке Вопша и ее притоке. Всего было обнаружено пять нор на реке Вопша и ее левом притоке - ручье Поташевка. Такие же исследования проводились на реке Касть протекающей по восточной границе заказника. Зарегистрированные норы выхухоли представлены на рисунке также в виде ромбов. На реке Касть в нижнем течении были обнаружены еще три норы.



Рисунок 1 - Следы жизнедеятельности выхухоли на реках Вопша и Касть  
Условные обозначения: ромб – жилая нора, звездочка – нежилая нора, овал - место обнаружения выхухолей

Весной 2019 года во второй половине апреля в течении недели были проведены наблюдения за выхухолью в верховьях реки Вопша (в левом притоке ручье Поташевка). Было обнаружены несколько особей выхухоли и неоднократно слышалось их характерное стрекотание. Место встречи обозначено на рис. 1 овалом.

Таким образом, можно сделать вывод об обитании выхухоли на реках Вопша и Касть. Организация заказника и борьба с браконьерскими ставными сетями способствуют сохранению этого краснокнижного вида на реке Вопша и ее притоках и реке Касть в нижнем течении.

### Библиографический список

1. Тихонов А.В. Красная книга Российской Федерации/А.В. Тихонов.- М.: Росмен-Пресс, 2015.-240с.
2. Бобров А.А., Нянковский М.А. Красная книга Ярославской области/А.А. Бобров, М.А. Нянковский.-Ярославль: Академия 76, 2015.- 470с.

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОМЫВКИ ДОИЛЬНЫХ АППАРАТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИДРОМЕХАНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ ИНТЕНСИФИКАЦИИ

*Филонов Роман Федорович, доцент кафедры автоматизации и механизации животноводства*

*Кожевникова Наталья Георгиевна, доцент, зав. кафедрой теплотехники, гидравлики и энергообеспечения предприятий*

**Аннотация:** Представлены сведения о процессе движения газожидкостной смеси в доильной установке (доильном аппарате) при промывке. Анализ перемещения моющей жидкости и движения потока газожидкостной смеси, с учетом гидродинамических и вакуумметрических факторов. Использование средств для интенсификации режимов помывки с активаторами гидромеханического воздействия.

**Ключевые слова:** доение, промывка, доильный аппарат, молокопровод, коллектор, газожидкостная смесь, моющая жидкость.

Промывка систем доильных установок – основа получения качественного молока. Тщательность процесса результат, как продолжительности, так и использования соответствующих химических средств для очистки от молочных включений. Промывке подвергаются все участки доильной установки, осуществляющие перемещение молока в процессе доения, транспортировки, вывода из-под вакуумного воздействия, первичной обработки. Наиболее уязвимые узлы промывки, с точки зрения качества выполнения процесса, геометрически сложные участки, а также полимерно-резиновые составляющие. К таким в первую очередь относятся собственно доильные аппараты.

Динамика промывки определяется характером газожидкостной смеси (моющего раствора) ее интенсивность на участке «доильный стакан – коллектор – молокопровод». Данный режим нестабилен, что наблюдается и на участке подъема моющей жидкости от коллектора к молокопроводу до некоторой высоты  $H$ , далее смесь становится более насыщенной газом, ее режим перемещения меняется и увеличивается вакуумметрическое давление в сравнении с режимом коллекторного типа (рис. 1).

Движение газожидкостной моющей смеси сопровождается силой трения препятствующей перемещению потока, уравнивающей силой Даламбера, также при передвижении потока по шлангу введем понятия интенсивности образования пузырьков воздуха [1, 4].

$$F_{\text{д}} = \frac{K_{\text{п}} \rho_{\text{ж}} S_{\text{к}}}{2} + \rho_{\text{в}} V_{\text{в}} a_{\text{с}} + k \rho_{\text{ж}} V_{\text{в}} a_{\text{м}} v_{\text{п}} + F_{\text{А}} + \Delta P_{\text{вак}} S_{\text{к}} - F_{\text{тр}}, \quad (1)$$

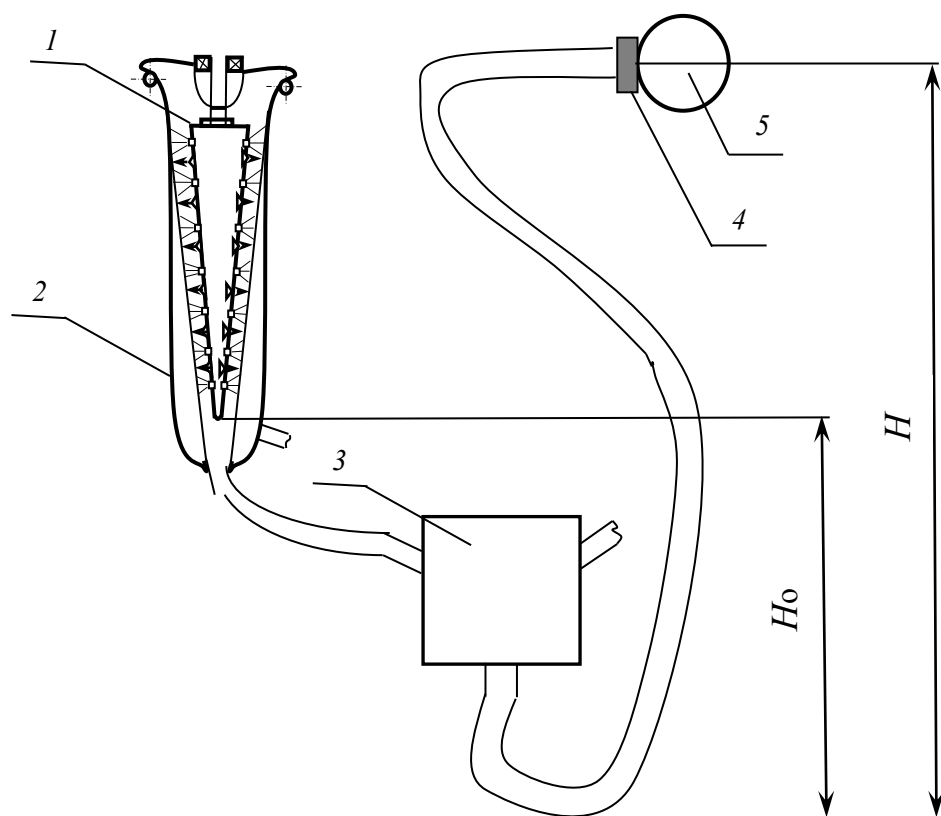
где  $K_{\text{п}}$  – коэффициент прямого сопротивления,  $K_{\text{п}} = f(\text{Re})$ ;  $\rho_{\text{ж}}$  – плотность жидкости,  $\text{кг/м}^3$ ;  $S_{\text{к}}$  – сечение коллектора,  $\text{м}^2$ ;  $\rho_{\text{в}}$  – плотность воздуха,  $\text{кг/м}^3$ ;  $V_{\text{в}}$  – объем газосмеси,  $\text{м}^3$ ;  $a_{\text{м}}$  – абсолютное ускорение в точке отчета,  $\text{м/с}^2$ ;  $k$  – коэффи-

циент диффузии моющей жидкости;  $V_b$  – объем газосмеси  $\text{м}^3$ ;  $a_c$  – абсолютное ускорение частицы,  $\text{м}/\text{с}^2$ ;  $v_{\text{п}}$  – скорость образования пузырьков воздуха при движении по шлангу в коллектор, шт./ч;  $k_p$  – распределенный коэффициент сопротивления гидropневматической системы,  $\text{Па}\cdot\text{с}/\text{кг}$ ;  $F_A$  – подъемная сила Архимеда, действующая на газ введенный в жидкость, Н;  $\Delta P_{\text{вак}}$  – перепад вакуумметрического давления на уровне  $H - H_0$ , Па  $F_{\text{тр}}$  – сила трения газожидкостной смеси при движении по шлангу, Н;

Перемещение жидкости в контуре «активатор – доильный аппарат – коллектор» представляет замкнутый цикл движения, который можно смоделировать в виде сообщающихся сосудов, где давление внутри одинаково, баланс давлений в этом случае составит

$$H \rho_{\text{см}} = H_0 \rho_{\text{ж}}, \quad (2)$$

где  $H$  – высота от нижней точки патрубка коллектора до молокопровода, м;  $\rho_{\text{см}}$  – плотность пневмосмеси,  $\text{кг}/\text{м}^3$ ;  $H_0$  – высота от нижней точки патрубка коллектора до нижней точки активатора, м.



**Рисунок 1 - Определение баланса давлений при промывке доильных аппаратов с использованием гидромеханического способа промывки:**

1 – активатор с распределенным струйным потоком; 2 – доильный стакан; 3 – коллектор; 4 – кран подключения к стенду промывки; 5 – коллектор промывочного стенда

Сила, затраченная на преодоление перепада от активатора с распределенным струйным потоком до патрубка коллектора, характеризует свойства внутренней неоднородности смеси

$$F_{\text{нс}} = \rho_{\text{см}} H_0 g S_{\text{ш}}, \quad (3)$$

где  $g$  – ускорение свободного падения,  $\text{м/с}^2$ ;  $S_{\text{ш}}$  – площадь сечения шланга,  $\text{м}^2$ .

Данная сила является критерием динамического подобия, отражая величину сил Архимеда и внутренней неоднородности смеси. Проектирование гидродинамических систем, как доения, так и промывки обусловлено влиянием различных факторов, но оптимизация проектной модели может обуславливаться на качественных показателях (чистота моющихся поверхности) и минимизации энергетических затрат.

Характер воздействия моющей жидкости на формирование эффекта очистки внутренней части сосковой резины, также определяется параметрами эвакуации моющего раствора из коллектора [2]. При одинаковых режимах вакуумного воздействия уменьшение площади контакта с коллекторными промывочными насадками увеличивает степень очистки доильных стаканов.

В настоящее время предложены эффективные схемы промывки молокопроводов с инжекторным впуском воздуха и предварительной аккумуляцией промывочной жидкости [5], позволяющие интенсифицировать режим промывки за счет увеличения скорости движения жидкости в пробковом режиме, обеспечивая при этом хорошие санитарно-гигиенические показатели промывки основного оборудования. Однако непосредственная промывка доильных аппаратов, осуществляемая в циркуляционном режиме, при этом требует значительного расхода воды, моющих средств и необходимость подогрева моющего раствора в процессе циркуляции с 40 до 70°C. Это вызывает дополнительные затраты.

Предлагаемое гидромеханическое устройство, представляет собой, стенд промывки коллекторного типа с активными рабочими органами, установленным расходом моющей жидкости и автономным режимом работы [3]. Данное устройство обеспечивает сокращение времени промывки доильных стаканов, количества воды и промывочной жидкости, повышение качества промывки за счет увеличения интенсивности гидромеханического воздействия на внутренние стенки сосковой резины.

Стенд для промывки доильных стаканов (рис. 2) включает платформу 1, с внутренней полостью 2 для подачи моющей жидкости, соединенной посредством патрубков 12 с системой подачи моющего раствора. На поверхности платформы 1 имеются четыре коллектора 16 для подключения доильных стаканов и зажимы 11 (фиксирующие устройства) для герметичного крепления доильных стаканов. Полые оси приводных валов 17 коллекторных насадок 4 исполнены с рассредоточенными по конусной поверхности струйными распылителями 5 для равномерной, объемной подачи на загрязненную поверхность сосковой резины моющей жидкости и имеют щеточную часть 6 способствующую фрикционной мойки.

Коллекторные насадки 4 исполнены эксцентрично относительно продольных осей доильных стаканов, при этом их щеточная часть 6 имеет дифференцированный размер длины щетины: минимальный в верхней части и максимальный в нижней. Данное расположение определяет равномерность моющего воздействия по всей внутренней поверхности сосковой резины.

Коллекторы 16 на платформе 1 расположены аналогично соскам на вымени животного, вследствие чего доильные аппараты не подвергаются разбору, а молочные шланги 7 и коллектор доильного аппарата 8 промывается одновременно безразборным методом.

Общий привод коллекторных насадок 4 выполнен с использованием кривошипно-шатунного механизма 15 от вакуума создаваемого вакуумным насосом доильной установки посредством силового пневмоцилиндра 14 и управляющего пульсатора 13.

При промывке автоматизированной или роботизированной доильной установки доильный аппарат закрепляют на платформе 1, размещенной в каждом доильном станке. Доильные стаканы 9 располагают на коллекторные насадки 4 и фиксируют с помощью зажимов 11.

Изменив положение крана (не показан), подают в полость 2 моющую жидкость используя в качестве движущей силы вакуум системы, жидкость 18 поступает в полости осей приводных валов 3 и распыляется через струйные распылители на загрязненную часть внутренней поверхности сосковой резины, из которой моющая жидкость попадает в молочные шланги 7, затем коллектор 8, далее поступая в накопительную емкость (не показана) и используется для дальнейшего цикла промывки всей системы, гидромеханическое воздействие при активации синхронизировано с работой моющего блока.

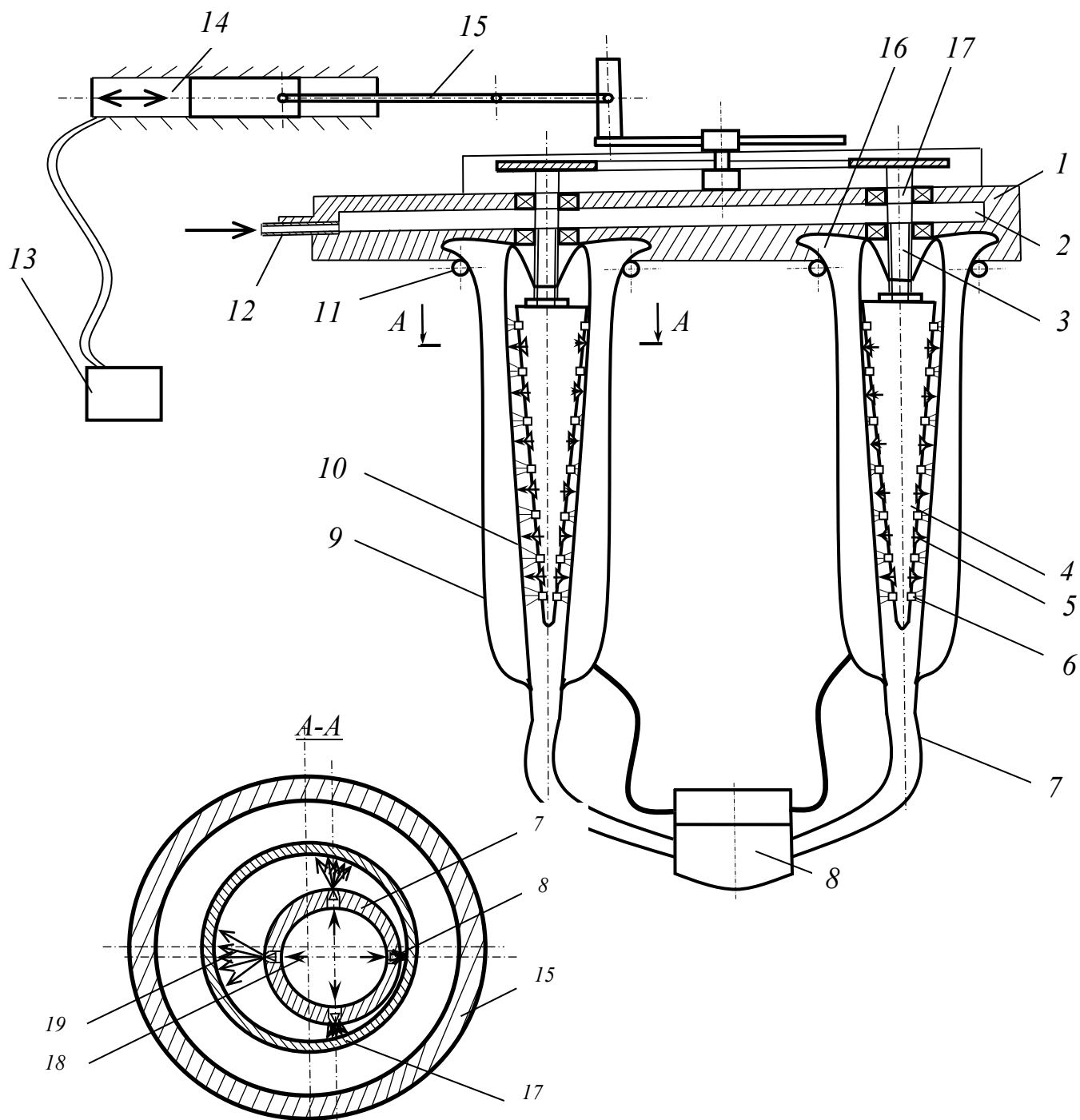
Эксцентрично вращающиеся относительно доильных стаканов коллекторные насадки 4 обеспечивают различный подводящий факел струй жидкости 19 к поверхности сосковой резины, а щеточная часть 6 за счет вращения оказывает интенсивное фрикционное моющее воздействие на поверхность.

Коллекторные насадки 4 выполнены эксцентрично относительно продольных осей доильных стаканов, при этом их щеточная часть 6 имеет дифференцированный размер длины щетины: минимальный в верхней части и максимальный в нижней. Данное расположение определяет равномерность моющего воздействия по всей внутренней поверхности сосковой резины.

Коллекторы 16 на платформе 1 расположены аналогично соскам на вымени животного, вследствие чего доильные аппараты не подвергаются разбору, а молочные шланги 7 и коллектор доильного аппарата 8 промывается одновременно безразборным методом.

Общий привод коллекторных насадок 4 выполнен с использованием кривошипно-шатунного механизма 15 от вакуума создаваемого вакуумным насосом доильной установки посредством силового пневмоцилиндра 14 и управляющего пульсатора 13.

При промывке автоматизированной или роботизированной доильной установки доильный аппарат закрепляют на платформе 1, размещенной в каждом доильном станке. Доильные стаканы 9 располагают на коллекторные насадки 4 и фиксируют с помощью зажимов 11.



**Рисунок 2 - Стенд для промывки доильных стаканов:**

1 – платформа; 2 – внутренняя полость; 3 – приводной вал; 4 – коллекторные насадки; 5 – струйные распылители; 6 – синтетические щетки; 7 – молочный шланг; 8 – коллектор доильного аппарата; 9 – корпус доильного стакана; 10 – сосковая резина; 11 – фиксаторы; 12 – патрубок для моющего раствора; 13 – пульсатор; 14 – пневмоцилиндр; 15 – кривошипно-шатунный механизм; 16 – промывочный коллектор; 17 – внутренняя полость вала; 18 – распределение моющего раствора; 19 – факельная струя

Изменив положение крана, подают в полость 2 моющую жидкость используя в качестве движущей силы вакуум системы, жидкость 18 поступает в полости осей приводных валов 3 и распыляется через струйные распылители на загрязненную часть внутренней поверхности сосковой резины, из которой моющая жидкость попадает в молочные шланги 7, затем коллектор 8, далее поступая в накопительную емкость (не показана) и используется для дальнейшего цикла промывки всей системы, гидромеханическое воздействие при активации синхронизировано с работой моющего блока.

Эксцентрично вращающиеся относительно доильных стаканов коллекторные насадки 4 обеспечивают различный подводящий факел струй жидкости 19 к поверхности сосковой резины, а щеточная часть 6 за счет вращения оказывает интенсивное фрикционное моющее воздействие на поверхность.

Предлагаемый вариант станда для промывки доильных аппаратов может быть интегрирован в доильные автоматизированные установки для доения в доильных залах, роботизированных установки. Использование соответствующих схем промывки позволит сократить продолжительность промывки, расход воды и моющих средств, а также расход электроэнергии на осуществление процесса. Таким образом, возможно снижение общих затрат на получение молока, с одновременным повышением его качества.

### **Библиографический список**

1. Кожевникова Н.Г., Филонов Р.Ф. Гидродинамические аспекты оптимизация процесса доения / Сборник статей по итогам II международной научно-практической конференции «Горячкинские чтения» – 2019. С.341-345.
2. Пат. 2636332 Российская Федерация МПК А01J7/02. Стенд для промывки доильных стаканов / В.В. Кирсанов, Р.Ф. Филонов, Н.Г. Кожевникова, С.С. Рузин; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева. – Бюл. № 33 от 22.11.2017 г.
3. Пат. на полезную модель 180325 Российская Федерация МПК А01J7/02. Устройство для промывки доильных аппаратов / Р.Ф. Филонов, Н.Г. Кожевникова, В.Н. Кравченко; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева. – Бюл. № 16 от 15.02.2018 г.
4. Филонов Р.Ф., Кожевникова Н.Г. Гидродинамическое обоснование процесса доения и промывки доильных аппаратов / Доклады ТСХА – 2019. – С.335-339.
5. Филонов Р.Ф., Мурусидзе Д.Н., Кирсанов В.В., Мирзоянц Ю.А. Механизация животноводства: дипломное и курсовое проектирование по механизации животноводства. – М.: ИНФРА-М, 2016. – 427 с.



## **ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ГУМИФИТ» НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МОЛОКА КОРОВ**

*Фролов Алексей Викторович, младший научный сотрудник ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ»*

*Шакуров Мулланур Максумович, ведущий научный сотрудник ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ»*

*Гайнуллин Руслан Рустамович, старший научный сотрудник ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ»*

***Аннотация:** Исследование влияния гуминовой кормовой добавки «Гумифит» на молочную продуктивность коров в условиях современного сельскохозяйственного производства России выявило эффект повышения молочной продуктивности животных.*

***Ключевые слова:** кормовые добавки, молочная продуктивность коров, «Гумифит».*

В последние десятилетия из-за постоянного расширения посевных площадей и все более интенсивного использования существующих в сельскохозяйственном производстве сложилась сложная ситуация с обеспечением животных полноценными кормами [1].

Недостаток веществ в почвах приводит к дефициту их в выращиваемых растениях и, далее, – в организме животных, получающих изготовленные из такого сырья корма. Организм животных, не получая всего необходимого, не способен обеспечить высокой продуктивности и качества продукции [2].

Для восполнения дефицита веществ в кормах в животноводстве используют кормовые добавки, содержащие недостающие компоненты корма. Этот метод высокоэффективен, широко используется на практике. На рынке представлено много кормовых добавок, постоянно разрабатываются новые [3].

Задачей наших исследований была оценка влияния новой кормовой добавки «Гумифит» на молочную продуктивность коров.

Добавка «Гумифит», вырабатываемая ООО НПК «Колос-Агро» из низинного торфа, производится в соответствии с ТУ 0392-0,02-01423659-01 препарат представляет собой жидкость темно-коричневого цвета, плотность 1010 – 1030 кг/м<sup>3</sup>, рН 8 – 11. Препарат получен на базе микроудобрения «Макс Супер Гумат» путем введения в него недостающего до эталонного уровня количество микроэлементов – йода, кобальта и меди.

В состав добавки «Гумифит» входят биологически активные соединения гуминового комплекса (гуминовые кислоты, фульвокислоты, меланоидины); аминокислоты (пролин, глутаминовая кислота, аспарагиновая кислота, лейцин, треонин, серин, валин, лизин, метионин и др.); пектины; низкомолекулярные карбоновые кислоты (щавелевая, янтарная, салициловая, коричная и др.); углеводы (Д-глюкоза, Д-галактоза, L-рамноза).

Минеральная часть препарата включает кальций, фосфор, магний, калий, цинк, селен, фтор и др.

Особенностью «Гумифита» является его химический состав: при разработке добавки в нее были дополнительно введены йод, кобальт и медь, то есть те элементы, недостаток которых характерен для почв Республики Татарстан [2]. Препарат, таким образом, в максимальной степени соответствует потребностям животноводческих предприятий конкретного региона.

Поскольку на момент проведения исследования в хозяйстве уже применялись другие кормовые добавки – «Лакто-Гарант», «СП-60», «Селплекс» - была проведена сравнительная оценка эффективности их и исследуемого препарата. Исследования проведены на коровах пяти групп (по 25 голов в каждой). Животные четырех групп получали кормовые добавки, одна группа служила контролем. В остальном рационы, а также условия содержания коров были одинаковы

В таблице 1 приведены показатели молочной продуктивности коров, в рацион кормления которых в течение 7 месяцев включали биологически активные добавки.

Уже через месяц после начала эксперимента наметилась тенденция к увеличению молочной продуктивности у животных всех опытных групп. За весь стойловый период среднемесячная молочная продуктивность выросла при включении «Лакто-Гаранта» на 5,36%, «СП-60» - на 4,54%, «Сел-Плекса» - на 4,9%, «Гумифита» - на 6,75%, «Макс Супер Гумата» - на 6,1%. Таким образом, скармливание биологически активных добавок лактирующим коровам способствует достоверному повышению молочной продуктивности.

Таблица 1

**Показатели среднемесячной продуктивности подопытных коров, л**

Сроки исследований	Группы опыта				
	«Лакто-Гарант»	«СП-60»	«Сел-Плекс»	«Гумифит»	контроль
Перед началом опыта, 01.10.2005	427	430	432	428	431
10.2005	346	348	345	353	343
11.2005	354	354	349	355	335
12.2005	412	417	421	420	399
1.2006	354	343	354	356	331
2.2006	364	361	359	367	334
3.2006	382	370	377	388	361
4.2006	387	386	382	395	364
В среднем за 7 мес.	371,3± 3,31*	368,4±3,94*	369,6±4,11*	376,2±3,82*	352,4 ±3,68

\* P<0,05

По органолептическим показателям молоко коров всех опытных групп не отличалось от молока контрольных животных. Оно представляло собой однородную жидкость от белого до светло-кремового цвета без осадка и хлопьев. Молоко имело специфический запах и вкус, не имело посторонних привкусов и запахов, не свойственных натуральному молоку.

В ходе исследований выявили повышение содержания в молоке коров, получавших с кормом добавку «Гумифит», по сравнению с контролем, белка на 2,8%, жира – на 6,0%, лактозы – на 1,3% (таблица 2).

Таблица 2

**Показатели химического состава молока подопытных коров, %**

Показатели	Сроки исследований, месяц, год	Группы опыта	
		«Гумифит»	контроль
Белки	09.2005	3,10±0,02	3,11±0,01
	10.2005	3,17±0,01	3,15±0,02
	11.2005	3,17±0,01	3,15±0,02
	12.2005	3,20±0,02	3,17±0,01
	1.2006	3,21±0,02	3,19±0,01
	2.2006	3,29±0,01*	3,21±0,02
	3.2006	3,27±0,02*	3,20±0,01
	4.2006	3,29±0,01*	3,22±0,02
Жир	09.2005	3,73±0,02	3,73±0,01
	10.2005	3,77±0,02	3,74±0,02
	11.2005	3,77±0,02	3,77±0,01
	12.2005	3,98±0,01*	3,79±0,01
	1.2006	3,99±0,01*	3,80±0,02
	2.2006	3,88±0,01*	3,78±0,02
	3.2006	4,04±0,02*	3,82±0,01
	4.2006	4,07±0,02*	3,85±0,01
Лактоза	09.2005	4,65±0,03	4,64±0,02
	10.2005	4,68±0,02	4,66±0,03
	11.2005	4,63±0,02	4,61±0,03
	12.2005	4,74±0,01	4,68±0,01
	1.2006	4,77±0,01	4,73±0,02
	2.2006	4,89±0,03*	4,75±0,02
	3.2006	4,85±0,02*	4,73±0,01
	4.2006	4,79±0,01	4,75±0,02
Сухое вещество	09.2005	12,1±0,03	12,1±0,04
	10.2005	12,4±0,04	12,3±0,03
	11.2005	12,6±0,03	12,4±0,06
	12.2005	12,5±0,03	12,3±0,06
	1.2006	12,5±0,04	12,5±0,03
	2.2006	12,6±0,04	12,4±0,04
	3.2006	12,6±0,03	12,3±0,03
	4.2006	12,5±0,04	12,4±0,05

\*P< 0.05

Результаты исследования содержания кальция и фосфора в молоке коров представлены в таблице 3. Как видно из таблицы, на отдельных сроках эксперимента содержание кальция и фосфора в молоке опытных коров превышало аналогичные показатели в контроле, соответственно, на 0,6-7,2% и 1,0-14,7%.

**Содержание в молоке подопытных коров  
кальция и фосфора, ммоль/кг**

Показатели	Сроки исследований, месяц, год	Группы опыта	
		опытная	контрольная
Кальций	09.2005	30,5±0,4	30,7±0,7
	10.2005	32,1±0,2	31,8±0,4
	11.2005	31,4±0,6	31,2±0,5
	12.2005	33,4±0,4	32,0±0,3
	1.2006	33,4±0,3*	31,7±0,5
	2.2006	32,3±0,4*	30,0±0,4
	3.2006	32,2±0,5	31,4±0,6
	4.2006	34,3±0,6*	32,3±0,5
Фосфор	09.2005	30,0±0,9	31,2±1,2
	10.2005	29,9±0,9	9,6±1,4
	11.2005	30,1±0,4	28,8±0,8
	12.2005	29,7±0,7	29,4±0,9
	1.2006	32,3±0,4*	29,7±0,7
	2.2006	30,1±0,3	29,1±0,4
	3.2006	31,5±0,9	29,8±0,6
	4.2006	32,9±0,7*	29,9±0,5

\*P<0,05

Таким образом, можно заключить, что включение в рацион молочных коров биологически кормовой добавки «Гумифит» способствует повышению молочной продуктивности.

**Библиографический список**

1. Ковальский, В.В. Микроэлементы в растениях и кормах / В.В. Ковальский // М.: Колос, 1971. 236 с.
2. Зарипова, Л.П. Корма Республики Татарстан: состав, питательность и использование. / Л.П.Зарипова, Ш.К.Шакиров, Ш.А.Алиев, У.Х.Валиуллин, А.В.Ибрагимов и др..- Справочник.- изд.2, перераб., дополн.- Казань.: Изд-во Академии наук РТ.-1999.-208 с.
3. Солнцев, К.М. Справочник по кормовым добавкам / К.М.Солнцев, Н.В.Редько, А.Я.Антонов. – 2-е изд. перераб. и дополн.- Минск.: «Ураджай».- 1990. - 300 с.

УДК 577.3

## ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЕ ЛЮМИНЕСЦЕНТНОГО СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА

*Акчурин Сергей Владимирович, доцент, кандидат ветеринарных наук, Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева*

**Аннотация:** В статье представлены перспективные направления использования в ветеринарной медицине люминесцентного спектрального анализа.

**Ключевые слова:** люминесцентный спектральный анализ, ветеринария, флуорохромы.

В последнее время большое теоретическое и практическое значение приобретают исследования механизмов комплексообразования различных специфических лигандов, обладающих флуоресцентными свойствами [1 – 3], с органическими веществами и неорганическими элементами клеток, которые принимают участие в формировании иммунитета. Поскольку спектр применения подобных веществ весьма обширен, особое внимание ученые уделяют разработке новых методов люминесцентного анализа, используемых как для диагностических целей, так и для получения лекарственных препаратов, отвечающих современным требованиям лечения.

Первым звеном иммунной защиты организма от инфекции являются полиморфно-ядерные лейкоциты (ПМЯЛ), которые активизируются при взаимодействии с микроорганизмами. Движение ПМЯЛ к очагу воспаления обеспечивается выбросом содержащихся в гранулах и секреторных пузырьках белков и ферментов (альбумина, желатиназы, коллагеназы), интенсивность которого зависит от концентрации внутриклеточного кальция, вызывающего дегрануляцию клеток. Одним из высокоспецифичных методов выявления кальция является люминесцентный метод с использованием флуорохрома ализаринового красного S, изменяющего спектр люминесценции после взаимодействия с ионами кальция. В процесс защиты вовлекается также содержащийся в азурофильных гранулах ПМЯЛ многофункциональный фермент миелопероксидаза. Поскольку ответ стимулированных лейкоцитов сопровождается собственной хемилюминесценцией, ученые стали широко использовать люминесцентный метод для изучения активации ПМЯЛ. Однако наиболее эффективным оказался способ, позволяющий устанавливать свечение клеток, наблюдаемое в присутствии особых химических соединений (люминола и фолазина), которые при окислении испускают более интенсивный свет. Хорошо известно, что метод люминесцентного спектрального анализа обладает высокой чувствительностью и информативностью и позволяет проводить объективную оценку обнаруживаемых с его помощью изменений в клетках и тканях. Учитывая это обстоятельство, следует полагать, что использование данного метода для регистрации динамики числа секреторных гранул, измерения активности содержащихся в них ферментов и установления концентрации внут-

риклеточного кальция ПМЯЛ, может сыграть важную роль в раскрытии механизмов, лежащих в основе иммунного ответа организма животных на самых ранних этапах его развития. Кроме того, миелопероксидаза принимает участие в таком патологическом процессе, как рак. Поэтому разработка новых люминесцентных методов для обнаружения и установления количества этого уникального фермента и ионов металлов в иммунокомпетентных клетках животных позволит не только оценить их вклад в регуляцию общего ответа организма на внедрение микробов, но и предоставить объективный и высокочувствительный способ для изучения онкологических заболеваний.

Появление сетевой теории Нильса Ерне, сменившей господствовавшую в медицине и иммунологии в конце 60-70-х годов прошлого столетия клонально-селекционную теорию Бернета, и экспериментально полученные подтверждения о наличии в кровотоке здоровых лиц естественных (физиологических) аутоантител (eAAT) раздвинули рамки представлений об иммунной системе как о главном факторе, формирующем устойчивость организма к инфекционным заболеваниям. Иммунитет получил статус биологического феномена, обеспечивающего наряду с нервной и эндокринной системами участие в регуляции адаптационной и патологической перестройки организма.

В настоящее время установлено, что значительная часть заболеваний сопровождается характерными изменениями, наблюдаемыми в уровнях продукции и количественного содержания обширных популяций ауто-АТ. Это обстоятельство может быть учтено при разработке соответствующих методов люминесцентного спектрального анализа количественных и качественных характеристик естественных аутоантител в организме животных. Полученные же в результате исследования данные могут представлять интерес для ученых, занимающихся разработкой критериев оценки функционального состояния и предложением соответствующих лечебно-профилактических мероприятий, тем более что изменения, наблюдаемые в составе eAAT, носят стойкий характер и устанавливаются задолго до развития патоморфологических нарушений и соответствующих клинических проявлений.

Вместе с тем иммунная система представляет собой одну из гомеостатических систем организма, которая остро реагирует как на внешние воздействия, так и на эндогенные пертурбации. В ответ на возникающие при этом снижение числа клеток в тимусе и лимфопению организм отвечает гомеостатической пролиферацией, характеризующейся митотическим увеличением количества зрелых Т-клеток, мигрирующих из тимуса на периферию. Для количественной характеристики иммунологического состояния и характера возникающих патологических процессов у животных могут быть использованы методы люминесцентного микроспектрального анализа иммунокомпетентных клеток крови. В последнее время для анализа ядерных характеристик клеток крови успешно применяется в качестве флуорохрома акридиновый оранжевый, зарекомендовавший себя как надежный и высокоэффективный люминесцентный краситель, позволяющий получать информацию о напряжении иммунной системы. Учитывая, что процесс гомеостатической пролиферации лежит в основе развития различных заболеваний, в том числе аутоиммунных, использование люминесцентных методов оценки его результирующего эффекта, особенно во время и после воздействия индуцирующих

его факторов на фоне применения иммуностропных лекарственных средств, поможет разработать новые способы иммунокоррекции в ветеринарной медицине.

Одной из причин развития патологических состояний является нарушение молекулярной организации молекулярных механизмов и процессов регуляции, обеспечивающих временную и пространственную организацию биохимических изменений в иммунокомпетентных клетках. При этом физико-химические изменения, происходящие в молекулярной структуре таких клеток, отражаются на их спектральных характеристиках, регистрируемых с помощью методов люминесцентного спектрального анализа. Весьма полезным может оказаться сопоставление результатов флуоресцентной микроскопии, отражающих тончайшие биохимические изменения в состоянии клеток и тканей при нарушении иммунитета, с данными биохимии, устанавливаемыми с помощью методов классического спектрального анализа, классической цитохимии и электронной микроскопии. При этом соотношения выявленных разными методами определенных органических веществ и неорганических элементов могут оказать неоценимую услугу при создании соответствующих компьютерных баз данных («карт» совокупности устанавливаемых признаков клеточной, тканевой и органной принадлежности), количественно отражающих состояние функциональной нормы и патологии в отдельных иммунокомпетентных органах и тканях животных.

Комбинированное использование широко применяемых в цитохимии специфических люминесцентных меток-красителей на нуклеиновые кислоты, белки и липиды, а также новых меток-флюорохромов, тонко реагирующих на изменение структуры помеченных ими молекул, для разработки новых биофизических методов позволит значительно расширить возможности спектрального анализа полимолекулярных комплексов, осуществляющих элементарные функции в одиночных иммунозависимых клетках и их популяциях. Полученные при этом результаты могут стать фундаментальной базой для разработки теоретических обоснований новых подходов к ранней диагностике и созданию уникальных биотехнологий ветеринарных лекарственных препаратов, предназначенных для лечения многих заболеваний животных, возникающих при нарушении функций отдельных составляющих иммунного статуса.

### **Библиографический список**

1. Chen, W., Shen, B., Sun, X. Analysis of Progress and Challenges of EGFR-Targeted Molecular Imaging in Cancer With a Focus on Affibody Molecules // *Molecular Imaging*. – vol. 18. – 2019. – P. 1-13.
2. David, A. Peptide Ligand-Modified Nanomedicines for Targeting Cells at the Tumor Microenvironment // *Advanced Drug Delivery Reviews*. – vol. 119. – 2017. P. 120-142.
3. Suzuki, S, Dobashi, Y, Sakurai, H, Nishikawa, K, Hanawa, M, Ooi, A. Protein overexpression and gene amplification of epidermal growth factor receptor in nonsmall cell lung carcinomas. An immunohistochemical and fluorescence in situ hybridization study // *Cancer*. – vol.103(6). – 2005. P. 1265–1273.

## ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ГУМИФИТ» НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МОЛОКА КОРОВ

*Фролов Алексей Викторович, младший научный сотрудник ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ»*

***Аннотация:** В ходе исследования влияния кормовой добавки «Гумифит» на качество молока коров был выявлен эффект улучшения его технологических свойств – количества и диаметра жировых шариков, сычужной свертываемости и термоустойчивости. Опыт на белых крысах показал высокую пищевую ценность полученного молока.*

***Ключевые слова:** кормовые добавки, «Гумифит», сычужная свертываемость молока, сыропригодность молока, термоустойчивость молока, пищевая ценность молока.*

В ходе наших исследований по изучению действия гуминовой кормовой добавки «Гумифит» была поставлена задача оценить технологические свойства молока, полученного от коров, чей рацион содержал данный препарат.

Результаты исследования количества и диаметра жировых шариков приведены в таблице 1. На большинстве сроков эксперимента в молоке опытных коров наблюдалось увеличение количества жировых шариков и их диаметра по сравнению с контролем, соответственно, на 3,4-16,0 и 3,2-11,8%.

*Таблица 1*

**Количество (млрд. в 1 мл) и диаметр (мкм) жировых шариков  
в молоке подопытных коров**

Показатели	Сроки исследования, месяц, год	Группы опыта	
		опытная	контрольная
Количество жировых шариков	01.10.2005	2,5±0,14	2,7±0,08
	10.2005	2,7±0,09	2,5±0,05
	11.2005	2,9±0,07	2,8±0,13
	12.2005	2,5±0,12	2,4±0,07
	1.2006	3,1±0,09*	2,8±0,09
	2.2006	2,7±0,09	2,5±0,11
	3.2006	3,0±0,07*	2,7±0,08
	4.2006	3,2±0,08*	2,9±0,06
Диаметр жировых шариков	01.10.2005	3,0±0,04	3,1±0,05
	10.2005	3,1±0,11	3,0±0,07
	11.2005	3,2±0,13*	2,9±0,09
	12.2005	3,2±0,09	3,1±0,07
	1.2006	3,4±0,09	3,2±0,12
	2.2006	3,8±0,07	3,4±0,14
	3.2006	3,2±0,05	2,9±0,09
	4.2006	3,6±0,08	3,3±0,07

\*P<0,05



Сычужная свертываемость молока животных, рацион которых включал препарат «Гумифит», была выше аналогичного показателя в контроле (табл. 2).

Таблица 2

**Продолжительность сычужного свертывания  
молока подопытных коров (минут)**

Группы опыта	Сроки исследования, месяц, год							
	перед нач. оп.	10.2005	11.2005	12.2005	01.2006	02.2006	03.2006	04.2006
опытная	13,1±0,0 7	13,2±0,0 9	13,1 ±0,05	13,5±0,0 4	13,9±0,0 7	12,9±0,0 5	13,3±0,0 5	13,6±0,0 7
контроль-ная	13,3±0,0 6	14,1±0,0 3	13,9±0,0 4	14,5±0,0 7	14,8±0,0 4	14,0±0,0 4	14,3±0,0 4	14,7±0,0 4

Результаты оценки термоустойчивости молока коров, в рацион кормления которых на протяжении семи месяцев включали биологически активные добавки, показывают, что молоко опытных и контрольных коров было пригодным для высокотемпературной обработки. В 68-80% случаев молоко подопытных коров обладало высокой термоустойчивостью и в 20-32% – средней. Молоко с низкой термоустойчивостью не выявляли ни в одной группе животных.

Из молока опытных и контрольных коров молочным комбинатом г. Чистополя Республики Татарстан в соответствии с технологическими инструкциями были изготовлены кисломолочные продукты – кефир и творог. Исследования показали, что эти продукты по органолептическим и физико-химическим показателям отвечали требованиям Государственных стандартов (табл. 3).

Таблица 3

**Показатели качества кефира и творога,  
полученных из молока подопытных коров**

Продукт	Группы опыта	Внешний вид и консистенция	Вкус и запах	Цвет	Массовая доля жира, %	Массовая доля влаги, %	Кислотность, °Т
Кефир	опытная	однородная, с ненарушенным сгустком	чистые, кисломолочные, без посторонних привкусов и запаха	молочно-белый	2,5	-	95
	контр.	однородная, с ненарушенным сгустком	чистые, кисломолочные, без посторонних привкусов и запаха	молочно-белый	2,5	-	105
Творог	опытная	нежная однородная масса	чистый, кисломолочный	белый, с кремовым оттенком	5	64	195
	контр.	нежная однородная масса	чистый, кисломолочный	белый, с кремовым оттенком	5	65	200

Биологическую ценность молока подопытных коров проводили в соответствии Методическими рекомендациями по биологической оценке продуктов питания [1, 2].

В эксперименте использовали 30 крысят-отъемышей, разделенных на три группы (по 10 животных в каждой группе). Крысятам первой группы в течение четырех недель скармливали в избытке молоко коров, рацион которых содержал препарат «Гумифит». В рацион крысят контрольной группы было включено молоко коров контрольной группы.

Общее состояние крыс на всем протяжении эксперимента не выходило за пределы физиологической нормы. Увеличение массы крыс опытной и контрольной групп происходило синхронно (табл. 4).

Таблица 4

**Росто-весовые показатели подопытных крысят (г)**

Сроки исследований, сутки	Группы опыта	
	опытная	контрольная
перед началом опыта	46,7±3,2	46,9±3,3
3	56,3±4,3	55,7±4,7
7	69,1±5,7	68,3±6,3
10	72,8±6,1	71,9±7,2
14	103,4±7,7	101,7 ±8,1
21	130,8±10,0	128,2±11,3
28	161,2±11,2	157,3±12,4

За период эксперимента потребление молока в опытной группе составило в среднем 349 мл, второй – 347 мл, в контрольной – 345 мл на одного крысенка, а количество потребленного с молоком белка, соответственно, – 11,55 г и 11,11 г. Коэффициент эффективности молока и его белка в опытной группе составили, соответственно, 0,33 и 9,91%, в контроле – 0,31 и 9,61%.

Содержание гемоглобина, эритроцитов, лейкоцитов и глюкозы в периферической крови подопытных крыс находилось в пределах физиологической нормы, в опыте и контроле различалось несущественно.

Количественные показатели белка и его фракций также были близкими по значению в опыте и контроле и достоверных отличий не имели.

Таким образом, исследованиями установлено положительное влияние кормовой добавки «Гумифит» на химический состав молока коров и его технологические свойства. Препарат можно рекомендовать к использованию в условиях животноводческих предприятий.

**Библиографический список**

1. Беленький, Н.Г. Методические рекомендации по биологической оценке продуктов питания / Н.Г. Беленький. – М.: ВАСХНИЛ, 1973. – 31 с.
2. Беленький, Н.Г. Методические рекомендации по определению биологической ценности продуктов животного происхождения // Н.Г. Беленький. – М.: ВАСХНИЛ, 1976. – 75 с.

## **БЕЛКОВО-ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНЫЕ КОМПЛЕКСЫ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ**

**Фролов Александр Иванович**, ведущий научный сотрудник лаборатории технологии производства молока и говядины, ФГБНУ ВНИИТН, г. Тамбов

**Филиппова Ольга Борисовна**, заведующая лабораторией технологии производства молока и говядины, ФГБНУ ВНИИТН, г. Тамбов

**Симонов Геннадий Александрович**, главный научный сотрудник отдела кормов и кормления сельскохозяйственных животных, ФГБУН Вологодский научный центр РАН, СЗНИИМЛПХ

**Аннотация:** Проведена апробация серии БВМК для коров переходного периода, предназначенных для оптимизации структуры рационов. В различные физиологические периоды исследованы показатели крови животных, молочная продуктивность в динамике.

**Ключевые слова:** первотелки, молочная продуктивность, рационы.

Высокопродуктивные животные испытывают повышенную потребность в питательных и минеральных веществах, витаминах и аминокислотах [1-9]. Особенно они нуждаются в полноценном кормлении в условиях жесткой эксплуатации на молочных комплексах. Например, в сухостойный период у коров закладывается основа будущей молочной продуктивности, нормального обмена веществ после отёла. Правильно организованный транзитный период обеспечивает получение здоровых телят, которые в будущем станут основным средством производства и источником финансового благополучия хозяйств. При этом в научно обоснованном питании коров по фазам физиологического состояния большая роль отводится комбикормам. Разработка рецептуры комбикормов и премиксов, входящих в их состав, направлена в первую очередь на повышение полноценности рационов при сокращении затрат на единицу производимой продукции.

Нами проведено испытание серии белково-витаминно-минеральных комплексов (БВМК) для коров переходного периода в производственных условиях на базе одной из молочных ферм Тамбовской области. Цель разработки этих комплексов заключалась в обеспечении нормального физиологического состояния у нетелей и новотельных коров, увеличении их продуктивности.

БВМК (С<sub>2</sub>, М<sup>+</sup> и М<sub>2</sub>), использованные в рационах опытных животных, представляют собой смеси из травяной муки, кукурузного глютенa, карбамида, комплекса незаменимых аминокислот, глюкозы, витаминов, микро- и макроэлементов (табл. 1). В результате применения таких смесей животные получали легкопереваримые углеводы, незаменимые аминокислоты, восполняли энергетические потери после отёла. С БВМК опытным животным гарантированно вводились минеральный и витаминный комплексы, где особую значимость представляли витамины группы В, способствующие выведению жиров из печени, а также йод, кобальт и селен, часто отсутствующие в кормах.

## Содержание питательных и биологически активных веществ в БВМК

Показатели, в 1 кг	БВМК С <sub>2</sub> для сухостойного периода	БВМК М+ для транзитного периода	БВМК М <sub>2</sub> для периода раз- доя
ЭКЕ	0,84	1,21	1,33
ОЭ, МДж	8,4	12,1	13,3
Сухое вещество, г	894	908	909
Сырой протеин, г	182	402	497
Переваримый протеин, г	129	307	416
Лизин, г	7,0	17,6	7,3
Метионин, г	0,3	15,8	0,2
Метионин + Цистин, г	4,4	17,7	4,4
Расщепляемый протеин, г	92	253	322
Нерасщепляемый протеин, г	90	129	175
Сырой жир, г	26	22	18
Сырая клетчатка, г	120	152	87
Крахмал, г	11	19	10
Сахар, г	67	64	53
Са, г	20	17	18
Р, г	12	5	8
Na, г	0,0	0,3	2,3
Cl, г	0,1	1,0	3,8
Mg, г	6,5	3,6	8,1
К, г	12	12	8
S, г	7,2	5,1	13,1
Сu, мг	107	59	147
Zn, мг	529	338	862
Со, мг	9,9	5,0	11,3
Ј, мг	20,3	21,2	56,2
Se, мг	2,0	1,1	3,9
Каротин, мг	289	988	276
Витамин А, МЕ	58800	28000	56000
Витамин Д, МЕ	14744	7059	16838
Витамин Е, мг	636,5	388,0	712,8
Витамин В <sub>1</sub> , мг	3,7	1,4	0,9
Витамин В <sub>2</sub> , мг	4,8	5,4	3,5
Витамин В <sub>3</sub> , мг	299,7	232,0	38,0
Витамин В <sub>4</sub> , мг	840,2	490,0	315,4
Витамин В <sub>5</sub> , мг	12,0	1,7	1,1
Витамин В <sub>7</sub> , мг	9,8	3,5	5,6

Для эксперимента в 2 группы (контрольная и опытная) были подобраны по 20 глубокоствольных нетелей черно-пестрой породы в соответствии с требованиями по подбору аналогов, соблюдения условий кормления, содержания животных и учета результатов. Хозяйственный рацион нетелей состоял из сена из люцерны, сенажа злаково-бобового, зерновой смеси (кукуруза, ячмень, горох, овёс), патоки свекловичной, соли поваренной. В рацион первотелок, кроме указанных кормов,

входил силос кукурузный, жмых подсолнечниковый, пивная дробина, жом свекловичный, мел.

Опытной группе животных в период от 60-ти до 20-ти дней до отёла скармливали БВМК-С<sub>2</sub> в дозе 1400 г/гол/сутки со снижением до 800 г/гол/сутки. За 20 дней до отела и 20 дней после отела – скармливали БВМК-М+ в дозе 600 г/гол/сутки. В период с 21-го дня после отела и до 60 дней лактации первотелкам скармливали БВМК-М<sub>2</sub> в дозе 600 г/гол/сутки с увеличением до 1200 г/гол/сутки. Контроль состояния здоровья подопытных животных осуществляли по биохимическим показателям крови и молока.

Одним из условий проведения эксперимента было соблюдение оптимального соотношения основных кормов (объёмистых) и концентратной части рационов (табл. 2).

Таблица 2

### Структура рационов подопытных животных

Показатели	Физиологические периоды			
	до отела, сутки		после отела, сутки	
	60-21	20-0	0-20	21-60
<i>контрольная группа</i>				
Концентрированные корма, кг	2,5	5,1	8,5	11,8
% по питательности	25,7	52,0	50,0	61,6
<sup>1</sup> Объёмистые корма, кг	17,2	14,1	31,6	32,4
% по питательности	74,3	48,0	50,0	38,4
Сахаро-протеиновое отношение	0,84	0,83	0,74	0,75
<i>опытная группа</i>				
Концентрированные корма, кг	3,4	4,2	7,6	10,6
% по питательности	34,0	45,7	48,1	57,3
Объёмистые корма, кг	16,1	14,1	31,6	32,4
% по питательности	66,0	54,3	51,9	42,7
Сахаро-протеиновое отношение	0,80	0,80	0,81	0,81
<sup>1</sup> – сено, сенаж, силос				

За счет применения БВМК животные опытной группы были лучше обеспечены необходимым количеством витаминов и микроэлементов, что дало возможность без ущерба для общей питательности уменьшить в период раздоя коров количество концентратов в рационах в среднем на 10,4%.

При постановке на опыт биохимические показатели крови и мочи у животных обеих групп существенно не различались и соответствовали физиологическим нормам. Однако уже через десять дней кормления БВМК-С<sub>2</sub> в крови животных опытной группы повысилось содержание общего белка по отношению к контролю на 6% ( $p > 0,05$ ), а его альбуминовая фракция увеличилась на 10,5% ( $p \leq 0,05$ ). Также у опытных животных произошло статистически значимое увеличение уровня гемоглобина на 13,2% ( $p \leq 0,05$ ) и глюкозы на 25,8% ( $p \leq 0,05$ ). За 20 дней до отела у нетелей опытной группы отмечено более высокое содержание кальция и фосфора – на 19,0 ( $p \leq 0,015$ ) и 15,6 % ( $p \leq 0,01$ ) соответственно.

Через 20 дней после отела уровень глюкозы в крови коров контрольной группы снизился ниже нормы (2,25 ммоль/л) и ниже показателя опытной группы на 18,6% ( $p \leq 0,05$ ). Также установлена статистически значимая разница между

группами в содержании общего белка и мочевины – на 18,7 и 16% ( $p \leq 0,05$ ) соответственно.

Продолжительность отела у животных опытной и контрольной групп практически не различалась и была в пределах 1,5-2 часов. Установлено, что продолжительность отделения плаценты у животных опытной группы по сравнению с коровами контрольной было меньше на 29,3%. Это различие, видимо, обусловлено низким содержанием в рационе нетелей контрольной группы минеральных веществ и витаминов в предотельный период, что и явилось предрасполагающим фактором к задержанию отделения последа. Сходные результаты по задержанию отделения плаценты были получены в других исследованиях с применением в рационах коров-первотелок энергетических минерально-витаминных добавок [10]. Однако необходимо отметить, что время отделения плаценты у животных обеих групп было в пределах физиологической нормы (5-8 часов).

Более высокий уровень обменных процессов животных опытной группы стимулировал их молочную продуктивность. На рисунке 1 представлена динамика среднесуточных удоев новотельных коров. За весь период раздоя среднесуточный удой у коров опытной группы был выше контрольных на 18,8% и составил 32,9 против 27,7 кг ( $p \leq 0,05$ ).

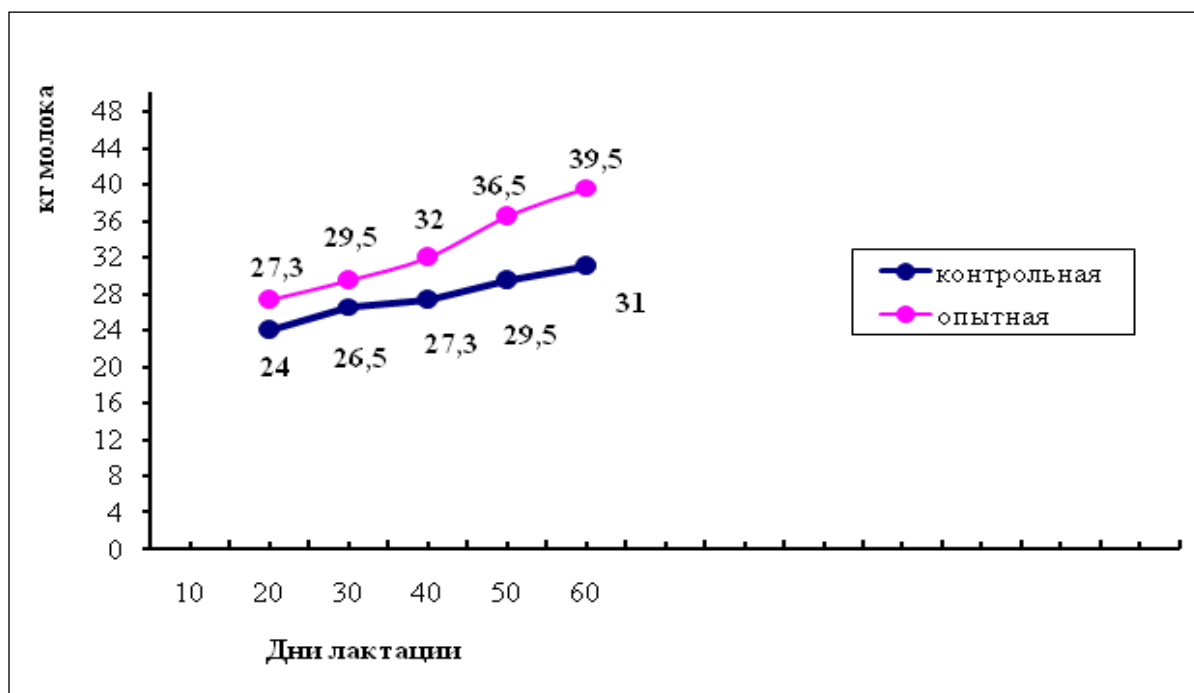


Рисунок 1 – Динамика удоев первотелок в течение 60-ти дней раздоя

Биохимические показатели молока дополняют анализ крови при характеристике физиологического состояния животных и обеспеченности их рационов энергией и протеином. Введение БВМК-М<sub>2</sub> и -М<sup>+</sup> в рационы животных опытной группы положительно повлияло на содержание жира в молоке, которого через 20 суток после отела было в среднем на 7% больше, чем у аналогов из контрольной группы. Содержание белка в молоке первотелок обеих групп было на одном уровне, который соответствовал начальной стадии лактации при увеличивающемся удое.

Экономическая оценка применения БМВК показала, что в опытной группе коров за 60 дней лактации удой на 1 голову составил 1974 кг, что больше аналогичного показателя у животных контрольной группы на 312 кг.

Таким образом, использование БМВК в рационах нетелей в заключительной стадии стельности и новотельных коров в начале лактации способствует улучшению их физиологического состояния, повышает молочную продуктивность в период раздоя на 18,8%, позволяет сократить затраты на зерновые корма рациона.

### **Библиографический список**

1. Гайирбегов, Д.Ш. Влияние ферросила на обмен веществ / Д.Ш. Гайирбегов, А.Н. Федонин // Птицеводство. – 2009. – № 6. – С. 40.
2. Зотеев, В.С. Эффективность использования белково-витаминно-минеральных концентратов с цеолитовым туфом в рационах бычков на откорме / В.С. Зотеев, Н.В. Кириченко [и др.] // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 1. – С. 115-118.
3. Магомедов, М.Ш. Технология «корова-теленки» - эффективный метод выращивания поместного молодняка в условиях Дагестана / М.Ш. Магомедов [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. – № 1. – С. 13-15.
4. Симонов, Г.А. Опыт создания высокопродуктивных молочных стад // Зоотехния. – 2005. – № 1. – С. 11-15.
5. Симонов, Г.А. Использование в рационах кремнеземистого мергеля // Птицеводство. – 2009. – № 7. – С. 31.
6. Откорм бычков в условиях аридной зоны юга России / М.М. Садыков, Г.А. Симонов, Д.Ш. Гайирбегов, Д.Б. Манджиев // Проблемы развития АПК региона. – 2015. – Т. 24. – № 4 (24). – С. 63-66.
7. Тяпугин, Е.А. Стартерные комбикорма с семенами льна масличного для телят // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – № 4. – С. 17-18.
8. Интенсификация кормопроизводства и улучшение качества кормов в условиях Северо-Западного региона России / Е.А. Тяпугин, Г.А. Симонов, В.С. Зотеев, С.Е. Тяпугин. – Вологда, 2012. – 110 с.
9. Шапошников, А.А. Источники биологически активных ксантофиллов для яичной продукции // Птицеводство. – 2009. – № 4. – С. 41.
10. Фитокомплекс с биоплексами микроэлементов в рационах коров транзитного периода / А.И. Фролов, О.Б. Филиппова, Р.К. Милушев, В.Ю. Лобков, Н.Г. Ярлыков // Вестник АПК Верхневолжья. – 2016. – № 4 (36). Декабрь. – С. 33-42.

## ИЗМЕНЕНИЕ МИКРОКРИСТАЛЛИЗИРУЮЩЕГО РИСУНКА РОТОВОЙ ЖИДКОСТИ У СОБАК

*Фролов Валерий Владимирович, профессор кафедры правового обеспечения экономической деятельности, ФГБОУ ВО ССЭИ (ф) РЭУ им. Г.В. Плеханова*

**Аннотация:** *в основе минерализующей функции ротовой жидкости лежат многие физиологические процессы. В первую очередь они обеспечивают состояние эмалевого органа зуба. Дополнительно, количество и состав слюны поддерживает состояние всех тканей пародонта. Одним из показателей, дающим представление о состоянии ротовой жидкости, является определение ее минерализующей функции.*

**Ключевые слова:** *слюна собак, микрокристаллизация, пародонтит, назубные образования, стоматология собак, гомеостаз слюны, кристаллы ротовой жидкости.*

Постоянство гомеостаза тканей пародонта и окружающей их биологической жидкости – слюны – поддерживается на необходимом уровне благодаря равнодействию двух антиподных процессов – растворения кристаллов гидроксипатита эмали и его одновременному образованию [1, 2].

Помимо влияния орального гомеостаза на реверсное движение гидроксипатита, дополнительно, огромную роль играет рН-среды ротовой полости и насыщенность слюны ионами кальция и фосфора, с различными ими гидроксидными группами [1, 2, 3].

Из выше изложенного следует, что растворимость гидроксипатита минерализованных тканей собак будет определяться в первую очередь активной концентрацией  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{HPO}_4^{2-}$ , рН среды и ионной силой биологических тканей и жидкостей. С этих позиций следует рассматривать и ситуацию с растворимостью эмали зубов в полости рта, процессы минерализации и деминерализации в ней. В связи с этим чрезвычайно важное значение при оценке этих процессов имеют концентрация кальция и фосфора, рН и ионная сила ротовой жидкости [1, 3].

Одним из методов, позволяющий учитывать ее насыщенность минеральными солями, является метод оценки микрокристаллизованного рисунка (решетки) высушенной слюны. Ее насыщенность минеральными веществами, которые при высыхании слюны, выстраиваются в определенном порядке, позволяет получать четкий рисунок. Он формируется благодаря разноразрядности ионов имеющихся минеральных солей. Любое изменение их состава в ротовой жидкости, рН среды, наличие оральной патологии всегда будет иметь должное разрешение в качестве такого микрокристаллического рисунка [1, 2].

Объектом исследования служили мазки высушенной ротовой жидкости у клинически здоровых (n=15) и подверженных различным заболеваниям органов ротовой полости собак (n=18). Нативные препараты получали путем нанесения на предметное стекло свисающей капли слюны из ротовой полости исследуемых



животных. Нанесенной капли ротовой жидкости без встряхивания и наклона предметного стекла позволяли самостоятельно растечься. Затем при комнатной температуре в течение 40 минут полученный препарат высушивали и проводили микроскопию.

Вне зависимости от породы, у собак общая картина микрокристаллизации слюны имела однотипную решетчатую структуру, напоминающую перо птицы или листья папоротника (рис. 1).

При возникновении в первую очередь оральной патологии такая картина меняется на разнообразные ее виды, с частым включением частиц корма, фрагментов зубных образований, клеток крови и слизистой оболочки ротовой полости.

На основании стойких и определенных закономерностей в построении микрокристаллического рисунка нативной высушенной ротовой жидкости все микрокристаллические образования можно разделить на две группы:

- микрокристаллы первого порядка – крупные стволотипные образования, очерчивающие собой все поле зрения;
- микрокристаллы второго порядка – весьма короткие, отходящие с обеих сторон от боковых поверхностей микрокристаллов первого порядка, часто нанизанные, соприкасающиеся боками между собой (рис. 1).



**Рисунок 1 - Расположение микрокристаллов слюны у клинически здоровых собак: 1- микрокристаллы первого порядка; 2 – микрокристаллы второго порядка. X 200**

У собак старше пяти лет общий фон расположения кристаллов высушенной слюны начал уже иметь отличительные особенности. В первую очередь стала снижаться насыщенность (концентрация) микрокристаллов в поле зрения микроскопа. Появляться стала различная толщина микрокристаллов первого порядка. От них только с одной стороны отходят оформленные микрокристаллы второго порядка, которые, как правило, обращены к центру нативной высушенной капли. Между основными стволами в значительной степени стали визуализироваться в виде островков микрокристаллов без определенной формы построения, напоминающие собой конгломераты.

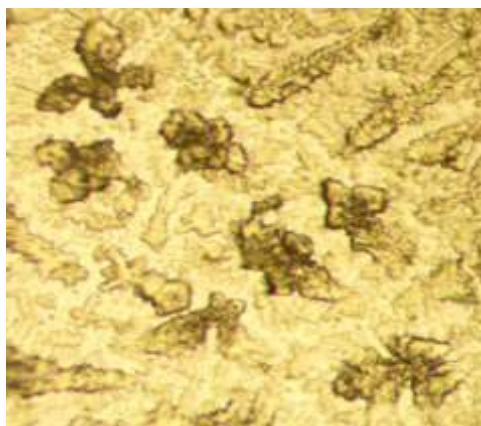
Дальнейшие возрастные изменения в микрокристаллической решетке высушенной ротовой жидкости мы уже отмечали у собак старше восьми лет. Количество микрокристаллов первого порядка значительно уменьшилось. Их боковые ответвления стали короче, как правило, находились с одной стороны и сливаются между собой.

Образовавшиеся между микрокристаллами первого порядка поля были заполнены короткими кристаллическими образованиями, в виде коротких стволов, имеющие боковые сфероподобные утолщения. Между всеми стволотвидными кристаллическими формированиями наблюдалась тонкая, напоминающая пленку, образование.

В поле зрения микроскопа стали появляться единичные основные стволы, микрокристаллы которых в их центре имели ячеистый вид, напоминающий собой ряд из бусин.

Помимо возрастных изменений в микристаллизированном рисунке нативных препаратах высушенной слюны, нами были отмечены изменения, которые были связаны с различными заболеваниями органов ротовой полости у собак. Так, при назубных образованиях, когда в слюне встречались их фрагменты, картина микрокристаллической решетки отличалась. В первую очередь это касалось резкого снижения, вплоть до полного исчезновения, особенно в центре капли высушенной ротовой жидкости, основных стволов. Единично сохранившиеся стволы в периферической части такой нативной капли, были в 2-3 раза меньше по размеру и короче в собственной длине. Их конец, обращенный к центру капли имел утолщение, по сравнению с таковым, направленный к краю собственной высушенной капли.

Встречающиеся единичные фрагменты назубного камня обрастали кристаллами высушенной слюны. В таких случаях кристаллы формировали собой внешний вид, напоминающий крест или форму бабочки. Эти новые микрокристаллические образования, в отличие от других, были значительно толще, что отмечается цветом и массивностью. Остальные образования, находящиеся вокруг них, были меньше по размерам и более прозрачные.



**Рисунок 2 - Внешний вид микрокристаллов высушенной слюны собаки при минерализованных назубных образованиях. X 200**

При развитии оральной патологии микрокартина кристаллов высушенной слюны имела разнообразные виды, общность которых заключалась не только в резком изменении внешнего вида кристаллических стволов, но и вплоть до исчезновения микрокристаллов первого и второго порядка. Кроме того, в зависимости от орального патологического процесса, с вовлечением в него твердых и мягких тканей пародонта, в нативных препаратах высушенной слюны выявлялись различного рода включения, в виде частиц назубных образований и корма, эритроциты крови, фрагменты слизистой оболочки. В этих случаях общая закономерность построения решетки высушенной слюны, помимо болезней пародонта, зависела, как мы считаем, от характера попавших в ротовую жидкость частиц и фрагментов мягких тканей. Так, при остром воспалении мягких тканей пародонта основные стволы были короткими, хаотично располагались в общей массе микрокристаллической решетки, мало чем отличались от периферических стволов. Между ними визуализировались эритроциты и разнообразные по своей структуре и формам конгломераты. В некоторых нативных препаратах были выявлены высушенные остатки пенистых масс.

Таким образом, процесс микрокристаллизации слюны всегда реагирует на возрастные изменения и состояние органов полости рта у собак. Как мы считаем, это связано в первую очередь с нарушением гомеостаза ротовой жидкости и всех тех оральных процессов поддерживающих его на должном уровне. Микрокартина высушенной слюны имеет определенную закономерность, зависящая от болезни зубочелюстного аппарата, ее течения и включения в патологический процесс количества тканей и органов пародонта. Данная закономерность может служить одним из уточняющих критериев при диагностические различных болезней органов зубочелюстного аппарата у собак.

### **Библиографический список**

1. Фролов В.В. Морфофункциональная характеристика зубочелюстного аппарата у собак и факторы риска его повреждений/ В.В. Фролов// Автореф. дис. на соиск. уч. ст. докт. биол. наук. (16.00.02. – патология, онкология и морфология животных). – М., 2009. - 45 с.
2. Фролов В.В. Микрокристаллы высушенной слюны у собак при новообразованиях зубочелюстного аппарата / Островский М.В., В.В. Фролов // Ветеринарная медицина. Современные проблемы и перспективы развития. Материалы Международной научно-практической конференции. - Саратов: ИЦ«Наука». – 2010. – С. 435 - 436.
3. Фролов В.В. Структурные адаптации зубочелюстного аппарата у собак / В.В. Фролов // Морфология – 2009 – Т. 136.- № 4. – С. 145.

**ОДОНТОГЕННЫЕ РИНИТЫ У СОБАК**

**Фролов Валерий Владимирович**, профессор кафедры правового обеспечения экономической деятельности, ФГБОУ ВО ССЭИ (ф) РЭУ им. Г.В. Плеханова

**Аннотация:** неуклонный рост количества домашних животных с одонтопатологиями различного генеза закономерно затрагивает не только зубочелюстной аппарат, но и смежные с полостью рта области головы. В первую очередь оральная патология распространяется в те соседние регионы, где имеются не только общие структурно-анатомические образования, но и более развитые морфофункциональные структуры жевательной системы. В определенной мере такое уязвимое место, с точки зрения быстрого распространения орального воспалительного процесса, можно считать носовую полость.

**Ключевые слова:** ветеринарная стоматология, риниты, одонтогенная патология, рентгенография.

Носовая полость у собак анатомически связана с ротовой полостью. Их соседнее расположение закономерно связано не только анатомо-морфологически, но и функционально, где в первую очередь касается дыхания. Особенности морфотипа головы имеет свое отражение не только на топографическое оформление органов зубочелюстного аппарата, но и на носовую полость. В определенной мере общность кровеносных магистралей, черепно-мозговой иннервации, ряда твердых и мягких тканей позволяет этим двум полостям гармонично функционировать [1, 2, 3].

Однако, такая тесная анатомо-топографическая связь, с точки зрения ветеринарной стоматологии, является хорошим проводником распространения оральной патологии [2, 3]. Наглядным примером тому является одонтогенные риниты.

Известно, что ряд костей черепа одновременно являются костным каркасом для ротовой и носовой полости. Так, например, небная и верхнечелюстная кость для полости рта служат жестким сводом, а для полости носа, одновременно костным дном. Развитая корневая система верхнечелюстных зубов, приводит к тому, что их корни глубоко проникают в общие кости для этих полостей, а их апикальные части могут контактировать с мягкими тканями носовой полости. В случаях развития инфекционно осложненной одонтогенной патологии, корни зубов могут служить хорошими проводниками для бактериальных агентов в полость носа. Это неминуемо приводит к новому воспалительному процессу, но уже в полости носа [3].

Наши клинические исследования на собаках (n=30) проведенные в ветеринарной клинике «Центральная на Московской» (г. Саратов), показали, что статистически в 85% случаев возникновения ринитов связаны с патологией зубочелюстной системы.

Одонтогенные риниты имели ярко выраженную клиническую картину, а именно, затрудненное носовое дыхание, частое чихание, в острых случаях посто-

янное серозное, а в хронических случаях гнойное одностороннее, реже двухстороннее, истечение из ноздрей (рис. 1).



**Рисунок 1 - Йоркширский терьер, 7 лет. Серозное выделение из правой ноздри при одонтогенном рините**

Анализ терапевтического лечения показал, что традиционный метод лечения ринитов у собак (антибактериальная терапия, противовоспалительные или противоотечные назальные капли и т.д.) стойкого лечебного результата не дали.

По нашим клиническим наблюдениям в основном описываемые риниты были вызваны патологиями эндодонтного характера, назубными отложениями и локальным пародонтитом резцов окраек и клыков. Эти данные хорошо подтверждаются рентгенографическими исследованиями.

Как показывают рентгенографические данные глубокое залегание корней фронтальных зубов при одонтогенных болезнях, особенно хронического течения, приводит к существенным патологиям твердых и мягких тканей, формирующих собой носовую полость. В первую очередь это касается возникновением деструктивных изменений губчатого вещества и кортикальной пластины резцовой и верхнечелюстной кости. Такие изменения костной ткани приводит к деформации носовой полости, асимметрии ее половин. Закономерно при этом возникает отек и воспаление мягких тканей полости носа.

Слизистая оболочка носовой полости приобретает складчатость своей поверхности, что затрудняет оттоку носовой жидкости. Она постепенно застывает и создает тем самым благоприятные условия для размножения микрофлоры.

Анализ проведенных нами различных методов лечения одонтогенных ринитов показал, что наиболее целесообразным методом является экстирпация пораженных зубов.



**Рисунок 2 - Рентгенограмма состояния верхнечелюстных фронтальных зубов и носовой полости при одонтогенном рините**

Как правило, после удаления больных зубов, патология которых приводила к одонтогенным ринитам, качество лечения была значительно выше, по сравнению с теми случаями, когда зубы мы сохраняли, или же пробовали их лечить.

Таким образом, одонтогенные риниты, встречаемые у собак, имеют анатомо-топографические предпосылки. Проведение рентгенографических исследований является обязательным условием при проведении диагностических мероприятий. На наш взгляд, лечение одонтогенных ринитов в первую очередь должно заключаться в экстирпации больных зубов фронтальной группы.

#### **Библиографический список**

1. Слесаренко Н.А. Прикладная анатомия зубного органа собаки / Н.А. Слесаренко, В.А. Иванцов. – М.: МВА им. К.И. Скрябина, 2018. – 72 с.
2. Фролов В.В. Морфофизиологические преобразования органов ротовой полости у собак / В.В. Фролов, А.В. Егунова, В.Н. Титов, Ю.В. Бочкарева, И.В. Зирук // Морфология. – Т.153. - №3. – 2018. – с. 288.
3. Фролов В.В. Основные анатомо-морфологические признаки различия зубов двух генераций у собак / В.В. Фролов, Ю.В. Бочкарева, А.В. Егунова, М.Е. Копчекчи // Аграрный научный журнал. - №11. – 2018. – с. 36-39.

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНКУБАЦИИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ ХРАНЕНИЯ ЯИЦ И ВОЗРАСТА МЯСНЫХ КУР

*Хамитова Валерия Зайдулловна, начальник зоотехнического отдела ООО «Челны-Бройлер», кандидат с.-х. наук*

*Османян Артём Карлович, профессор кафедры частной зоотехнии ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Малородов Виктор Викторович, ведущий инженер кафедры частной зоотехнии ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева*

**Аннотация:** В научно-производственных экспериментах изучена результативность инкубации в зависимости от сроков предынкубационного хранения яиц и возраста мясных кур родительского стада бройлеров.

**Ключевые слова:** инкубация яиц, хранение инкубационных яиц, выводимость яиц, вывод цыплят, возраст кур.

В условиях птицеводческих предприятий необходимо формирование крупных партий инкубационных яиц для единовременной закладки в промышленные инкубаторы. На производстве как правило не представляется возможным производить ежедневно необходимые крупные партии инкубационных яиц, в связи с чем хранение яиц перед закладкой на инкубацию является неотъемлемой частью технологии [2]. По мнению исследователей, выводимость яиц снижается в четверти случаев, связанных с условиями и продолжительностью хранения инкубационных яиц. Это объясняется морфологическими и биохимическими изменениями, которые происходят не только у эмбрионов, но и в составных частях яиц. Также исследователи выяснили, что куры высокопродуктивных кроссов откладывают яйца с сокращённым временем формирования (23-24 ч), что объясняет низкую адаптивность к длительному сроку хранения [1, 3-5].

Цель исследования – определение результативности инкубирования яиц, полученных от кур разного возраста в зависимости от продолжительности хранения яиц до закладки на инкубацию.

Исследование выполнено на птицефабрике ООО «Челны-Бройлер» (Республика Татарстан) в 2018 году. Инкубационные яйца были получены от кур родительского стада кросса «Кобб-500» при содержании на глубокой подстилке. Яйца хранили при температуре 19,0-20,0°C и относительной влажности воздуха 70,0%. Изучение результатов инкубации яиц кур проводили в соответствии со схемой опыта, указанной в таблице 1.

Оплодотворённость в целом (табл. 2) не зависела от срока хранения яиц, но имела устойчивую тенденцию к увеличению в первые 17-19 недель биологического цикла яйценокости мясных кур с последующим снижением к 56-57-недельному возрасту кур. Та же тенденция наблюдалась и по выводу цыплят – наибольший вывод в возрасте 45-46 недель, наименьший – в возрасте кур 56-57

недель. Вывод цыплят в зависимости от сроков хранения яиц не претерпевал существенных закономерных изменений.

Таблица 1

**Схема опыта**

Показатель	Группа			
	1	2	3	4
Срок хранения, суток	9-7	6-5	4-3	2-1
Возраст кур при сборе яиц, недели	27-28; 45-46; 56-57			

Оплодотворённость в целом (табл. 2) не зависела от срока хранения яиц, но имела устойчивую тенденцию к увеличению в первые 17-19 недель биологического цикла яйценоскости мясных кур с последующим снижением к 56-57-недельному возрасту кур. Та же тенденция наблюдалась и по выводу цыплят – наибольший вывод в возрасте 45-46 недель, наименьший – в возрасте кур 56-57 недель. Вывод цыплят в зависимости от сроков хранения яиц не претерпевал существенных закономерных изменений.

Таблица 2

**Результаты инкубации яиц**

Показатель	Группа			
	1	2	3	4
Оплодотворённость яиц (%) в возрасте кур (недель):				
27-28	93,4	91,7	93,7	91,8
45-46	94,4	94,5	94,3	94,7
56-57	87,0	87,4	86,3	85,3
Выводимость яиц (%) в возрасте кур (недель):				
27-28	85,3	87,4	87,2	87,3
45-46	89,0	89,7	90,0	88,8
56-57	89,2	84,4	83,1	82,0
Вывод цыплят (%) в возрасте кур (недель):				
27-28	79,7	80,1	81,7	80,1
45-46	84,0	84,8	84,9	84,1
56-57	75,0	73,8	71,7	70,0
Уровень рентабельности производства суточных цыплят (%) в возрасте кур (недель):				
27-28	13,5	14,6	17,2	14,9
45-46	20,0	21,1	21,4	20,0
56-57	-0,21	2,76	4,83	0,76

Следует отметить, что основным показателем, подверженным зависимости от сроков хранения инкубационных яиц – выводимость яиц, полученных от молодых кур (27-28 недель) снизился на 1,9-2,1% при хранении 7-9 суток по сравнению с менее длительным хранением яиц. Выводимость яиц, полученных от кур более старшего возраста (45-57 недель) при продлённом сроке хранения (от 7 до 9 суток) не снижалась. Выводимость яиц в возрастном аспекте изменялась в возрастающе-убывающем направлении, но при длительном хранении (7-9 суток) в воз-



расте кур 45-46 и 56-57 недель имела близкие значения (89,0 и 89,2% соответственно).

Экономическая эффективность производства суточных кондиционных цыплят, судя по итоговому показателю – уровню рентабельности – повышалась в первой половине биологического цикла яйценоскости кур с 13,5-17,2 до 20,0-21,4% и значительно снизилась при инкубации яиц кур старшего возраста (56-57 недель) до уровня рентабельности 0,76 до 4,83% и уровня убыточности 0,21%, что является следствием снижения результативности инкубации яиц, полученных от кур данной возрастной группы. Сроки хранения яиц в изученных пределах не оказали закономерного устойчивого влияния на экономические показатели.

В результате выполненных исследований установлена возможность продления сроков предынкубационного хранения яиц, полученных от мясных кур родительского стада в возрасте 45 недель и старше до 7-9 суток без снижения результативности инкубации яиц. Хранить инкубационные яйца, которые откладывают молодые куры 27-28-недельного возраста более 6 суток нецелесообразно.

### **Библиографический список**

1. Дядичкина, Л.Ф. Качество яиц – залог успешной инкубации / Л.Ф. Дядичкина // Птицеводство, 2008.-№3.-С.21.
2. Дядичкина Л.Ф., Позднякова Н.С. Хранение инкубационных яиц – необходимая составляющая технологии воспроизводства птицы / Л.Ф. Дядичкина, Н.С. Позднякова // Птицеводство.-2015.-№6.-С.11-18.
3. Мелехина, Т.А. Как сохранить качество инкубационных яиц / Т.А. Мелехина // Аграрная наука.-2009.-№7.-С.28-29.
4. Станишевская О.И. Развитие куриных эмбрионов в яйцах с повышенной плотностью белка в зависимости от хранения и инкубации / О.И. Станишевская // Сельскохозяйственная биология.-2009.-№2.-С.97-103.
5. Царенко, П.П., Васильева Л.Т., Сафиулова Ю.Р. Динамика старения яиц / П.П. Царенко, Л.Т. Васильева, Ю.Р. Сафиулова // Известия СПбГАУ.-2008.-№6.-С.68-73.

УДК 591.862:547.441

### **ВЛИЯНИЕ ФИКСАТОРА «АЛЬДОФИКС» НА ГИСТОЛОГИЧЕСКУЮ СТРУКТУРУ НЕКОТОРЫХ ОРГАНОВ И ТКАНЕЙ**

*Черепанова Надежда Геннадьевна, ст. преподаватель кафедры морфологии и ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Семак Анна Эдуардовна, доцент кафедры морфологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Соколова Дарья Константиновна, лаборант-исследователь лаборатории туляремии ФГБУ «НИЦЭМ им. Н.Ф. Гамалеи» Минздрава России*

***Аннотация:** проведено исследование влияния на образцы некоторых тканей и органов животного, предназначенных для гистологического исследования, фиксатора «Альдофикс». Выявлено разнонаправленное, зачастую негативное влияние фиксатора на мышечную ткань, материал печени и почек: сжатие или набухание структур, препятствование прокрашиванию эозином.*

***Ключевые слова:** фиксация, формалин, «Альдофикс», токсичность, хранение, гистологические препараты, окрашивание, микропрепараты, макропрепараты, анатомические препараты.*

Для анатомических, гистологических и других целей в качестве фиксатора традиционно используются такие простые фиксаторы, как кислый или нейтральный формалин, спирт разной плотности, а также сложные фиксаторы, которые изготавливаются на базе простых, к которым добавляются уксусная, пикриновая и осмиевая кислоты, сулема и т.д. Наиболее часто как для анатомических препаратов, так и для гистологических исследований используется 10% раствор формалина, который изготавливается из 40% раствора формальдегида. Этот фиксатор нашёл широкое применение благодаря таким достоинствам как: дешевизна и простота приготовления готового раствора, мягкость фиксации, незначительное изменение структуры клеток, тканей и органов, возможность хранить образец без потери качества достаточно длительный период времени [1]. Но есть у этого фиксатора и ряд недостатков, которые часто ограничивают его использование. Формалин содержит опасные вещества – формальдегид и метанол (ГОСТ 1625-2016). Он вызывает першение в горле, нарушает ритм дыхания, обладает резким запахом, вызывает слезотечение. При попадании на кожные покровы может вызывать аллергические дерматиты, вызывает зуд. По степени воздействия на организм человека формальдегид относится к высокоопасным веществам (2-й класс опасности по ГОСТ 12.1.007), оказывающим канцерогенное воздействие.

В связи с высокой токсичностью традиционных фиксаторов осуществляются попытки разработки менее токсичных и легких в использовании новых фиксаторов. Несомненный интерес представляет новое средство «Альдофикс» («Новохим», г.Томск), разработанное на основе глиоксаля. Глиоксаль относится к органическим соединениям – диальдегид щавелевой кислоты – жидкость жёлтого цвета с незначительным запахом формалина.

Средство смешивается в любых соотношениях с водой, этиловым спиртом, формалином, ацетоном. К безусловным достоинствам этого фиксатора относятся отсутствие резкого запаха, слабое раздражающее воздействие на кожу и слизистые. «Альдофикс» не обнаружил канцерогенное воздействие на организм, относится к 4-му классу опасности по ГОСТ 12.1.007 (вещества малоопасные). Ряд проведённых исследований [2, 3] рекомендуют данный фиксатор для анатомических препаратов. Также они отмечают незначительные отличия качества гистологических препаратов по сравнению с фиксацией формалином и рекомендуют «Альдофикс» как замену формалину.

Ряд исследователей находят «Альдофикс» перспективным фиксатором для использования в гистологической практике, отмечая при этом некоторое отрица-

тельное влияние подобной фиксации на качество гистологических препаратов [4]. Неоднозначные результаты исследований и отсутствие данных о влиянии «Альдофикса» на гистологическую структуру мышц делают необходимым дальнейшее исследование данного фиксатора.

**Цель работы:** оценка качественных характеристик микроскопических препаратов печени, почек и мышц лабораторной птицы при использовании разных фиксаторов.

**Материал и методика.** Для проведения исследования применялся 10% раствор формальдегида в воде, жидкость Буэна (сложный фиксатор с пикриновой и уксусной кислотами) и фиксатор «Альдофикс», который использовался в нативной форме согласно инструкции, предложенной производителем. Фиксация производилась в течение трёх недель с заменой загрязнённого фиксатора на восьмью сутками. Три образца мышц фиксировались в формалине и «Альдофиксе», а по два образца печени и почки фиксировались в формалине, жидкости Буэна и «Альдофиксе».

Контроль за состоянием фиксированного материала осуществлялся визуально в течение периода фиксации. После окончания фиксации кусочки биоматериала 24 часа отмывались в проточной воде от фиксатора. Далее кусочки мышц подвергались стандартной заливке в желатин путем последовательного пропитывания 12,5% и 25% раствором желатина. Образцы печени и почек, фиксированных в трёх разных фиксаторах, заключали в парафин согласно стандартной методике. Далее на замораживающем микротоме изготавливались срезы мышечной ткани, окрашивались гематоксилином и эозином. Из парафиновых блоков на санном микротоме изготавливались срезы печени и почек. Затем производилась окраска полученных срезов гематоксилином и эозином для получения обзорных препаратов. Полученные в результате препараты качественно оценивались визуально при помощи микроскопии

**Результаты исследований.** При фиксации формалином мышечные волокна не деформируются, в поперечном разрезе имеют многоугольную форму [5], ядра располагаются в толще волокна, что характерно для скелетной мускулатуры птиц. Соединительная ткань между волокнами (эндомизий) заметна, но незначительна по размеру. Перимизий хорошо выражен, расположенные в нем сосуды имеют гладкие контуры, внутренняя поверхность интимы – эндотелий – хорошо просматривается и в артериях имеет волнистый вид. Саркоплазма волокон равномерно прокрашена.

Фиксация «Альдофиксом» дала различные результаты на разных образцах мышечной ткани. В одном образце состояние мышечных волокон было аналогичным замеченному при фиксации формалином, а в двух других образцах наблюдалось незначительное набухание мышечных волокон. Эндомизий не просматривается, перимизий слабо выражен, ядра в таких волокнах не просматриваются. Сосуды в перимизии также обводняются, все оболочки сосудов набухают и практически перекрывают просвет сосуда.

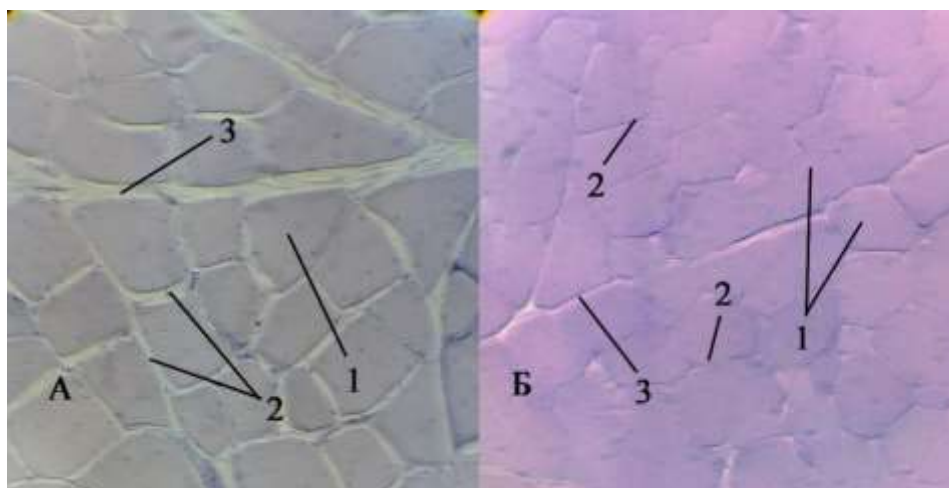


Рисунок 1 - Поперечнополосатая скелетная мышечная ткань, окраска гематоксилин-эозином (15\*20):

А – фиксация в формалине, Б – фиксация в «альдофиксе». 1 – мышечные волокна; 2 – эндомизий; 3 – перимизий

Анализ препаратов, изготовленных из печени и почек и фиксированных в формалине, жидкости Буэна и «Альдофиксе» также говорит о неоднозначном влиянии фиксатора «Альдофикс» на гистологическую структуру паренхиматозных органов. Следует отметить отсутствие отличий в структуре печени и почек при использовании в качестве фиксаторов формалина и жидкости Буэна. Во всех случаях применения «Альдофикса» гистологические препараты печени и почек при стандартном методе окраски отличались крайне плохим прокрашиванием кислым красителем эозином, хотя все препараты проводились (проводка включает операции по депарафинированию, окраске и заключению в балзам) в одной партии.

В печени при использовании «Альдофикса» значительно нарушаются структуры ткани, не просматривается ход печёночных балок. Объём межклеточных пространств сильно увеличен, наблюдается значительная деформация гепатоцитов за счёт сильного сжатия цитоплазмы. Ядра гепатоцитов темные, пикнотические, рисунок хроматина в ядрах практически не просматривается. Также происходит изменение структур опорно-трофических тканей, нарушается структура капилляров, сосуды большего калибра претерпевают сильное сжатие за счет деформации интимы и меди.

При фиксации почки «Альдофикс» ведёт себя несколько иначе. Эпителий почки нарушается в меньшей степени. Ядра эпителия канальцев нефронов практически не нарушены, несколько увеличены относительно фиксации в формалине. Структура почечных телец местами изменена, сосудистые клубочки темные, клеточный состав их слабо дифференцируется. Сильная степень сжатия сосудистого клубочка значительно увеличивает полость капсулы почечного тельца, а отсутствие прокрашивания эозином делает клетки крови плохо различимыми среди эпителиальных клеток. По этой же причине проксимальные отделы канальцев не имеют характерную мутную оксифильную окраску, типичную для данного отдела [5].

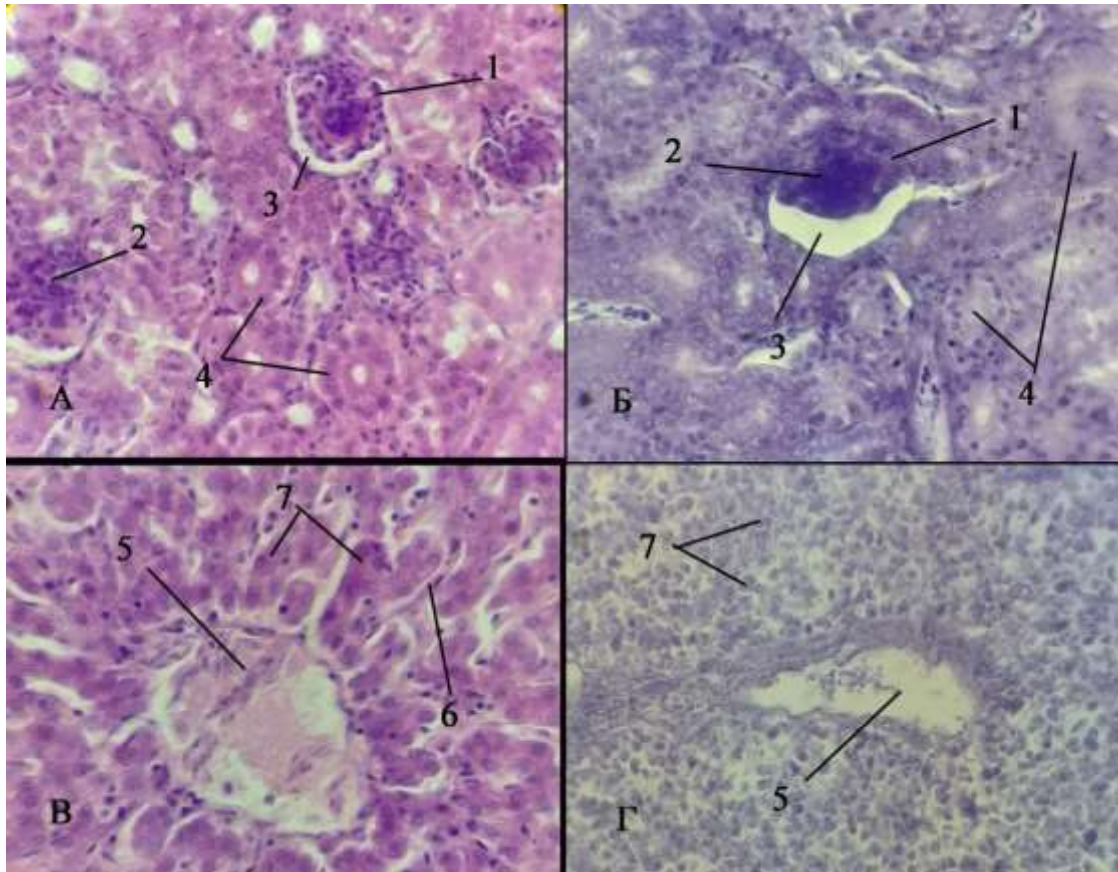


Рисунок 2 - Гистологическое строение печени и почек, окраска гематоксилин-эозином (15\*40):

А – почка при фиксации формалином; Б – почка при фиксации «альдофиксом»; В – печень, фиксированная формалином; Г – печень, фиксированная «альдофиксом». 1 – почечное тельце, 2 – сосудистый клубочек; 3 – полость капсулы почечного тельца; 4 – проксимальный отдел канальца нефрона; 5 – центральная вена дольки; печёночные балки; 6 – синусоидные капилляры; 7 – гепатоциты.

### Выводы:

1. Применение фиксатора «Альдофикс» для образцов мышечной ткани не дало однозначных результатов и может быть рекомендовано только при условии использования данного фиксатора в качестве единственного, без сопоставления результатов с образцами, фиксированными формалином.

2. При фиксации «Альдофиксом» наблюдается отсутствие прокрашивания структур печени и почек эозином.

3. «Альдофикс» нецелесообразно применять для фиксации печени для изготовления гистологических препаратов в научных исследованиях по причине сжатия гепатоцитов и изменения структуры ткани.

4. Влияние «Альдофикса» на структуру почки выражено в значительно меньшей степени, чем на печень. Можно рекомендовать применение этого фиксатора для данного органа с осторожностью, без сопоставления результатов с материалом, фиксированным классическими гистологическими фиксаторами.

5. Учитывая несомненное достоинство фиксатора «Альдофикс», как нетоксичного малоопасного вещества, в некоторых исследованиях можно рекомендо-

вать его в качестве альтернативы формалину, но требуется дальнейшее более глубокое изучение этого фиксатора.

### **Библиографический список**

1. Золотова А.В., Панов В.П. Морфологические методы исследования. Уч. пос. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2016. 118с.
2. Кольцова С.В., Куракин Г.Ф., Шарков Н.В., Бордина Г.Е., Лопина Н.П. Проблема поиска новых консервантов для анатомических препаратов/В книге: Молодежь, наука, медицина Тезисы 65-й Всероссийской межвузовской студенческой научной конференции с международным участием. Тверской государственный медицинский университет. 2019. С. 125.
3. Краснолобова Е.П., Козлова С.В., Веремеева С.А. К вопросу поиска аналога формалина как фиксатора биологических объектов/АПК: инновационные технологии. 2018. № 1. С. 13-19.
4. Смирнов А.В., Гуров Д.Ю., Гучигова Э.А. Сравнительная макроскопическая характеристика почек крыс при различных способах фиксации. /Волгоградский научно-медицинский журнал. 2016. № 3 (51). С. 23-28.
5. Панов В.П., Сидорова М.В., Семак А.Э. Практикум по анатомии и гистологии с основами цитологии и эмбриологии сельскохозяйственных животных /СПб.: Изд-во «Лань», 2013. 350 с.

УДК 638.124

### **ТЁМНЫЕ ЕВРОПЕЙСКИЕ ПЧЁЛЫ *Apis mellifera mellifera* L. В РЕГИОНАХ РОССИИ**

**Чугреев Михаил Константинович**, профессор кафедры зоологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

**Ткачева Ирина Сергеевна**, ст. науч. сотрудник ООО ЯНИЦПП «Парадокс»

**Круглов Сергей Алексеевич**, науч. сотрудник ООО ЯНИЦПП «Парадокс»

**Аннотация:** Изучены некоторые контрастные морфологические признаки медоносных пчел из Пермского Края, Вологодской и Костромской областей для установления их происхождения. Выявлены отдельные пчелосемьи, относящихся к подвиду тёмных европейских пчёл *Apis mellifera mellifera* L., сохранившиеся в чистоте, т.е. не метизированные.

**Ключевые слова:** тёмные европейские пчёлы *Apis mellifera mellifera* L., морфологические признаки, метизация, подвиды.

Цель исследований. Изучить медоносных пчёл в некоторых регионах РФ на предмет их происхождения и выявить относящихся к подвиду тёмных европейских пчёл *Apis mellifera mellifera* L., сохранившихся в чистоте, т.е. не метизированных.

Пчёл исследовали согласно «Методическим указаниям по контролю чистопородности медоносных пчёл, определению пыльцевой продуктивности и содержания воска в прополисе» (Давыденко, 1985). Для определения подвидовой принадлежности брали по 30 рабочих пчёл из гнезда каждой исследуемой семьи. Изучались морфологические признаки рабочих особей на временных глицериновых препаратах: длина хоботка, кубитальный индекс, дискоидальное смещение, форма задней границы воскового зеркальца пятого стернита. Учитывались также некоторые биологические признаки: окраска тела рабочих пчел, характер печатки меда, поведение пчел при осмотре гнезда, фототаксис.

Таблица 1

**Морфологические признаки рабочих пчёл из Пермского края, (n=30)**

№ пробы	Длина хоботка, мм			Кубитальный Индекс			Форма задней границы воскового зеркальца 5-го стернита, %			Дискоидальное смещение, %		
	lim	M±m	Cv,%	lim	M±m	Cv,%	прям	выгн	неопр	+	0	-
1	5,5-6,2	5,9±0,021	2,79	1,4-2,2	1,76±0,046	15,27	75	25	-	-	10	90
2	5,4-6,3	5,9±0,024	2,0	1,6-2,5	1,90±0,041	12,40	97	3	-	16	26	58
3	5,7-6,3	6,0±0,022	2,14	1,5-2,5	2,06±0,052	18,16	80	20	-	15	25	60
4	5,8-6,2	5,9±0,029	2,32	1,4-2,7	1,94±0,034	13,20	96,7	3,3	-	24	30	46
5	5,7-6,3	6,0±0,015	2,29	1,4-2,3	1,90±0,042	17,23	71,5	28,5	-	14	50	36
6	5,6-6,3	6,1±0,027	2,31	1,4-3,1	2,0±0,036	12,18	75	25	-	35	20	45
7	5,7-6,2	6,0±0,018	2,12	1,4-2,3	1,9±0,032	15,30	100	-	-	-	13	87
8	5,8-6,3	5,9±0,027	2,13	1,3-2,8	1,9±0,045	14,50	93	7	-	6	20	74
9	5,3-6,2	6,0±0,022	2,27	1,3-2,7	1,8±0,051	13,67	95	5	-	40	40	20
10	5,7-6,2	5,9±0,024	2,32	1,4-2,4	1,8±0,045	15,42	97	3	-	6	36	58
11	5,8-6,2	6,0±0,026	2,29	1,7-2,6	1,9±0,037	12,89	80	20	-	30	25	45
12	5,9-6,2	5,9±0,023	2,31	1,5-2,5	1,9±0,038	15,70	94	6	-	4	17	72

Использовался бинокулярный микроскоп МБС-9. Статистическая обработка полученных в ходе исследований данных – в программном пакете Statistica 8.0.

В ходе эволюции сформировалось богатое разнообразие географических форм медоносных пчёл, каждая из которых отличается характерными свойствами, представляет экологическую, племенную и хозяйственную ценность. [1, 2, 3, 4].

В современных условиях на территории РФ и бывшего СССР многие географические формы медоносных пчёл оказались метизированными. В том числе и тёмные европейские пчёлы (*Apis mellifera mellifera* L. 1758), которых теперь трудно найти сохранившихся в чистоте.

Тёмные европейские пчёлы отличаются целым рядом ценных признаков: плодовитостью маток, зимостойкостью, интенсивным весенним развитием, устойчивостью к многим заболеваниям, эффективным использованием короткого обильного северного медосбора.

Мы совершили ряд экспедиционных поездок по регионам России с целью выявления тёмных европейских пчёл. Изучили некоторые морфологические и биологические признаки рабочих особей. Изучены пчелосемьи из Красновишерского района Пермского Края, из Великоустюгского и Тотемского районов Вологодской области, из Сусанинского района Костромской области.

Всего обследовано 32 пчелосемьи из Пермского Края. В таблице 1 приведены данные по 12 семьям, взятым по случайному принципу.

Из данных таблицы 1 видно, что на пасеке Пермского Края средняя длина хоботка рабочих пчёл составляла по семьям 5,9–6,1 мм, что соответствует этому показателю темных европейских пчел.

Среднее значение кубитального индекса колебалась по семьям в пределах 1,76–2,40. В подавляющем большинстве проб оно превышало значение этого показателя тёмных европейских пчёл, но было ниже, чем у карпатских.

По признаку дискоидального смещения изученных пчёл невозможно отнести к какому-либо подвиду, за исключением пчёл из пробы № 1, где отрицательное дискоидальное смещение встречалось в 90% случаев.

По форме задней границы воскового зеркала пятого стернита эти пчёлы приближались к тёмным европейским. Этот показатель имел следующие значения: прямая форма (характерная для тёмных европейских) отмечалась по семьям в 71,5 - 100% случаев, выгнутая - в 0 - 28,5% случаев, неопределённая – не отмечена.

Желтизна в окраске тергитов присутствовала в 65% семей. Белая печатка меда была отмечена у 88% семей, смешанная – у 12% семей, темная – не встречалась.

Пчелосемьи характеризовались разным поведением на сотах во время осмотра гнезда. Пчёлы 30% семей вели себя спокойно, редко жалили, не уходили на затененную сторону сота. Пчёлы других 70% семей суетились, бегали по сотам, «стекали» с них, повисая гроздьями и уходя на неосвещенную сторону. При этом возбуждались и часто жалили.

Таким образом, пчёл Пермского Края нельзя считать темными европейскими.

Всего обследовано 24 пчелосемьи из двух районов Вологодской области.

Значение длины хоботка рабочих пчёл колебалось по семьям в пределах 5,9–6,7 мм. По этому показателю половину обследованных семей (длина хоботка от 5,9 до 6,4 мм) можно отнести к тёмным европейским, а другую половину (длина хоботка от 6,4 до 6,7 мм) – к карпатским.

Значения кубитального индекса варьировали по семьям от 1,7 до 2,0. По этому признаку их невозможно однозначно отнести ни к тёмным европейским, ни к карпатским.

Дискоидальное смещение было положительным (по семьям) в пределах 0 – 35% случаев, нейтральным – в пределах 10–50% случаев, отрицательным – в пре-



делах 36–90% случаев. И по данному признаку этих пчёл невозможно отнести к какому-либо подвиду.

Прямая форма задней границы воскового зеркальца пятого стернита была отмечена (по семьям) в пределах 29–97% случаев, выгнутая – в пределах 3–68% случаев, неопределенная – в пределах 0–9% случаев. Значение этого показателя стремилось в сторону таковых тёмных европейских пчёл, но полностью ему не соответствовало, лишь в пробах №2 и №4 вплотную приближалось к нему и составляло 97% и 96% случаев соответственно.

Желтизна в окраске тергитов присутствовала в 10 семьях. Белая печатка меда была у 14 семей, смешанная – у 5 семей, темная была отмечена в одной семье.

Пчелосемьи характеризовались разным поведением во время осмотра гнезда. Пчёлы 8 семей спокойно вели себя, редко жалили, не уходили на затененную сторону сота (признак карпатских пчел). Пчёлы других 16 семей суетились, бегали по сотам, «стекали» с них, повисая гроздьями и уходя на неосвещенную сторону. При этом возбуждались и часто жалили (признак тёмных европейских пчёл).

Таким образом, обследованных пчёл Вологодской области нельзя отнести однозначно к тёмным европейским. Даже не представилось возможным выбрать отдельные семьи.

Всего изучено 18 пчелосемей из Костромской области. Среди них выявлены 7 пчелосемей, морфологические и биологические признаки которых соответствовали таковым темных европейских пчел (табл. 2).

Таблица 2

**Длина хоботка и кубитальный индекс рабочих пчел из Сусанинского района Костромской области, (n=30)**

№ пробы	Длина хоботка, мм				Кубитальный индекс			
	lim	M±m	σ	Cv,%	lim	M±m	σ	Cv,%
1	5,5 – 6,2	5,90 ± 0,038	0,21	3,56	1,5 – 2,3	1,70 ± 0,182	0,20	11,76
2	5,5 – 6,2	5,90 ± 0,029	0,16	2,71	1,4 – 2,2	1,66 ± 0,049	0,27	15,34
3	5,7 – 6,1	5,97 ± 0,024	0,13	2,18	1,5 – 2,5	1,59 ± 0,042	0,23	12,78
4	5,7 – 6,1	5,90 ± 0,026	0,14	2,37	1,2 – 2,2	1,68 ± 0,051	0,28	16,47
5	5,6 – 6,2	5,90 ± 0,029	0,16	2,71	1,4 – 2,3	1,55 ± 0,040	0,22	11,58
6	5,9 – 6,2	6,10 ± 0,020	0,11	1,80	1,4 – 2,3	1,62 ± 0,046	0,25	13,89
7	5,9 – 6,2	6,01 ± 0,022	0,12	2,00	1,4 – 2,7	1,53 ± 0,047	0,26	15,29

Данные таблицы 2 показывают, что значения длины хоботка варьируют по семьям от 5,9 до 6,1 мм, что соответствует тёмным европейским пчёлам. Причем, признак этот довольно стабильный, значения коэффициента вариации по семьям не высокие, лежат в пределах 1,80–3,56%.

Средние значения кубитального индекса варьируют в пределах 1,53–1,70, что также соответствует тёмным европейским пчёлам. Значения коэффициента вариации этого признака по семьям лежат в пределах 11,58–16,47%.

Положительное дискоидальное смещение, характерное для карпатских пчёл, у пчёл из выявленных семи семей не обнаружено.

Установлено отрицательное дискоидальное смещение (по семьям) - в пределах от 92,0% до 100,0% случаев, что полностью соответствует значению этого показателя тёмных европейских пчёл или вплотную приближается к нему.

Прямая форма задней границы воскового зеркала 5-го стернита, характерная для тёмных европейских пчёл, встречается (по семьям) в пределах 91,0–97,0% случаев. При этом, выгнутая форма этого признака, характерная для карпатских пчёл, не была отмечена.

По изученным морфологическим признакам эти пчёлы соответствуют темным европейским.

Печатка меда у всех семи пчелосемей белая, в окраске тергитов желтизна отсутствует.

При осмотре гнезда пчёлы ведут себя агрессивно, беспокоятся, «стекают» с сотов, повисая гроздьями, стремятся уйти на неосвещенную сторону сота.

Таким образом, в ходе исследований установлено, что по изученным морфологическим и биологическим признакам пчёл Пермского Края и Вологодской области нельзя считать тёмными европейскими.

Выявлено семь пчелосемей (из 18 обследованных) Костромской области, которые соответствуют темным европейским пчелам *Apis mellifera mellifera* L.

Целесообразно уточнить полученные результаты дополнительными молекулярно-генетическими исследованиями чтобы подтвердить происхождение этих пчел.

Маток и трутней, отобранных семи пчелосемей из Костромской области, возможно использовать в качестве исходного племенного материала для массовой репродукции темных европейских пчел в центральных и северных районах РФ.

### Библиографический список

1. Чугреев, М.К., Перспективы восстановления и репродукции ресурсов среднерусской пчелы *Apis mellifera mellifera* L. на территории Ярославской области / М.К. Чугреев, А.Г. Маннапов, И.С. Ткачева // Естественные и технические науки. – 2017. – № 11(113). – С.44-48.

2. De Souza D.A., Wang Y., Kaftanoglu O., De Jong D., Amdam G.V., Gonçalves L.S., Frncoy T.M. (2015) Morphometric Identification of Queens, Workers and Intermediates in In Vitro Reared Honey Bees (*Apis mellifera*). PLoS One. 20; 10(4): e0123663. doi: 10.1371/journal.pone.0123663.

3. Chapman N.C., Dos Santos Cocenza R., Blanchard B., Nguyen L.M., Lim J., Buchmann G., Oldroyd B.P. (2018) Genetic Diversity in the Progeny of Commercial Australian Queen Honey Bees (Hymenoptera: Apidae) Produced in Autumn and Early Spring. J. Econ. Entomol. doi: 10.1093/jee/toy308.

4. Smith N.M.A., Wade C., Allsopp M.H., Harpur B.A., Zayed A., Rose S.A., Engelstädter J., Chapman N.C., Yagound B., Oldroyd B.P. (2019) Strikingly high levels of heterozygosity despite 20 years of inbreeding in a clonal honey bee. J. Evol. Biol. 32(2), 144-152. doi: 10.1111/jeb.13397.

## ПРОДУКТИВНОЕ ДОЛГОЛЕТИЕ КОРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТВЕРДОСТИ КОПЫТЦЕВОГО РОГА

*Чупшева Нина Юрьевна, соискатель кафедры «Производство продукции животноводства» ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ*

*Кармаев Сергей Владимирович, профессор кафедры «Зоотехния», ФГБОУ ВО Самарский ГАУ*

*Кармаева Анна Сергеевна, доцент кафедры «Зоотехния», ФГБОУ ВО Самарский ГАУ*

**Аннотация.** Изучали, как влияет твердость и упругость копытцевого рога на общее состояние здоровья и, в частности, опорно-двигательного аппарата коров. Установили, что у животных со слабым копытцевым рогом чаще происходит заболевание конечностей, что негативно отражается на молочной продуктивности и продолжительности продуктивного использования коров.

**Ключевые слова:** коровы, копытцевый рог, твердость, продуктивность, долголетие.

Частота, характер распространения болезней в области пальцев во многом определяется состоянием копытцев у крупного рогатого скота, их целостностью, физическими и прочностными характеристиками, наличием деформаций, характером и степенью стираемости подошвенной поверхности рогового чехла. Учитывается, что роговой башмак выполняет защитную, опорную и амортизирующую функцию, наиболее важными его биофизическими качествами можно считать твердость и упругость. Для нормального функционирования опорно-двигательного аппарата копытцевый рог должен обладать оптимальным соотношением твердости и упругости, т.к. эти два качества взаимно дополняют друг друга [1, 2, 3, 4].

По мнению Э.И. Веремей [5], болезни области пальцев у крупного рогатого скота наносят значительный экономический ущерб, в первую очередь, снижая уровень молочной продуктивности, воспроизводительные качества и продолжительность продуктивного использования наиболее высокопродуктивных животных. Поэтому, основной задачей ученых и селекционеров на ближайшее время является выведение крупного рогатого скота с прочным и качественным копытцевым рогом.

**Материал и методы исследований.** В опыте использовали коров пяти пород: 1 группа – черно-пестрая, 2 группа – голландская, 3 группа – голштинская, 4 группа – бестужевская, 5 группа – симментальская. У всех коров после первого отела определяли твердость и упругость копытцевого рога. В зависимости от полученных результатов все поголовье подразделяли на шесть подгрупп с интервалом по твердости 5 единиц  $T_{ш}$ , упругости  $0,2 \times 10^{10}$  Н/м<sup>2</sup> (модуль Юнга). Изучали продолжительность продуктивного использования коров, пожизненный удой, удой в среднем за лактацию и удой в расчете на один день жизни животного.

**Результаты исследований.** Установлено, что коровы изучаемых пород имеют определенные различия по твердости и упругости копытцевого рога. Самая высокая твердость копытцевого рога была у коров симментальской породы (88,5  $T_{ш}$ ), которые превосходили бестужевскую породу на 0,8  $T_{ш}$  (0,9%), голштинскую – на 4,8  $T_{ш}$  (5,7%;  $P<0,01$ ), голландскую – на 5,2  $T_{ш}$  (6,2%;  $P<0,01$ ), черно-пеструю – на 6,9  $T_{ш}$  (8,5%;  $P<0,001$ ).

Наиболее высокая упругость копытцевого рога отмечена у коров бестужевской породы, модуль Юнга составил  $3,15 \times 10^{10}$  Н/м<sup>2</sup>, что выше по сравнению с симментальской породой на  $0,06 \times 10^{10}$  Н/м<sup>2</sup> (1,9%), голштинской – на 0,21 (7,1%;  $P<0,001$ ), голландской – на 0,26 (9,0%;  $P<0,001$ ), черно-пестрой – на  $0,47 \times 10^{10}$  Н/м<sup>2</sup> (17,5%;  $P<0,001$ ).

Показатели, характеризующие продуктивное долголетие коров позволяют нам утверждать, что оптимальной твердостью копытцевого рога для молочных пород является 86-90  $T_{ш}$ , для пород молочно-мясного направления – 90-95  $T_{ш}$ . Таких животных в черно-пестрой породе было 14,2%; голландской – 18,6; голштинской – 22,8; бестужевской – 23,4; симментальской – 27,7%. Наибольшее число коров черно-пестрой, голландской и голштинской пород было в подгруппах с твердостью копытцевого рога 81-85  $T_{ш}$ , бестужевской и симментальской – 86-90  $T_{ш}$ . Доля таких животных составила соответственно по группам 40,3; 38,4; 36,7; 39,6; 34,8%.

Очень важно отметить, что твердость копытцевого рога и продолжительность продуктивного использования коров имеют очень высокую положительную корреляционную связь  $r = +0,79-0,92$ . При этом удои в среднем за лактацию и в расчете на 1 день жизни коров имеют с твердостью копытцевого рога отрицательную корреляцию, соответственно  $r = -0,46-0,65$  и  $r = -0,21-0,37$ .

При увеличении твердости копытцевого рога более 95  $T_{ш}$  продолжительность продуктивного использования повышается в первой группе на 3,3 лактации (143,5%), во второй – на 2,0 (153,8%), в третьей – на 2,1 (175,0%), четвертой – на 4,7 (204,3%), пятой – на 4,5 лактации (225,0%), при высокодостоверной разнице ( $P<0,001$ ). Самый продолжительный продуктивный период отмечен у бестужевской породы (7,0 лактации), который был дольше чем у черно-пестрой на 1,4 лактации (25,0%;  $P<0,001$ ), голландской и голштинской – на 3,7 (112,1%;  $P<0,001$ ), симментальской – на 0,5 лактации (7,7%;  $P<0,05$ ).

Величина удоя в среднем за лактацию, наоборот, у всех изучаемых пород снижалась по мере увеличения твердости копытцевого рога. Или, если выразиться точнее, по мере увеличения молочной продуктивности коров уменьшается твердость копытцевого рога, так как с молоком из организма коров выводится больше минеральных веществ. Удои у коров первой группы снижались на 128-1781 кг молока (2,9-41,3%), во второй – на 121-2207 (1,7-30,6%), в третьей – на 311-2670 (3,9-33,6%), четвертой – на 268-1471 (6,2-34,2%), пятой – на 177-1140 кг молока (4,4-28,4%).

Если в качестве оценки эффективности использования коров с разной твердостью копытцевого рога использовать показатель пожизненного удоя, то, как уже было сказано выше, оптимальной твердостью копытцевого рога для коров черно-пестрой, голландской и голштинской пород можно считать 86-90  $T_{ш}$ , для

## Зависимость продуктивного долголетия коров от твердости копытцевого рога

Группа	Показатель	Твердость копытцевого рога, Т <sub>ш</sub>					
		менее 80	80-85	86-90	91-95	96-100	более 100
1	Поголовье коров	23	92	116	41	11	5
	Продолжительность использования, лактаций	2,3±0,17	3,4±0,20	4,3±0,18	4,6±0,15	5,0±0,22	5,6±0,24
	Пожизненный удой, кг	9918	14229	15721	16092	15642	14168
	Средний удой за лактацию, кг	4311±112	4183±98	3654±101	3497±83	3128±94	2530±69
	Удой на 1 день жизни, кг	6,1	7,2	6,8	6,7	6,2	5,2
2	Поголовье коров	3	24	33	16	6	4
	Продолжительность использования, лактаций	1,3±0,12	2,2±0,18	2,3±0,13	2,7±0,19	2,9±0,15	3,3±0,10
	Пожизненный удой, кг	9385	15618	15659	16672	16173	16540
	Средний удой за лактацию, кг	7219±98	7098±109	6805±104	6173±93	5576±72	5012±76
	Удой на 1 день жизни, кг	7,4	9,6	9,4	9,1	8,5	8,0
3	Поголовье коров	5	17	29	18	7	3
	Продолжительность использования, лактаций	1,2±0,09	2,1±0,14	2,3±0,10	3,0±0,17	3,1±0,13	3,3±0,11
	Пожизненный удой, кг	9540	16045	16463	18915	18129	17425
	Средний удой за лактацию, кг	7950±103	7639±92	7156±93	6304±85	5848±76	5280±64
	Удой на 1 день жизни, кг	7,6	9,9	9,6	9,4	8,9	8,2
4	Поголовье коров	4	22	48	93	55	13
	Продолжительность использования, лактаций	2,3±0,12	3,4±0,18	4,5±0,17	5,0±0,20	5,8±0,16	7,0±0,19
	Пожизненный удой, кг	9902	13729	16627	17948	18677	19841
	Средний удой за лактацию, кг	4305±75	4037±83	3694±89	3588±91	3219±98	2834±101
	Удой на 1 день жизни, кг	6,1	6,9	7,1	7,2	6,7	6,3
5	Поголовье коров	1	7	26	39	31	8
	Продолжительность использования, лактаций	2,0	3,0±0,13	4,5±0,14	4,8±0,18	5,2±0,23	6,5±0,15
	Пожизненный удой, кг	10368	12058	17293	17596	17795	18715
	Средний удой за лактацию, кг	5184	4019±72	3842±88	3664±98	3421±96	2879±73
	Удой на 1 день жизни, кг	6,9	6,6	7,5	7,3	7,0	6,3

бестужевской и симментальской – более 95 Т<sub>ш</sub> потому, что величина удоев у них сравнительно ниже, чем у большинства животных в группе, но зато значительно увеличивается продолжительность продуктивного периода.

Наиболее объективной оценкой эффективности использования коров следует, наверное, считать удой в расчете на 1 день жизни. Наиболее высокие показатели данного признака у коров черно-пестрой, голландской и голштинской пород отмечены при твердости копытцевого рога 75-80 Т<sub>ш</sub>, у бестужевской при твердости 86-90 Т<sub>ш</sub>, симментальской – 81-85 Т<sub>ш</sub>. В этом случае пожизненные удои коров ниже максимальных, соответственно по группам на 11,6; 6,3; 15,2; 9,5; 7,6%. С другой стороны, значительное увеличение продолжительности продуктивного использования и некоторое снижение удоев в среднем за лактацию, приводит к тому, что удои в расчете на 1 день жизни у них выше, соответственно на 7,5; 5,5; 5,3; 14,3; 19,0% (P<0,05-0,001).

Таким образом, мы столкнулись с противоречием, чем выше молочная продуктивность коров, тем меньше твердость копытцевого рога, что, ведет к увеличению заболеваний конечностей и, как следствие, преждевременному выбытию животных из стада. Поэтому, ведя селекцию на увеличение молочной продуктивности, необходимо искать пути и методы повышения крепости копытцевого рога коров.

#### **Библиографический список**

1. Валитов Х.З., Карамаев С.В. Пути увеличения продуктивного долголетия в молочном скотоводстве : монография. Самара: РИЦ СГСХА, 2007. 93 с.
2. Валитов Х.З., Аксянов Ф.М., Карамаев С.В. Продуктивное долголетие коров в зависимости от твердости и упругости копытцевого рога // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2011. №2(30). С. 122-125.
3. Валитов Х.З., Карамаев С.В. Продуктивное долголетие коров в условиях интенсивной технологии производства молока : монография. Самара: РИЦ СГСХА, 2012. 322 с.
4. Лебедько Е.Я., Никофорова Л.Н., Кибкало Л.И., Карамаев С.В., Валитов Х.З. [и др.]. Селекционно-генетическая и эколого-технологическая валентность молочных коров к длительному продуктивному использованию : монография. Брянск: БГСХА, 2012. 276 с.
5. Веремей, Э.И. Лечение коров при гнойно-некротических процессах в области копытцев и пальцев / Э.И. Веремей, В.А. Журба, В.А. Лапина // Ветеринария. 2004. №3. С. 39-41.

## **ОБНАРУЖЕНИЕ ХИНОЛОНОВ И ФТОРХИНОЛОНОВ В МЯСЕ ПТИЦЫ НА ТЕРРИТОРИИ РФ**

*Шубина Елена Геннадьевна, старший научный сотрудник, ФГБУ ЦНМВЛ.  
Грудев Артем Игоревич, и.о. зам. руководителя МИЛ- заведующего хими-  
ко-токсикологическим отделом МИЛ, ФГБУ ЦНМВЛ.*

*Баиров Антон Лутаевич, инженер-химик, ФГБУ ЦНМВЛ.*

*Белоусов Василий Иванович, профессор, главный научный сотрудник от-  
дела координации НИР, ФГБУ ЦНМВЛ.*

*Варенцова Алиса Александровна, начальник отдела координации научно-  
исследовательских работ, ФГБУ ЦНМВЛ.*

*Нурлыгаянова Гульнара Ахметовна, ведущий научный сотрудник отдела  
координации НИР, ФГБУ ЦНМВЛ.*

***Аннотация:** В статье рассмотрена ситуация по обнаружению антибио-  
тиков группы хинолонов, включая фторхинолоны, в мясе птицы на территории  
Российской Федерации в период с 2016 года по ноябрь 2019 годы. Эти препараты  
широко распространены для применения при лечении болезней животных. По  
данным результатов исследований государственных ветеринарных лабораторий  
субъектов РФ и ФГБУ Россельхознадзора, представленным в автоматизирован-  
ной системе «Веста», с каждым годом увеличивается количество проб мяса  
птицы, не соответствующих требованиям Технического регламента Таможен-  
ного союза (ТР ТС 021). Результаты анализа показали, что наиболее высокий  
процент обнаружения антибиотиков группы хинолонов выявлен в 2018 году. Од-  
нако, предварительный анализ результатов исследований 2019 года позволяет  
сделать прогноз об отсутствии снижения количества обнаружений данных пре-  
паратов в мясе птицы.*

***Ключевые слова:** Мясо птицы, антибиотики, хинолоны, фторхинолоны.*

Хинолоны, включающие в себя и группу фторхинолонов, представляют со-  
бой серию синтетических антибактериальных препаратов, которые используются  
при лечении различных инфекций животных и людей. Широко применяемые хи-  
нолоновые антибиотики ингибируют ДНК-гиразу в целом бактерий, приводя к  
гибели клеток. Группа хинолоны включает хорошо известные соединения, такие  
как налидиксовая кислота и оксолиновая кислота, а также появившиеся позднее,  
более эффективные фторхинолоны, такие как норфлоксацин, цiproфлоксацин и  
тровафлоксацин.

Хинолоны широко используются в птицеводстве по всему миру, в связи с  
этим риски бесконтрольного применения противомикробных препаратов в этой  
сфере велики. Многие препараты этой группы используют в медицине, а регуляр-  
ное потребление в пищу продуктов, содержащих антибиотики группы хинолонов  
ведет к возникновению резистентности к ним патогенной микрофлоры и является  
серьезной проблемой здравоохранения во всем мире. В связи с этим, необходимо

контролировать их применение в ветеринарии [1]. Помимо опасности развития устойчивости бактерий к этой важной группе антибиотиков, хинолоны обладают токсичностью и побочными эффектами, такими как реакции гиперчувствительности и дисбаланс кишечной микрофлоры [2].

В различных странах введены нормы на содержание хинолонов в продуктах питания. Европейский союз определил предельно допустимые концентрации этих веществ в мясе и субпродуктах птицы в диапазоне от 10 до 1900 мкг/кг, в зависимости от конкретного препарата и вида продукции [3]. В России, согласно ТР ТС 021 [4], содержание антибиотиков, в том числе хинолонов, в мясе птицы не допускается. Контроль их содержания ведется как скрининговыми методами, такими как иммуноферментный анализ, так и подтверждающим методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектором. Согласно подтверждающему методу [5], регламентированному в действующем на территории РФ ГОСТ 32797-2014, в пищевых продуктах животного происхождения необходимо контролировать содержание тринадцати антибиотиков группы хинолонов и фторхинолонов: данофлоксацина, дифлоксацина, ломефлоксацина, кислоты налидиксовой, норфлоксацина, кислоты оксалиновой, офлоксацина, кислоты пипемидовой, сарафлоксацина, флюмеквина, цiproфлоксацина, энрофлоксацина, марбофлоксацина. Однако, следует отметить, что данный перечень не является полным, что привело к тому, что некоторые антибиотики хинолоновой группы (например, пefлоксацин, тровафлоксацин и др.), применяемые в ветеринарии, на настоящий момент не могут быть выявлены в связи с отсутствием на территории РФ нормативной документации, регламентирующей методы исследований.

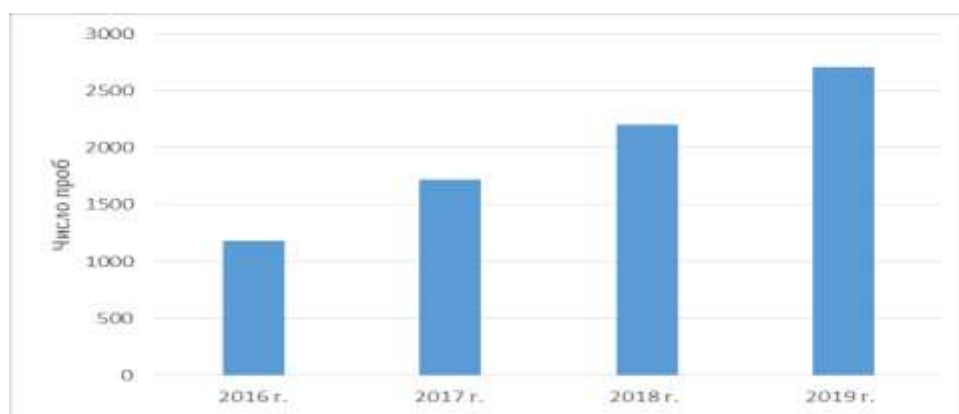
В Российской Федерации контроль за содержанием антибиотиков в том числе хинолинов, проводят в государственных ветеринарных лабораториях субъектов РФ и ФГБУ Россельхознадзора, а его результаты вносят в автоматизированную систему «Веста».

Анализ результатов исследований мяса птицы за 4 года (с 2016 года по ноябрь 2019 года), показал тенденцию к увеличению как общего числа проб, поступающих для исследований, так и процента выявленных положительных проб. На рисунке 1. показано общее число проб мяса птицы поступивших на исследования в период с 2016 года по ноябрь 2019 года.

Гистограмма на рис.1 демонстрирует усиление контроля качества и безопасности пищевой продукции. Поскольку прямо пропорционально возросло и количество выявленных «положительных» проб мяса птицы по содержанию хинолонов, можно предположить, что дальнейшее увеличение количества проб, поступающих на исследования, позволит получить достоверное представление о ситуации по данной проблеме на Российском рынке.

В таблице 1 представлено общее количество проб мяса птицы, поступивших на исследования в соответствующий период, количество проб не соответствующих требованиям ТР ТС 021 по содержанию хинолонов, а так же процент «положительных» проб от общего количества. Следует отметить, что данные 2019 года приведены по результатам проведенных исследований в период с января по ноябрь и не являются окончательными.





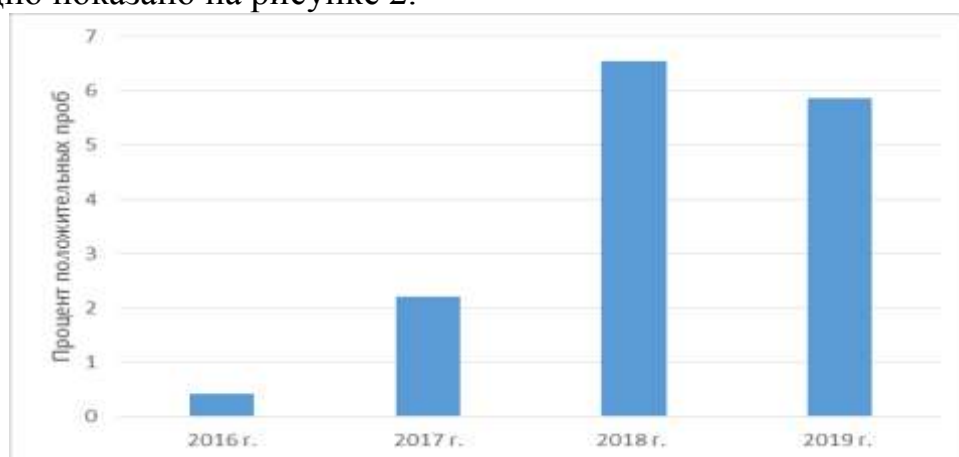
**Рисунок 1 - Общее число проб мяса птицы поступивших для исследования на содержание хинолонов**

*Таблица*

**Результаты исследований по обнаружению хинолонов в мясе птицы за 2016-2019 гг**

Год	Общее количество проб	Количество «положительных» проб	Процент «положительных» проб
2016	1184	5	0,42
2017	1718	38	2,21
2018	2200	144	6,55
2019	2711	159	5,86

Из данных, представленных в таблице следует, что процент выявляемости проб мяса птицы, содержащих хинолоны, возрастает от 2016 г. к 2018 г, тогда как на настоящий момент в 2019 году этот рост, предположительно, стабилизировался, что наглядно показано на рисунке 2.



**Рисунок 2 – Процент проб мяса птицы содержащего хинолоны от общего числа образцов, поступивших на исследования с 2016 по 2019 годы**

В результате проведенного анализа результатов исследований государственных ветеринарных лабораторий субъектов РФ и ФГБУ Россельхознадзора по обнаружению антибиотиков группы хинолонов в мясе птицы, установлено повышение эффективности контроля их содержания в продукции на территории РФ. В связи с вышеизложенным, считаем необходимым дальнейшее увеличение количе-

ства проб, поступающих на исследования в рамках выполнения плана государственного мониторинга безопасности пищевых продуктов и кормов. Кроме того, для проведения исследований по обнаружению данных веществ, необходимо совершенствование существующей и разработка недостающей нормативной документации, гармонизированной с международными требованиями, предъявляемыми.

### **Библиографический список**

1. Gouvêa R.I., Santos F.F., Aquino M.H.C., Pereira V.L. / Brazilian Journal of Poultry Science. 2015. V.17. N.1. P. 1-10.
2. European Medicines Agency. Public hearing on quinolone and fluoroquinolone medicines. 2018. 91pp.
3. Commission E. European Commission Regulation Commission Regulation (EU) No 37/2010 of 22 December 2009 on pharmacologically active substances and their classification regarding maximum residue limits in foodstuffs of animal origin. European Union; Brussels, Belgium: 2010.
4. ТР ТС 021/2011 Технический регламент Таможенного союза "О безопасности пищевой продукции". Утвержден Решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 года N 880
5. ГОСТ 32797-2014 Продукты пищевые, продовольственное сырье. Метод определения остаточного содержания хинолонов с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектором. Принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 25 июня 2014 г. N 45).

УДК 637.071

## **ОБНАРУЖЕНИЕ ХЛОРАМФЕНИКОЛА В МОЛОКЕ И МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ НА ТЕРРИТОРИИ РФ**

*Шубина Елена Геннадьевна, старший научный сотрудник, ФГБУ ЦНМВЛ.  
Грудев Артем Игоревич, и.о. зам. руководителя МИЛ-заведующего химико-токсикологическим отделом МИЛ, ФГБУ ЦНМВЛ.*

*Баиров Антон Лутаевич, инженер-химик, ФГБУ ЦНМВЛ.*

*Белоусов Василий Иванович, профессор, главный научный сотрудник отдела координации научно-исследовательских работ, ФГБУ ЦНМВЛ.*

*Варенцова Алиса Александровна, начальник отдела координации научно-исследовательских работ, ФГБУ ЦНМВЛ.*

*Нурлыгаянова Гульнара Ахметовна, ведущий научный сотрудник отдела координации научно-исследовательских работ, ФГБУ ЦНМВЛ.*

*Аннотация:* Статья посвящена анализу результатов исследований по обнаружению остаточного количества хлорамфеникола в молоке и молочной продукции на территории России за период с 2016 года по ноябрь 2019 года. Анализ результатов исследований государственных ветеринарных лабораторий субъек-

*тов Российской Федерации и ФГБУ Россельхознадзора, представленных в автоматизированной системе «Веста», показал, что, не смотря на увеличение общего количества поступивших на исследование проб, процент выявления хлорамфеникола снизился до 0,21%. Полученные результаты могут свидетельствовать о сокращении применения данного препарата в скотоводстве на территории Российской Федерации.*

**Ключевые слова:** *Хлорамфеникол, левомецетин, молоко, молочные продукты, антибиотикорезистентность.*

Антибиотики, применяемые в животноводстве, представляют серьезную угрозу для безопасности здоровья человека. Они широко используются для ускорения откорма, лечения и профилактики заболеваний животных, что обуславливает необходимость контроля их содержания в пищевой продукции животного происхождения. По санитарным правилам, молоко, полученное от коров, прошедших антибиотикотерапию, должно подлежать выбраковке в течение определенного для каждой группы антибиотиков периода. Но при общем недостатке молочной продукции, недобросовестные производители молока, подлежащее выбраковке, смешивают с молоком здоровых коров. Такие нарушения приводят к присутствию лекарственных средств и продуктов их распада в молоке и молочной продукции. Общеизвестно, что длительное использование в пищу продуктов, содержащих антибиотики, оказывает негативное влияние на здоровье человека, чаще всего в виде аллергических реакций, дисбактериозов и других неблагоприятных явлений, а также приводит к появлению антибиотикорезистентность патогенной микрофлоры [1].

К антибиотикам, широко применяемым в животноводстве, относится и хлорамфеникол (левомецетин). Данный препарат обладает бактериостатическим действием в отношении многих видов грамположительных и грамотрицательных бактерий. Он применяется в животноводстве для стимуляции роста, повышения эффективности откорма животных, а также в качестве лечебных средств при терапии [2]. Хлорамфеникол хорошо всасывается при пероральном и парентеральном поступлении, медленно выводится из организма животных и сравнительно долго сохраняет свою активность при хранении продуктов. Антибиотик хорошо растворяется в жирах и в значительных количествах выделяется с молоком [1].

Содержание его в пищевых продуктах нормируется ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции». Согласно требованиям этого документа, наличие левомецетина в молоке и молочной продукции не допускается (не более 0,0003 мг/кг).

Обеспечить качество и безопасность молока и молочных продуктов, поставляемых на рынок России, может строгий контроль применения антибиотиков в животноводстве и ветеринарии.

Для контроля используются различные методы, как скрининговые (например, иммуноферментный анализ), так и подтверждающий - высокоэффективная жидкостная хроматография с масс-спектрометрическим детектором. На территории РФ для исследования пищевой продукции на содержание антибиотиков, в том

числе хлорамфеникола подтверждающим методом используется метод, представленный в ГОСТ 54904-2012 «Метод определения остаточного содержания сульфаниламидов, нитроимидазолов, пенициллинов, амфениколов с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектором».

В Российской Федерации контроль содержания хлорамфеникола и других антибиотиков проводят государственные ветеринарные лаборатории субъектов Российской Федерации (РФ) и ФГБУ Россельхознадзора, а результаты исследований представляют в автоматизированной системе «Веста». Анализ результатов исследований по обнаружению остаточного количества хлорамфеникола в молоке и молочной продукции на территории России в период с 2016 года по ноябрь 2019 года. Показал, что за последние годы ужесточился контроль содержания хлорамфеникола в продуктах питания в целом, а также молока и молочных продуктов. Кроме того, наблюдается ежегодное увеличение количества проб, поступающих на исследования по обнаружению хлорамфеникола. В среднем число проб молока и молочной продукции составляет около 50 % от общего числа поступивших проб, однако количество «положительных» проб молока и молочной продукции составляет большую часть от общего количества проб, не соответствующих Техническим регламентам Таможенного союза по данному препарату. Вероятно, это связано как с более частым нарушением норм использования лекарственных препаратов, содержащих хлорамфеникол, для молочного скота, так и с более жесткими требованиями его содержания в молоке и молочной продукции (для молока и молочной продукции не более 0,0003 мг/кг, для других видов пищевых продуктов не более 0,01 мг/кг) [3, 4]. Подробные данные представлены в таблице.

*Таблица*

**Результаты исследований по обнаружению хлорамфеникола в пищевой продукции с 2016 года по ноябрь 2019 г.**

Год	Количество проб всего происследованное на хлорамфеникол	Количество проб молока и молочной продукции происследованное на хлорамфеникол	Общее количество «положительных» проб	Количество «положительных» проб молока и молочной продукции
2016	41338	17879	177	132
2017	44853	19990	241	199
2018	65780	35925	265	218
2019	80068	45174	172	97

Из данных, представленных в таблице следует, что наивысший процент «положительных» на обнаружение хлорамфеникола проб молока и молочной продукции зарегистрирован в 2017 год и составил 1% от количества проб молока и молочной продукции. В 2016, 2018 и на ноябрь 2019 года процент выявления составил 0,74%, 0,61% и 0,21%, соответственно. Следовательно, на ноябрь 2019 года, наблюдается снижение этого показателя, что может свидетельствовать о сокращении использования в скотоводстве и производстве молочной продукции хлорамфеникола, а также замене его на современные антибактериальные препараты.

Тем не менее, считаем необходимым дальнейшее проведение мониторинговых исследований на обнаружение хлорамфеникола для контроля качества и безопасности молока и молочной продукции, а также для получения представлений об актуальном состоянии применения данного препарата на территории РФ.

### **Библиографический список**

1. Заугольников М.А., Вистовская В.П. Изучение контаминации животноводческой продукции остаточными количествами антибиотиков. // Acta Biologica Sibirica. 2016. № 2 (3). С. 9–20.

2. Калинин М.Н., Грибанов Е.Н., Оскотская Э.Р. Скрининг некоторых продуктов животного происхождения на содержание остаточных количеств левомицетина // Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: Естественные, технические и медицинские науки. 2012. № 6 (50). С. 93–95.

3. ТР ТС 021/2011 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции». Утвержден Решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 года N 880.

4. ТР ТС 033/2013 Технический регламент Таможенного союза "О безопасности молока и молочной продукции" (с изменениями на 20 декабря 2017 года) (редакция, действующая с 15 июля 2018 года). Утвержден Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 9 октября 2013 года N 67.

УДК 577.21: 636.223.1

## **ВЛИЯНИЕ ПОЛИМОРФНЫХ ВАРИАНТОВ ГЕНОВ СОМАТОТРОПИНОВОГО КАСКАДА *bGH*, *bGHR* И *bIGF-1* НА ПРИЗНАКИ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА МЯСНОГО НАПРАВЛЕНИЯ КАЗАХСТАНСКОЙ СЕЛЕКЦИИ**

*Юлдашбаев Юсупжан Артыкович, декан факультета зоотехнии и биологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Бейшова Индира Салтановна, директор испытательного центра, НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана».*

*Ковальчук Александр Михайлович, научный сотрудник лаборатории молекулярно-генетических исследований, НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана».*

**Аннотация:** В работе представлены результаты анализа генетической структуры КРС породы абердин-ангус казахстанской селекции по полиморфным генам соматотропинового каскада (*bGH*, *bGHR* и *bIGF-1*), а также фенотипические эффекты, ассоциированные с признаками мясной продуктивности, относительно уровня продуктивности общей выборки.

**Ключевые слова:** полиморфизм, ПЦР-ПДРФ, мясная продуктивность, абердин-ангус.

В соответствии с вызовами современности для интенсивного развития мясной отрасли Казахстана, наряду с закупкой элитного поголовья высокопродуктивных пород возрастает потребность в разработке и овладении современными методами селекции, позволяющими быстро и эффективно, на основе закупаемого поголовья, сформировать высокопродуктивное стадо собственной селекции, адаптированное к местному инфекционному фону, климату, условиям содержания, кормления и разведения. Одним из таких методов селекции на сегодняшний день является маркер-сопутствующая селекция.

Данная методика позволяет ускорить темпы селекции и сократить финансовые затраты при осуществлении классических селекционных мероприятий. MAS-селекция использует информацию о фенотипическом проявлении аллелей генов, отвечающих за количественные признаки (генов-кандидатов) и позволяет оценить генетический потенциал продуктивности животных на ранних этапах постнатального развития [1].

Цель данной работы – провести анализ генетической структуры по генам соматотропинового каскада (гормон роста (*bGH*), инсулиноподобный фактор роста-1 (*bIGF-1*) и рецептор гормона роста (*bGHR*)) у животных породы абердин-ангус казахстанской селекции и выявить их полиморфные варианты, ассоциированные с повышенной мясной продуктивностью.

Объектом исследования послужили 276 животных породы абердин-ангус казахстанской селекции (192 головы – основная выборка и 84 головы – контрольная). Для проведения исследования в качестве материала использовались образцы ДНК исследуемых животных. Для определения генотипов использовался метод ПЦР-ПДРФ (полимеразная цепная реакция-полиморфизм длин рестрикционных фрагментов). Статистическая обработка данных проводилась по стандартным методикам, с использованием программ «Microsoft Excel» и «Statistica 6.0».

Согласно методики Белой Е.В. и Михайловой М.Е., авторами была проделана работа по определению предпочтительных и нежелательных генотипов для каждого полиморфизма путем сравнения показателей продуктивности в группах животных с разными генотипами между собой. Для полиморфизмов, у которых группы животных с разными генотипами достоверно различаются между собой по конкретному признаку, генотип, характеризующийся наиболее высоким уровнем продуктивности, является предпочтительным, а два других – нежелательными при отборе животных в ходе селекционного процесса [2].

Так как отбор животных с предпочтительными генотипами, ассоциированными с признаками мясной продуктивности у крупного рогатого скота, не во всех случаях приносит такой значительный и скорый результат, в данной работе предложен способ дополнительной оценки фенотипического эффекта генотипов для полиморфизмов, которые являются потенциальными генетическими маркерами продуктивности, в том числе и мясной продуктивности крупного рогатого скота [3].

По результатам проделанной работы установлено, что по полиморфизмам *bGH*-AluI, *bGHR*-SspI и *bIGF-1*-SnaBI характер распределения частот генотипов исследуемых полиморфизмов совпадает в основной и контрольной группе животных породы абердин-ангус, что свидетельствует в пользу репрезентативности исследуемых выборок относительно других казахстанских популяций крупного ро-

гатового скота породы абердин-ангус и применимости в их результатов нашего исследования.

Оценка частот аллелей исследуемых полиморфных генов соматотропинового каскада в популяции животных породы абердин-ангус, отражающие характер распределения аллелей исследуемых генов приведен в таблице 1.

Таблица 1

**Распределение относительных частот аллелей исследуемых генов в популяции скота породы абердин-ангус ( $Q \pm S_Q$ )**

Полиморфизм	Аллель	Относительные частоты аллелей породы абердин-ангус
<i>bGH</i> -AluI	<i>bGH</i> -AluI <sup>L</sup>	0,513±0,003
	<i>bGH</i> -AluI <sup>V</sup>	0,487±0,003
<i>bGHR</i> -SspI	<i>bGHR</i> -SspI <sup>F</sup>	0,850±0,002
	<i>bGHR</i> -SspI <sup>Y</sup>	0,150±0,002
<i>bIGF-1</i> -SnaBI	<i>bIGF-1</i> -SnaBI <sup>A</sup>	0,529±0,003
	<i>bIGF-1</i> -SnaBI <sup>B</sup>	0,471±0,003
Примечание – различие между породами значимо при P< 0,05		

Из таблицы 1 видно, что аллель *bGH*-AluI<sup>L</sup> является наиболее распространенным по сравнению с аллелем *bGH*-AluI<sup>V</sup> у животных породы абердин-ангус.

По представленным в таблице 1 данным видно также, что по полиморфизму *bGHR*-SspI наиболее распространенным аллелем является аллель *bGHR*-SspI<sup>F</sup>. Соотношение относительных частот аллелей *bGHR*-SspI<sup>F</sup> и *bGHR*-SspI<sup>Y</sup> у породы абердин-ангус составляет 0,850 к 0,150 соответственно.

По полиморфизму *bIGF-1*-SnaBI, менее распространенным аллелем у породы абердин-ангус является *bIGF-1*-SnaBI<sup>B</sup>, ее частота составляет 0,471±0,003. Более распространенным аллелем у животных породы абердин-ангус является аллель *bIGF-1*-SnaBI<sup>A</sup>, его частота составляет 0,529±0,003. Данное наблюдение может свидетельствовать в пользу давления искусственного отбора в отношении некоторого аллеля.

Животные породы абердин-ангус с генотипом *bGH*-AluI<sup>LV</sup> характеризуются меньшим индексом массивности в возрасте 18 месяцев, а в возрасте 24 месяца меньшим индексом костистости по сравнению со сверстниками, обладателями генотипов *bGH*-AluI<sup>LL</sup> и *bGH*-AluI<sup>VV</sup>. В частности, индекс массивности в возрасте 18 месяцев у животных с генотипами *bGH*-AluI<sup>LL</sup>, *bGH*-AluI<sup>LV</sup> и *bGH*-AluI<sup>VV</sup> составляет соответственно 103,38 (100,00; 105,51), 100,87 (99,15; 103,42) и 103,28 (100,85; 105,93). Индекс костистости в 24 месяца у этих групп животных составляет соответственно 15,94 (15,26; 16,67), 15,50 (14,96; 16,28) и 15,50 (15,00; 16,54) соответственно.

Животные с генотипом *bGH*-AluI<sup>VV</sup> в возрасте 24 месяца, характеризуются повышенной живой массой по сравнению со сверстниками с генотипами *bGH*-AluI<sup>LL</sup> и *bGH*-AluI<sup>LV</sup>. Живая масса у животных с генотипами *bGH*-AluI<sup>LL</sup>, *bGH*-AluI<sup>LV</sup> и *bGH*-AluI<sup>VV</sup> в возрасте 24 месяца составляет 416 (408; 419), 418 (411; 421) и 417 (415; 422) кг. соответственно.

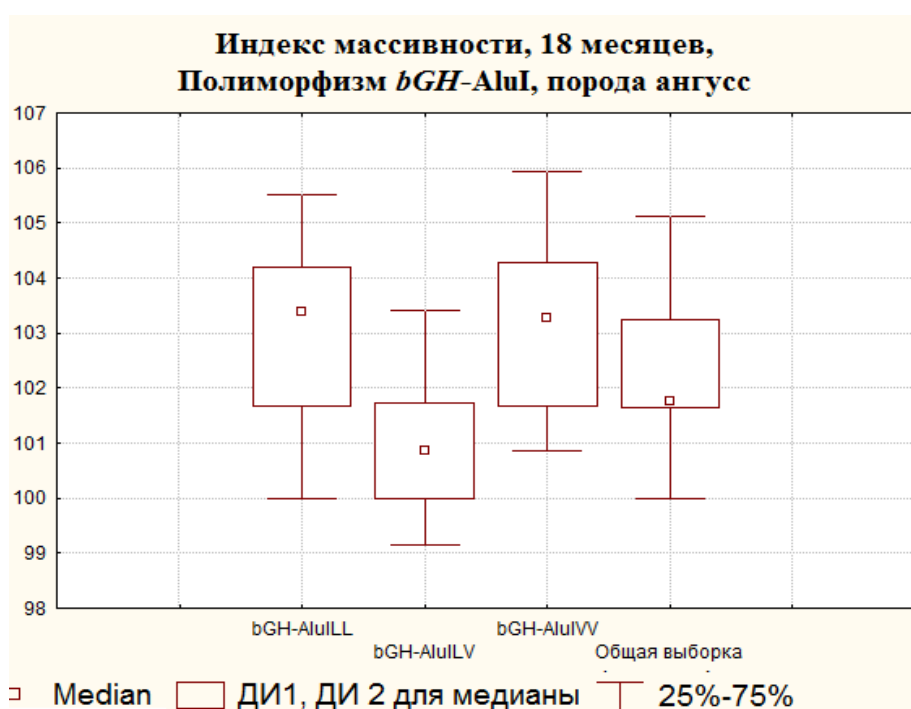
Сравнение разнородных групп животных породы абердин-ангус с генотипами *bGH*-AluI<sup>LL</sup>, *bGH*-AluI<sup>LV</sup> и *bGH*-AluI<sup>VV</sup> с непараметрическими характеристиками общей выборки по индексу массивности в возрасте 18 месяцев установило

следующее. В таблице 2 и на рисунке 1 представлены результаты интервального оценивания продуктивности животных породы абердин-ангус в возрасте 18 месяцев по индексу массивности.

Таблица 2

**Непараметрические характеристики индекса массивности в возрасте 18 месяцев в группе животных породы абердин-ангус с разными генотипами по полиморфизму *bGH-AluI***

Генотип	Me	Доверительный интервал для медианы		Интерквартильный размах	
		ДИ1	ДИ2	25%	75%
<i>bGH-AluI<sup>LL</sup></i>	103,38	101,68	104,20	100,00	105,51
<i>bGH-AluI<sup>LV</sup></i>	100,87	100,00	101,72	99,15	103,42
<i>bGH-AluI<sup>VV</sup></i>	103,28	101,68	104,27	100,85	105,93
Общая выборка	101,75	101,64	103,25	100,00	105,11



**Рисунок 1 - Интервальная оценка индекса массивности в возрасте 24 месяца у животных породы абердин-ангус с генотипами *bGH-AluI<sup>LL</sup>*, *bGH-AluI<sup>LV</sup>* и *bGH-AluI<sup>VV</sup>* относительно общей выборки**

Из графика, приведенного на рисунке 1 видно, что группы животных породы абердин-ангус с генотипами *bGH-AluI<sup>LL</sup>* и *bGH-AluI<sup>VV</sup>* характеризуются достоверно более высоким индексом массивности относительно животных с генотипом *bGH-AluI<sup>LV</sup>*. В то же время, из данных графика становится, очевидно, что все животные с генотипами *bGH-AluI<sup>LL</sup>* и *bGH-AluI<sup>VV</sup>* по значениям индекса массивности попадают в интерквартильный размах общей выборки, а доверительный интервал медианы в группе с генотипом *bGH-AluI<sup>LV</sup>* с доверительным интервалом медианы выборки не перекрывается. Это свидетельствует в пользу достоверного отличия группы с генотипом *bGH-AluI<sup>LV</sup>* от общей выборки. Таким образом, дан-



ный генотип может быть включен в селекционные программы в качестве генетического маркера пониженной массивности у животных породы абердин-ангус в возрасте 18 месяцев. В этом случае отбор должен быть ориентирован на сокращение в поголовье животных с генотипом *bGH-AluI<sup>LV</sup>*.

### Библиографический список

1. Глазко, В.И. Нанотехнологии и материалы в сельском хозяйстве / В.И. Глазко, С.Л. Белопухов, В.Ф. Сторчевой. - Москва: Из-во РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2015. - 256 с.

2. Белая, Е.В. Оценка ассоциации полиморфных генов соматотропинового каскада с уровнем продуктивности крупного рогатого скота / Е. В. Белая, М. Е. Михайлова // Весці нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя біялагічных навук. – 2014. – № 4. – С. 36-42.

3. Михайлова, М.Е. Влияние полиморфных вариантов генов соматотропинового каскада *bGH*, *bGHR* и *bIGF-1* на признаки молочной продуктивности у крупного рогатого скота голштинской породы / М.Е. Михайлова, Е.В. Белая // Доклады Национальной академии наук Беларуси. – 2011. – Т. 55. – № 2. – С. 63–69.

УДК 636.632.

### КЛИНИЧЕСКИЕ И ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОВЕЦ ТУВИНСКОЙ КОРОТКОЖИРНОХВОСТОЙ ПОРОДЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПА ПИЩЕВОГО ПОВЕДЕНИЯ

*Юлдашбаев Юсупжан Артыкович, профессор кафедры частная зоотехния, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Савчук Светлана Васильевна, доцент кафедры физиологии, этологии и биохимии животных ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева,*

*Донгак Мария Ивановна, доцент кафедры ветеринарии и зоотехнии ФГБОУ ВО Тувинский государственный университет,*

*Чылбак-оол Салбак Олеговна, сотрудник университета ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

**Аннотация:** В статье приводятся данные по клиническим показателям овец разных половозрастных групп, а также гематологические данные молодняка овец тувинской короткожирнохвостой породы, которые свидетельствуют о том, что участвующие в опыте овцы относятся к клинически здоровым животным.

**Ключевые слова:** клинические исследования, морфологический состав крови, биохимический и минеральный состав крови.

Интерьер – это совокупность внутренних морфологических, физиологических и биохимических свойств организма, связанных с его конституцией, направлением и особенностями продуктивности [1, 5].

Гематологические параметры могут быть использованы для оценки состояния здоровья, а также физиологического состояния сельскохозяйственных животных. Картина крови – важный интерьерный показатель, отражающий динамику жизненно необходимых процессов, протекающих в организме животных. Благодаря широко развитой сети кровеносных капилляров, она приходит в соприкосновение с клетками всех тканей и органов, обеспечивая возможность их питания и дыхания [2, 4].

Исследования по клиническим и гематологическим показателям в зависимости от типов пищевого поведения ранее на тувинских овцах не проводилось, в связи с этим нами были проведены исследования на овцематках после того, как мы провели тестирование животных по пищевому поведению согласно методике Д.К. Беляева и В.Н. Мартыновой (1973), а также аналогично делались исследования и на молодняке в 4- и 7- месячном возрасте.

Экспериментальная работа проводилась в условиях СПК ПХ «Бай-Хол» Эрзинского района Республики Тыва, на овцах тувинской короткожирнохвостой породы, разных половозрастных групп при круглогодичном пастбищном содержании.

У животных типы пищевого поведения выделялись по методике двигательной-пищевой реакции Д.К. Беляева, В.Н. Мартыновой(1973), в последующем усовершенствованной В. С. Зарытовским и М. И. Лиевым и др. (1990).

Типологическая структура стада маток и молодняки установлена на основе количественного соотношения животных. Сущность этой методики состоит в том, что овец легко можно подразделить на три типа поведения на основе визуального определения у них пассивно-оборонительных и ориентировочных реакций в необычной обстановке кормления.

Овцы I типа спокойны и не проявляли пассивно-оборонительной реакции, тем самым ориентировочное поведение со временем переходит в устойчивое. А овцы II типа поведения, занимая промежуточное положение, не проявляли устойчивых реакций ни в пищевом поведении, ни в пассивно-оборонительном, в противоположность всем предыдущим поведением у овец III типа ориентировочное поведение переходит в острую форму пассивно-оборонительного поведения.

Таким образом, животных распределили на три типа: первый поведенческий тип (I группа) получил название сильный скороспелый уравновешенный, второй (II группа) – сильный скороспелый неуравновешенный, третий (III группа) – позднеспелый слабый.

Клинические исследования животных проводились утром в состоянии покоя, по общепринятой методике, забор цельной крови от 12 месячного молодняки осуществлялось из яремной вены. Были определены основные количественные характеристики эритроцитов: уровень гемоглобина, количество эритроцитов и лейкоцитов, среднее содержание гемоглобина в эритроците и средняя концентрация гемоглобина в эритроцитарной массе и скорость оседания эритроцитов.

**Клинические показатели маток и молодняка овец тувинской короткожирно-хвостой породы**

Показатель	Группа		
	I	II	III
<i>Клинические показатели маток (n=150)</i>			
Температура тела, °С	38,80±0,03	39,20±0,05	39,00±0,03
Пульс, число ударов в минуту (в состоянии покоя)	88,50±0,06	87,70±0,1	89,30±0,08
Частота дыханий в минуту (в состоянии покоя)	14,50±0,06	14,90±0,08	15,30±0,10
<i>Клинические показатели молодняка (n=154)</i>			
<i>4-месячные</i>			
Температура тела, °С	38,90±0,03	38,70±0,03	39,00±0,04
Пульс, число ударов в минуту (в состоянии покоя)	110,00±0,01	112,00±0,05	113,00±0,13
Частота дыхания в минуту (в состоянии покоя)	20,50±0,08	21,10±0,06	21,60±0,08
<i>7-месячные</i>			
Температура тела, °С	38,80±0,05	38,70±0,04	38,90±0,03
Пульс, число ударов в минуту (в состоянии покоя)	101,00±0,08	99,50±0,11	106,00±0,38
Частота дыханий в минуту (в состоянии покоя)	16,80±0,12	17,00±0,08	17,30±0,09

А.И. Ерохин (2004), отмечает, что температура тела у овец колеблется в диапазоне от 38,5 до 40,5°С, пульс у молодняка до года – 80-120, в годовалом возрасте – 85-95, а у взрослых овец 70-90 ударов в минуту (в состоянии покоя), по числу дыханий в минуту (в состоянии покоя) у молодняка – 15-20, у взрослых – 12-15.

Как видно из данных таблицы 1, по всем показателям существенных различий у овец не наблюдалось, все три группы относятся к клинически здоровым животным, все показатели в пределах нормы. Температура тела в среднем по всем группам составляет 39,0 °С, а пульс варьирует в пределах от 88 до 89 ударов в минуту, при частоте дыхания в среднем по трем группам 14,9 в минуту.

Аналогичным образом, мы провели исследования у ягнят в 4 и 7 месячном возрасте, в котором убедились, что ягнята относятся к клинически здоровым животным.

Отъем от маток в 4-месячном возрасте не отразился на клинических показателях. Таким образом, с возрастом температура тела и количество ударов и частота дыхания в минуту у животных уменьшается.

Кровь – это та внутренняя среда, активно влияющая на развитие, жизнедеятельность организма и отражает конституциональные особенности организма, а также физиологическое состояние организма.

Поэтому всякого рода воздействия на ткани организма отражаются на составе и свойстве крови, таким образом, гематологические показатели важны для оценки состояния здоровья и интерьерных особенностей животных [2,3].

В таблице 2 приведены данные по морфологическому составу крови 12-месячного молодняка.

Таблица 2

**Морфологический состав крови 12 мес. молодняка (n=15)**

Показатель		Группа		
		I	II	III
Количество	эритроцитов, $10^{12}/л$	12,40±0,14	11,80±0,14	10,60±0,16
	лейкоцитов, $10^9/л$	9,60±0,22	9,40±0,19	9,20±0,18
Уровень гемоглобина, г/л		125,50±0,17	116,20±0,24	110,50±0,28
Среднее содержание гемоглобина в эритроците, $10^9$ г		11,80±0,14	11,40±0,15	11,20±0,17
Средняя концентрация гемоглобина в эритроците, г/л		456,60±0,21	445,50±0,77	433,10±0,45
СОЭ, мм/ч		0,65±0,001	0,70±0,010	0,80±0,013

В результате проведенных исследований морфологического состава крови молодняка 12-месячного возраста разных типов пищевого поведения установлено, что содержание эритроцитов тесно связано с уровнем гемоглобина в крови, так, в I группе количество эритроцитов на 0,6 и 1,8  $10^{12}/л$  выше своих сверстников II и III групп соответственно и уровень гемоглобина в I группе высокий, чем у II и III групп на 9,3 и 15 г/л.

В крови овец количество лейкоцитов стабильно и различий не наблюдается, как и среднее содержание гемоглобина в эритроците.

Функции крови обусловлены в основном наличием в её составе белков. Уровень общего белка характеризует суммарное содержание всех белков крови, обладающих разными свойствами: защита организма, участие в свертывании крови, поддержание осмотического давления, обеспечение протекания биохимических реакций, участие в построении структурных элементов животного организма.

В таблице 3 представлены биохимические показатели сыворотки крови и минеральный состав.

Таблица 3

**Биохимический и минеральный состав крови молодняка (n=15)**

Показатель		Группа		
		I	II	III
Общий белок, г/л		70,50±0,24	69,60±0,18	66,90±0,35
Альбумин, г/л		26,30±0,24	25,80±0,28	24,40±0,26
Глобулин, г/л		44,20±0,18	43,80±0,13	42,50±0,2
Соотношение А/Г		0,60±0,002	0,59±0,002	0,57±0,01
Глюкоза, ммоль/л		1,60±0,014	1,80±0,02	1,60±0,014
Холестерин, ммоль/л		3,00±0,02	2,90±0,12	2,77±0,06
Макроэлементы:	Са, ммоль/л	2,80±0,07	2,90±0,08	2,60±0,05
	Р, ммоль/л	2,50±0,04	2,60±0,05	2,40±0,03
Соотношение Са:Р		1,12	1,11	1,08

Альбумины по количеству и функциональному значению занимают центральное место среди других белков сыворотки крови и играют важную роль в регулировании осмотического давления. Содержание альбуминов у животных первой группы составило 26,3 г/л, что на 2,0 и 7,2% больше чем по сверстникам, соответственно.

Глобулины – белки сыворотки крови, которые тесно связаны с иммунной регуляцией организма варьируют в пределах 42,5 до 44,2 г/л по всем группам, с незначительным превышением по первой группе.

Основной физиологической функцией глюкозы является ее метаболическое окисление, в процессе которого образуются молекулы АТФ влияющего на уровень и интенсивность других обменов. Концентрация глюкозы в сыворотке крови является важным показателем, характеризующим адаптивные качества животных, а также интенсивность клеточного метаболизма и процессов энергетического обмена. Уровень глюкозы в крови овец зависит от условий кормления, физической активности и индивидуальных особенностей животных. Концентрация глюкозы легко изменяется со стрессом и волнением за счет высвобождения катехоламинов. В наших исследованиях содержание глюкозы находилась в пределах нормы и составило в среднем по трем группам 1,66 ммоль/л.

Определение показателей, относящихся к жировым фракциям крови, позволяет оценить уровень липидного обмена. Уровень холестерина, составил от 2,8 до 3,0 ммоль/л.

Анализ данных таблицы 3 следует, что у животных вполне удовлетворительное физиологическое состояние и у них нормально протекают окислительно-восстановительные процессы.

Таким образом, можно заключить, что кровь молодняка 12 месячного возраста хорошо насыщена форменными элементами, показатели которых находятся в пределах физиологических норм.

### **Библиографический список**

1. Биркалова, Е.И. Особенности формирования мясной продуктивности и качественных показателей мяса молодняка русских длиннотощехвостых овец в зависимости от пола и возраста: Автореф. дис. канд. с.-х. наук: 06.02.10 / Е.И. Биркалова. – Усть-Кинельский, 2017 - 21 с.
2. Волнин А.А. Физиолого-биологические особенности межвидовых гибридов овец романовской породы и архара: дисс. канд. биол. наук: 03.03.01–Физиология, 03.01.04–Биохимия / А.А. Волнин.–Москва, 2017.– С. 22.
3. Гаджиев, З.К., Волобуев, Д.В. Биохимические показатели крови карачевской породы овец с разным принципом отбора / З.К. Гаджиев, Д.В. Волобуев // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства.– № 2016.
4. Салаев, Б.К. Биологические особенности и технологические приемы повышения продуктивности курдючных овец Калмыкии: Автореф. дис. доктора биол. наук: 06.02.10 / Б.К. Салаев. - Москва, 2018. - 50 с.
5. Юлдашбаев Ю.А., Салаев Б.К. Сравнительная характеристика продуктивных особенностей курдючных пород Калмыкии / Сборник научных трудов. Том 1. Выпуск 10. По материалам международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию основания ВНИИОК, Ставрополь.-2017.-С.333-339.

## РАННЕВОЗРАСТНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЯРОЧЕК В КАРАКУЛЕВОДСТВЕ

*Юсупов Суръатбек Юнусович, профессор Самаркандского института ветеринарной медицины*

*Рузимурадов Раббимкул Райимкулович, ассистент Самаркандского института ветеринарной медицины*

*Тухтаев Озод Бариддинович, ассистент Самаркандского института ветеринарной медицины*

**Аннотация:** В статье рассматриваются результаты научных исследований по ранневозрастному использованию каракульских ярок в год их рождения путем создания хороших условий кормления и содержания.

**Ключевые слова:** каракуль, ярок, кормления, содержание, потомства, рост, развитие, масса, площадь.

Каракульское овцеводство является важной отраслью пастбищного животноводства Узбекистана и играет огромную роль в решении задач продовольственной независимости страны и обеспечении легкой промышленности сырьем собственного производства. Правительством Республики уделяется важное внимание к развитию отрасли. Примером тому служит Постановление Президента Республики Узбекистана «О мерах по ускоренному развитию каракулеводческой отрасли» за №ПК 3603 от 14.03.2018 года. В постановлении в целях обеспечения дальнейшего реформирования каракулеводческой отрасли, организации научно обоснованной племенной работы в отрасли, заготовки качественного каракуля, отвечающего требованиям мирового рынка, восстановления престижа бухарского каракуля и повышения экспортного потенциала отрасли, увеличения объемов производства каракулеводческой продукции и организации эффективного использования пастбищ разработаны меры направленные на устранение недостатков в отрасли. Одним из приоритетных направлений отрасли является ведение целенаправленной селекционной работы. С этой точки зрения важным является ускорение смены поколений высокопродуктивных маток.

Одной из важных задач племенного дела в каракулеводстве является создание высокопродуктивного стада маток. Для быстрой смены их поколений и ускорение темпов селекционной работы большое значение имеет отбор животных в раннем возрасте.

Осеменение ярок в раннем возрасте позволяет на 7-12 мес. сократить срок выращивания ремонтного молодняка, что имеет существенное не только хозяйственное, но и селекционное значение. Использование ярок для воспроизводства в более раннем возрасте целесообразно и экономически. Когда масса тела ярок, слученных в раннем возрасте достигает 75-80 % от массы тела маток, то приторможность роста непродолжительна и не переходит биологический предел, за

которым начинаются необратимые явления недоразвития, которого можно компенсировать созданием благоприятных условий кормления и содержания.

Экспериментальная часть работы выполнялась в хозяйствах Нурабадского тумана Самаркандской области.

Бесперебойное, достаточное и полноценное кормление маток положительно влияет на их половую функцию, молочность, плодовитость и качество потомства. Матки, получившие в течение 1-1,5 месяц до случки усиленное и полноценное кормление дружно приходят в охоту. В результате сокращаются как сроки осеменения, так и сроки ягнения. Ярki оплодотворяются, как правило, с первого осеменения и редко остаются яловыми.

Ягнят постепенно приучали к поеданию концентрированных кормов и сено люцерны. Питательность рациона в 5-7 месячном возрасте этот показатель был доведен до 0,56 корм.ед. и 76 гр переваримого протеина. Потребность ягнят в питательных веществах с возрастом увеличивается. Выделение же молока у маток к концу лактации постепенно уменьшается. Особенно важно помнить, что улучшенное кормление следует начинать на 30-100 день суягности, так как именно в этот период быстро растет плацента. Исходя из этого, питательность рациона во второй половине суягности было увеличено с 0,69 корм.ед. до 0,78 корм.ед., переваримый протеин с 106,3 гр до 126,5 гр.

Сбалансированное и полноценное кормление маток в период подготовки к случке приводит к увеличению числа созревающих фолликулов, повышает их биологические качества, активность половой охоты, что в конечном счете влияет на воспроизводительную способность ярок. При неполноценном, скудном кормлении яйцеклетки могут оказаться нежизнеспособными и могут остаться не оплодотворенными. Поэтому в условиях скудности пастбищных кормов надо уделить внимание дополнительную подкормку воспроизводящей части стада, особенно первогодам, идущих в случку.

В каракулеводстве использование ярок в раннем возрасте для воспроизводства облегчается тем, что весь полученный приплод можно убивать в возрасте 1-2 дней для получения смушек. Это позволяет прервать лактацию маток, что создает возможность быстрого восстановления физиологического их состояния и упитанности. Исходя из этого мы решили изучить признаки на каракульских шкурках.

Особых различий по выходу ягнят разных окрасок и расцветок между ярками разных возрастов не обнаружено. Так, по группе 7-месячных ярок выход в потомстве сур составляет  $86,66 \pm 3,89\%$ , в том числе сура серебристого  $61,33 \pm 6,04\%$ , у 1,5 летних маток соответственно  $89,28 \pm 3,37\%$ ,  $65,47 \pm 5,18\%$ . Возрастная разница в выходе окраски сур составила 2,62 %. Связь между возрастом и репродукцией практически отсутствует.

В наших исследованиях шкурки ягнят, полученные от использования их матерей в более раннем возрасте были несколько легче, чем от тех же маток в более старших возрастах.

Так, по группе 7-месячных ярочек черной окраски масса шкурки составила  $160,08 \pm 5,76$  г, а у 1,5 летних же маток масса шкурки по сравнению с 7-месячными ярками увеличилось на 109,8 г или составила  $269,88 \pm 1,05$  г.

Аналогичные данные получены и по размеру площади, где в 7-месячном возрасте шкурки имели площадь  $938,98 \pm 2,27$  см<sup>2</sup>, и в 1,5-летнем возрасте  $1242,12 \pm 2,25$  см<sup>2</sup>. У ярочек суровой окраски масса и площадь шкурок по сравнению с ярками черной окраски была облегченной и малоплощадной. В возрастном отношении масса шкурок приплода ярочек была меньше на 93,57 г, а площадь на 278,82 см<sup>2</sup>.

Подводя итоги, можно констатировать, что нормированное кормление ярочек в период их суягности дала возможность получить приплод с хорошим качеством каракуля и сами ярки легче переносят суягности.

В благоприятных условиях кормления и содержания ярки получают возможность повысить активность деятельности всего организма. При неблагоприятных условиях кормления и содержания овцы мобилизуют свои биологические особенности на защиту собственного организма, что приводит к общему недоразвитию плода.

### **Библиографический список**

1. Глаголев А.Н. Воспроизводительные качества ранослученных ярок // Овцеводство. - 1990. - № 5. - С. 29-30.
2. Никитин В.Я., Водолазский М.Г. Рациональные сроки осеменения ярок тонкорунных пород // Овцеводство. - 1998. - № 2. - С. 5-7.
3. Ерохин А.И. Овцеводство. – Воронеж, 2014. – 363 с.



## СОДЕРЖАНИЕ

### ФАКУЛЬТЕТ АГРОНОМИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ

<i>Гатаулина Г.Г., Заренкова Н.В., Консаго В.Ф.</i> РАСТЕНИЕВОДСТВО И ЛУГОВОДСТВО ВЛИЯНИЕ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ НА ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЯ СОРТОВ СОИ СЕВЕРНОГО ЭКОТИПА .....	4
<i>Лазарев Н.Н., Шибукоев А.А., Косимова Ш.Ж.</i> ЭФФЕКТИВНОСТЬ УЛУЧШЕНИЯ СТАРОСЕЯНЫХ ЛУГОВ ПОДСЕВОМ ТРАВ В ДЕРНИНУ... 7	7
<i>Михалин С.Е.</i> ВЛИЯНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ БИОПРЕПАРАТА МИКРО АС КРЕМНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ В ЭЛИТНОМ СЕМЕНОВОДСТВЕ... 10	10
<i>Шитикова А.В., Макаров Е.А.</i> ПРОДУКТИВНОСТЬ ГИБРИДОВ ПОД СОЛНЕЧНИКА В УСЛОВИЯХ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ .....	14
<i>Степанова Г.В., Воршоева А.В.</i> ОЦЕНКА МОРФОЛОГИЧЕСКИХ И БИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ЛЮЦЕРНЫ ХМЕЛЕВИДНОЙ В ВЕГЕТАЦИОННОМ ОПЫТЕ.....	17
<i>Кухаренкова О.В., Куренкова Е.М.,</i> УРОЖАЙНОСТЬ И СТРУКТУРА УРОЖАЯ КВИНОА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБА ПОСЕВА НА ДЕРНОВОПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЕ.....	20
<i>Шитикова А.В., Абиала А.А.</i> ДОНОРНО-АКЦЕПТОРНЫЕ ОТНОШЕНИЯ И ПРОДУКТИВНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ РАЗНЫХ ЭКОМОРФОТИПОВ.....	23
<i>Прудников А.Д., Прудникова А.Г., Солнцева О.И.</i> ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУКУРУЗЫ В СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ .....	26
<i>Золотарев В.Н., Переправо Н.И., Трухан О.В.,</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ СРОКОВ УБОРКИ СЕМЕННОГО ТРАВСТОЯ КЛЕВЕРА ПОЛЗУЧЕГО.....	30
<i>Николаев В.А., Щигрова Л.И.</i> ДЕЙСТВИЕ ПРИЕМОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ НА ПЛОДородие ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ЛЕГКОСУГЛИНИСТОЙ ПОЧВЫ И УРОЖАЙНОСТЬ ЯЧМЕНЯ.....	33
<i>Николаев В.А., Щигрова Л.И.</i> ОПТИМИЗАЦИЯ АГРОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ЛЕГКОСУГЛИНИСТОЙ ПОЧВЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИЕМОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ.....	36
<i>Беленков А.И., Пискунова А.С.</i> ВЗАИМОСВЯЗЬ ОТДЕЛЬНЫХ АГРОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЛОДородия ПОЧВЫ И УРОЖАЙНОСТИ ЯЧМЕНЯ В ПОЛЕВОМ ОПЫТЕ ЦТЗ.....	40
<i>Беленков А.И., Биналиев И.Ф., Береза Д.В.</i> УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В ОПЫТЕ ЦТЗ .....	44
<i>Железова С.В., Ананьев А. А., Салмин А.С.</i> АНАЛИЗ МНОГОЛЕТНЕГО РЯДА ПРОДУКТИВНОСТИ ПОЛЕЙ ПО ДАННЫМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ И ОБОСНОВАНИЕ МЕСТА ОТБОРА ПОЧВЕННЫХ ПРОБ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ (НА ПРИМЕРЕ ФЕРМЕРСКОГО ХОЗЯЙСТВА В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ).....	47

<b>Железова С.В., Веллер В.Е.</b> ПРИМЕНЕНИЕ МУЛЬТИСПЕКТРАЛЬНОЙ СЪЕМКИ С БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА ДЛЯ ОЦЕНКИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОСЕВОВ.....	52
<b>Полин В.Д., Биналиев И.Ф.</b> ВЛИЯНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ИЗМЕНЕНИЕ АГРОФИТОЦЕНОЗА КУЛЬТУР ЗЕРНОПРОПАШНОГО СЕВООБОРОТА.....	56
<b>Усманов Р.Р.</b> КЛАСТЕРИЗАЦИЯ СИСТЕМ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И УДОБРЕНИЙ ПО АГРОХИМИЧЕСКИМ И АГРОФИЗИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ.....	60
<b>Хохлов Н.Ф., Тараканов И.Г., Медведков М.С., Анисимов А.А.</b> ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ВЕГЕТАТИВНОЙ ИНВАЗИВНОСТИ ГЕНОТИПОВ МИСКАНТУСА .....	65
<b>Поливанова О.Б., Башак Амиабх.</b> ИЗУЧЕНИЕ ДИНАМИКИ НАКОПЛЕНИЯ ФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ И ФЛАВОНОИДОВ В КАЛЛУСАХ <i>AGASTACHE MEXICANA</i> (KUNTH) LINT & ERLING.....	68
<b>Саламайкина С.С.</b> ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ <i>HAIRY ROOTS</i> В БИОТЕХНОЛОГИИ.....	71
<b>Норовсурэн Ж., Филиппова С.Н.</b> АНТАГОНИСТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЭНДОФИТНЫХ СТРЕПТОМИЦЕТОВ ЯЧМЕНЯ ( <i>HORDEUM VULGARE L.</i> ).....	75
<b>Норовсурэн Ж., Костина Н.В.</b> РЕДКИЙ РОД АКТИНОМИЦЕТОВ <i>ASTINOMADURA SP.</i> В ПОЧВАХ САКСАУЛЬНОГО ЛЕСА ( <i>HALOXYLON AMMODENDRON</i> ) МОНГОЛИИ.....	78
<b>Ветрова С.А., Козарь Е.Г., Мухина К.С.</b> ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ СЕЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА СВЕКЛЫ СТОЛОВОЙ К БОЛЕЗНЯМ ХРАНЕНИЯ В УСЛОВИЯХ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ.....	80
<b>Дмитриева С.В., Митюшев И.М.</b> ФЕРОМОННЫЙ МОНИТОРИНГ ЯБЛОННОЙ ПЛОДОЖОРКИ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕГИОНА РФ.....	85
<b>Митюшев И.М.</b> РАСШИРЕНИЕ ИНВАЗИВНОГО АРЕАЛА КОРИЧНЕВОМРАМОРОНОГО КЛОПА <i>HALYOMORPHA HALYS STÅL</i> В СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ РОССИИ.....	88
<b>Вертикова Е.А.</b> СОЗДАНИЕ И ИЗУЧЕНИЕ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ СУДАНСКОЙ ТРАВЫ В УСЛОВИЯХ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ.....	92
<b>Голиванов Я.Ю.</b> ОЦЕНКА РЕПРОДУКТИВНОЙ СПОСОБНОСТИ ОБЫКНОВЕННОЙ ЗЛАКОВОЙ ТЛИ ( <i>SCHIZAPHIS GRAMINUM RONDANI, 1852</i> ) НА СОРТООБРАЗЦАХ ЯРОВОЙ ТРИТИКАЛЕ ( <i>TRITICOSECALE WITTM &amp; SAMUS</i> ) В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ.....	96
<b>Захарова Е.В., Скоробогатова И.В., Ковалева Л.В.</b> ГОРМОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ РЕГУЛЯЦИИ ПОЛЯРНОГО РОСТА МУЖСКОГО ГАМЕТОФИТА ПЕТУНИИ: РОЛЬ ЭТИЛЕНА И АБК.....	99
<b>Панфилова О.Ф., Пильщикова Н.В.</b> ФОРМИРОВАНИЕ «ЗЕЛЕННЫХ НАВЫКОВ» В ПОДГОТОВКЕ АГРОНОМА: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ.....	103
<b>Ларикова Ю.С., Скороходова А.Н.</b> ИНТРОДУКЦИЯ ЧУЖЕРОДНЫХ РАСТЕНИЙ И ВНЕДРЕНИЕ ИХ В ЭКОСИСТЕМЫ.....	107

<i>Яковлева О.С., Скабёлкина И.А., Анисимов А.А.</i> ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА МАКР НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАССАДЫ САЛАТА АЙСБЕРГ.....	110
<i>Анисимов А.А., Медведков М.С., Скороходова А.Н.</i> ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ АЛЛЕЛОПАТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ РАСТЕНИЙ МИСКАНТУСА КИТАЙСКОГО ( <i>MISCANTHUS SINENSIS</i> ).....	112

### **ФАКУЛЬТЕТ ЗООТЕХНИИ И БИОЛОГИИ**

<i>Абуов Г.С.</i> РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ТОНКОЙ (МЯГКОЙ) ВЕРБЛЮЖЕЙ ШЕРСТИ.....	115
<i>Айтжанова И.Н., Абенова Ж.М., Сердалиева А.</i> ВЛИЯНИЕ ЛИНЕЙНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК В ТОО «БЕК+».....	118
<i>Алдабергенов Н.А., Салханова С.Н., Тасмагамбет А.Т.</i> ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА КОРМОВ НА МОДЕЛЬНОЙ ФЕРМЕ...	121
<i>Алибаев Н.Н.</i> БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ ВЕРБЛЮЖАТ В МОЛОЧНЫЙ ПЕРИОД.....	124
<i>Алибаев Н.Н., Джанабекова Г.К., Жылкышыбаева М.М.</i> ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ВЕРБЛЮЖАТ.....	128
<i>Архипцев А.В., Путан А.А.</i> СРАВНЕНИЕ СИСТЕМ ФИЛЬТРАЦИИ ВОЗДУХА ОТ ВИРУСА РРС С РАСПОЛОЖЕНИЕМ ФИЛЬТРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ В КАМЕРЕ ВОЗДУХОПОДГОТОВКИ ИЛИ ВО ВНЕШНЕМ МОДУЛЕ.....	133
<i>Архипцев А.В., Путан А.А.</i> СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОПЕРЕЧНЫХ РАЗРЕЗОВ ЗДАНИЙ УЧАСТКА ОПОРОСА СВИНОВОДЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ.....	137
<i>Багров В.В., Камруков А.С., Кострица В.Н.</i> КОНВЕРТАЦИЯ СОЛОНОВАТЫХ И МОРСКИХ ВОД В ПРЕСНУЮ ВОДУ И ТОВАРНЫЕ СОЛИ ДЛЯ НУЖД СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В РЕГИОНАХ С АРИДНЫМ КЛИМАТОМ.....	142
<i>Багров В.В., Камруков А.С.</i> НОВЫЕ ПЛАЗМЕННО-ОПТИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ АГРОПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ И АНТИМИКРОБНОЙ ОБРАБОТКИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ.....	146
<i>Баймуканов А.</i> УДОЙ МОЛОКА ЧИСТОПОРОДНЫХ ВЕРБЛЮДОВ КАЗАХСТАНСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ.....	151
<i>Баймуканов Д.А.</i> ПОТЕНЦИАЛ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КАЗАХСКИХ БАКТРИАНОВ.....	155
<i>Бакаева Л.Н., Карамеева А.С., Карамеев С.В.</i> СОДЕРЖАНИЕ ИММУНОГЛОБУЛИНОВ В МОЛОЗИВЕ КОРОВ ПРИ РАЗНЫХ ТЕМПЕРАТУРНЫХ РЕЖИМАХ ЕГО ХРАНЕНИЯ.....	158
<i>Белоусова Н.Ф.</i> ГЕНЕТИЧЕСКОЕ ТИПИРОВАНИЕ МАСТИ ЛОШАДЕЙ ВЯТСКОЙ ПОРОДЫ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ В СЕЛЕКЦИИ.....	162

<b>Белоусова Н.Ф., Басс С.П.</b> ОЦЕНКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ ЛОШАДЕЙ ВЯТСКОЙ ПОРОДЫ МЕТОДОМ СИСТЕМЫ РАЗНОСТОРОННИХ ИСПЫТАНИЙ.....	167
<b>Беляева Н.П., Сидорова М.В., Панов В.П., Семак А.Э.</b> К 85-ЛЕТИЮ КАФЕДРЫ АНАТОМИИ И ГИСТОЛОГИИ.....	171
<b>Бобоназаров Э., Сулейманова М., Инояттов А.И.</b> ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗВЕДЕНИЯ КАРАКУЛЬСКИХ ОВЕЦ СУРХАНДАРЬИНСКОГО СУРА В НОВЫХ «ФАРИШСКИХ» УСЛОВИЯХ.....	175
<b>Боронецкая О.И., Куринова Д.Г.</b> МИДДЕНДОРФ АЛЕКСАНДР ФЕДОРОВИЧ (1815-1894) - РОССИЙСКИЙ ЕСТЕСТВОИСПЫТАТЕЛЬ И ПУТЕШЕСТВЕННИК, ИЗВЕСТНЫЙ РУССКИЙ УЧЕНЫЙ И ДЕЯТЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ НАУКИ, АКАДЕМИК. К 125-ЛЕТИЮ СО ДНЯ СМЕРТИ УЧЕНОГО.....	179
<b>Бубунец Э.В., Лабенец А.В.</b> ЗАРОЖДЕНИЕ, СТАНОВЛЕНИЕ И НЕКОТОРЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ ОСЕТРОВОДСТВА (К ЮБИЛЕЮ ОТРАСЛИ).....	183
<b>Буряков Н.П., Бурякова М.А., Заикина А.С., Алешин Д.Е., Касаткина И.А.</b> ПЕРЕВАРИМОСТЬ И БАЛАНС АЗОТА У КОРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БЕЛКОВОГО КОНЦЕНТРАТА «АГРО-МАТИК».....	188
<b>Буряков Н.П., Петров А.С.</b> РОЛЬ ТИЛЯПИИ В ИНДУСТРИАЛЬНОМ ТОВАРНОМ РЫБОВОДСТВЕ.....	193
<b>Буяров А.В., Буяров В.С.</b> ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ПЛЕМЕННОГО ПТИЦЕВОДСТВА В РОССИИ.....	195
<b>Вагин К.Н., Низамов Р.Н., Галлямова М.Ю., Ишмухаметов К.Т., Низамов Р.Н., Василевский Н.М.</b> КОНСТРУИРОВАНИЕ РАДИОЗАЩИТНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ ВЕЩЕСТВ МИКРОБНОГО, ЖИВОТНОГО И НЕОРГАНИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ.....	199
<b>Вахрамова О.Г., Ермошина Е.В.</b> СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ И БУРОЙ ШВИЦКОЙ ПОРОД В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА.....	204
<b>Верликова Л.Н., Машошина Е.В., Волков Е.С., Клевцов А.А., Пищиков Д.И., Ощепков М.С.</b> ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СОСКОВОЙ РЕЗИНЫ С БАКТЕРИЦИДНЫМ НАПОЛНИТЕЛЕМ.....	208
<b>Веселова Н.А., Палкина П.О.</b> ВЛИЯНИЕ ПОСЕТИТЕЛЕЙ НА ПОВЕДЕНИЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ МАЛЫХ КОШЕК (FELINAE) В СОЧИНСКОМ ЗООПАРКЕ.....	212
<b>Виноградова Е.В., Борисова М.М., Зубалий А.М.</b> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДОЗИРОВКИ ЛАКТУЛОЗЫ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЕЁ В КАЧЕСТВЕ ПРЕБИОТИКА В КРОЛИКОВОДСТВЕ.....	216
<b>Владимиров Ф.Е., Павкин Д.Ю., Гелетий Д.Г.</b> СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ И ПОДБОР СИСТЕМ МОНИТОРИНГА ЗДОРОВЬЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА.....	218
<b>Власов В.А., Ельшов А.В.</b> САНГРОВИТ EXTRA – КОРМОВАЯ ДОБАВКА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ.....	223

<i>Войнова О.А., Ксенофонтова А.А.</i> ОСОБЕННОСТИ ПОВЕДЕНИЯ МОЛОДНЯКА ЛОШАДЕЙ ГАННОВЕРСКОЙ ПОРОДЫ.....	226
<i>Гамко Л.Н., Нуриев Г.Г., Гулаков А.Н., Лемеш Е.А.</i> БЕЛКОВО-МИНЕРАЛЬНАЯ ДОБАВКА В РАЦИОНАХ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ...	231
<i>Гелетий Д.Г., Соловых А.Г., Овчинников А.В., Владимиров Ф.Е.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ СВИНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ.....	235
<i>Гладких М.Ю., Кузнецова О.В.</i> НЕИЗВЕСТНЫЙ КИСЛОВСКИЙ: НОВЫЕ ФАКТЫ БИОГРАФИИ .....	238
<i>Гладких М.Ю., Кузнецова О.В.</i> ОСОБЕННОСТИ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНБРИДИНГА В ПЛЕМЕННОМ СОБАКОВОДСТВЕ.....	239
<i>Грикшас С.А., Корневская П.А., Фуников Г.А.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА МЯСА СВИНЕЙ ФРАНЦУЗСКОЙ СЕЛЕКЦИИ И ИХ ПОМЕСЕЙ.....	240
<i>Гусева Г.Я., Амирбаев С., Базилбаев С.М.</i> ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СИСТЕМЫ «УПРАВЛЕНИЯ СТАДОМ» ПОСРЕДСТВОМ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	244
<i>Даминов А.С., Юнусов Х.Б.</i> ТРЕМАТОДЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ В УСЛОВИЯХ УЗБЕКИСТАНА.....	247
<i>Демин В.А., Яценко Е.А., Цыганок И.Б.</i> АНАЛИЗ ЛИНЕЙНОГО РАЗНООБРАЗИЯ В СОВЕТСКОЙ ТЯЖЕЛОВОЗНОЙ ПОРОДЕ ЛОШАДЕЙ.....	251
<i>Денькин А.И.</i> ВЛИЯНИЕ РАЗНОГО УРОВНЯ ОБМЕННОГО ПРОТЕИНА НА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ОБМЕН И ПРОДУКТИВНОСТЬ БЫЧКОВ МОЛОЧНЫХ ПОРОД.....	255
<i>Дуборезов В.М.</i> ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОЕ КОРМЛЕНИЕ МОЛОЧНЫХ КОРОВ.....	260
<i>Евстратова П.В., Цыганок И.Б.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТИПОВ ВНД У ЛОШАДЕЙ СОВЕТСКОЙ ТЯЖЕЛОВОЗНОЙ ПОРОДЫ.....	264
<i>Ермаханов М.Н.</i> МОНИТОРИНГ ПИТАНИЯ ВЕРБЛЮДОВ КАЗАХСКОГО БАКТРИАНА.....	268
<i>Ермаханов М.Н., Несипбаева А.К., Анеев К.Б.</i> МОНИТОРИНГ ТРАДИЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПИТАНИЯ МОЛОДНЯКА И ДОЙНЫХ ВЕРБЛЮДИЦ ПОРОДЫ АРВАНА.....	270
<i>Железнова Т.К., Блинова Д.Д., Городничин С.Е., Толмачёва А.Д.</i> ОСЕННЕЕ НАСЕЛЕНИЕ ПТИЦ СЕЛИТЕЛЬНЫХ МЕСТООБИТАНИЙ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ПОДМОСКОВЬЯ.....	273
<i>Жигин А.В., Ковачева Н.П., Кряхова Н.В.</i> АРТЕМИЯ – ОБЪЕКТ АКВАКУЛЬТУРЫ.....	277
<i>Завьялов А.П.</i> ИНДИЙСКИЕ КАРПЫ В МИРОВОЙ АКВАКУЛЬТУРЕ.....	281
<i>Заманова Ж.Д.</i> МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ НАРУШЕНИЯ В ГОЛОВНОМ МОЗГЕ ОВЕЦ.....	286
<i>Зиновьева С.А., Козлов С.А., Маркин С.С.</i> ХАРАКТЕРИСТИКА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА ТЯЖЕЛОУПРЯЖНЫХ ЛОШАДЕЙ, ПОДГОТОВЛЕННЫХ К УЧАСТИЮ В ИСПЫТАНИЯХ ПО ДОСТАВКЕ ГРУЗА /.....	289

<b>Исхан К.Ж.</b> МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОБЫЛ В ТАБУННОМ КОВЕДСТВЕ.....	293
<b>Казиханов Р.К., Султанов О.С., Казиханов С.К.</b> ПОРОДНЫЕ РЕСУРСЫ ОВЕЦ КАЗАХСТАНА И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ.....	297
<b>Каледин А.П., Остапчук А.М.</b> СЛАВНЫЕ ИМЕНА В ОХОТОВЕДЕНИИ. УЧЕНЫЙ-ОХОТОВЕД И ОРГАНИЗАТОР НАУКИ ЯЗАН ЮРИЙ ПОРФИРЬЕВИЧ.....	301
<b>Калмыкова О.А., Прохоров И.П.</b> РОЛЬ Н.П. ЧИРВИНСКОГО В СТАНОВЛЕНИИ И РАЗВИТИИ ОТЕЧЕСТВЕННОГО СКОТОВОДСТВА (К 140-ЛЕТИЮ ОБРАЗОВАНИЯ КАФЕДР ОБЩЕГО И ЧАСТНОГО ЖИВОТНОВОДСТВА ПЕТРОВСКОЙ АКАДЕМИИ).....	304
<b>Карабаева А.Н., Садыков А.Н., Саримбекова С.Н., Ереженцова М.Ш.</b> АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИЗУЧАЕМЫХ МОДЕЛЬНЫХ ФЕРМ.....	308
<b>Карабаева А.Н., Гусева Г.Я., Садыков А.Н., Амирбаев С., Алдабергенов Н.А.</b> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА НА МОДЕЛЬНЫХ ФЕРМАХ.....	312
<b>Каргаева М.Т.</b> МОРФОБИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ЛОШАДЕЙ ДЖАБЕ НА ПОЛУОСТРОВЕ МАНГЫШЛАК.....	316
<b>Карынбаев А.К., Юлдашбаев Ю.А., Мазиров М.А., Карабаева А.С.</b> ДИНАМИКА СТРУКТУРА КОРМОВОГО ЗАПАСА ОСНОВНЫХ ПАСТБИЩ ПУСТЫНИ КАЗАХСТАНА.....	318
<b>Касаткина И.А., Папушина Т.В.</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБЪЕМИСТЫХ КОРМОВ В РАЦИОНАХ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ В ООО «МОНЗА» МЕЖДУРЕЧЕНСКОГО РАЙОНА ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ.....	322
<b>Касаткина И.А., Серкова А.Н.</b> ПРИМЕНЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ ТИРЗАНА ВСК В КОРМЛЕНИИ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ АЙРШИРСКОЙ ПОРОДЫ.....	329
<b>Кидов А.А., Снежко И.О., Пыхов С.Г.</b> ПАРАЗИТО-ХОЗЯИННЫЕ ОТНОШЕНИЯ СОБАЧЬЕГО КЛЕЩА, <i>Ixodes ricinus</i> И НАСТОЯЩИХ ЯЩЕРИЦ ( <i>Lacerta agilis</i> И <i>Zootoca vivipara</i> ) В КАЛУГЕ.....	334
<b>Клементьев М.И., Чабаев М.Г., Некрасов Р.В., Цис Е.Ю.</b> СЕЛЕН ОРГАНИЧЕСКОЙ ФОРМЫ В ПОЛНОРАЦИОННЫХ КОМБИКОРМАХ СУПОРΟΣНЫХ И ЛАКТИРУЮЩИХ СВИНОМАТОК.....	337
<b>Клементьев М.И., Чабаев М.Г., Некрасов Р.В., Цис Е.Ю.</b> ЭФФЕКТИВНОСТЬ СКАРМЛИВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ И УРОВНЕЙ СЕЛЕНА В КОМБИКОРМАХ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ НА ДОРАЩИВАНИИ.....	341
<b>Козлов С.А., Зиновьева С.А., Маркин С.С.</b> ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ЗВЕНЬЕВ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ ТЯЖЕЛОВОЗНЫХ ЛОШАДЕЙ НА ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОМ ЭТАПЕ СКОРОСТНО-СИЛОВОГО ТРЕНИНГА.....	345
<b>Косилов В.И., Полькина А.С., Ежова О.Ю.</b> ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИКОВ НА СОХРАННОСТЬ ГУСЕЙ РОДИТЕЛЬСКОГО СТАДА.....	349

<i>Косилов В.И., Польшкина А.С., Ежова О.Ю.</i> ЯИЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ГУСЕЙ ЛИНДОВСКОЙ ПОРОДЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРОБИОТИКОВ.....	352
<i>Костомахин Н.М., Диков А.В.</i> ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЕЗДОВЫХ СОБАК РАЗНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ДО И ПОСЛЕ НАГРУЗКИ.....	355
<i>Кравченко В.Н., Мазаев Ю.В.</i> ВЛИЯНИЕ АНАЛИТА НА ПЛЕСЕНЬ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЗЕЛЕННОГО ГИДРОПОННОГО КОРМА.....	359
<i>Кравченко В.Н., Филонов Р.Ф., Даутоков Э.М.</i> РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОИЗГОРОДИ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ЖИВОТНЫХ И ПАСТБИЩ.....	363
<i>Ксенофонтов Д.А., Метревели Т.В., Полякова Е.П.</i> ИЗМЕНЕНИЕ АКТИВНОСТИ ГАММА-ГЛУТАМИЛТРАНСФЕРАЗЫ НА УРОВНЕ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОГО ТРАКТА.....	367
<i>Ксенофонтов Д.А., Метревели Т.В., Полякова Е.П.</i> ИЗМЕНЕНИЕ АКТИВНОСТИ ЩЕЛОЧНОЙ ФОСФАТАЗЫ НА УРОВНЕ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОГО ТРАКТА.....	371
<i>Кульмакова Н.И.</i> ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ПРЕПАРАТА В РАЦИОНЕ СУХОСТОЙНЫХ КОРОВ НА ПОКАЗАТЕЛИ БЕЛКОВОГО ОБМЕНА ТЕЛЯТ.....	375
<i>Курилова Н.М., Тищенко П.И., Коломиец С.Н.</i> ВЛИЯНИЕ КОРМА «УНИВЕРСАЛ» НА ПЕРЕВАРИМОСТЬ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ РАЦИОНА СПОРТИВНЫХ ЛОШАДЕЙ.....	379
<i>Курохтина Д.А.</i> ВЛИЯНИЕ СКАРМЛИВАНИЯ ФЕЛУЦЕНА НА ДИНАМИКУ ЖИВОЙ МАССЫ БЫЧКОВ КАЗАХСКОЙ БЕЛОГОЛОВОЙ ПОРОДЫ.....	383
<i>Курская В.А.</i> ПОТЕМНЕНИЕ НА ДИСТАЛЬНЫХ ОТДЕЛАХ КОНЕЧНОСТЕЙ ЛОШАДЕЙ РЫЖЕЙ МАСТИ КАК НОВОЕ МАСТЕВОЕ ЯВЛЕНИЕ.....	386
<i>Кухар Е.В., Курманов Б.А.</i> АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ В МЯСНОМ ЖИВОТНОВОДСТВЕ КАЗАХСТАНА.....	389
<i>Куц И.В., Кабанова И.В., Штрадман О.В., Варенцова А.А.</i> АНАЛИЗ МЕЖДУНАРОДНЫХ ТРЕБОВАНИЙ К МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ МЕДА.....	394
<i>Лемешевский В.О., Курепин А.А.</i> ОСОБЕННОСТИ БИОХИМИЧЕСКИХ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В РУБЦЕ У БЫЧКОВ ПРИ РАЗНОМ УРОВНЕ РАСЩЕПЛЯЕМОГО ПРОТЕИНА В РАЦИОНЕ.....	397
<i>Майкотов А.Н., Жылкышыбаева М.М., Несипбаева А.К.</i> МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК.....	402
<i>Маматмуродов А., Сулейманова М., Инояттов А.И.</i> ФОРМА И ПЛОТНОСТЬ ЗАВИТКОВ У ЯГНЯТ ОТ БАРАНОВ СУРХАНДАРЬИНСКОГО СУРА В НОВЫХ УСЛОВИЯХ КЫЗЫЛКУМА.....	405
<i>Матушкина К.А., Неверова А.О.</i> АНОМАЛИИ ЖАБ РОДА <i>BUFOTES</i> ПРИ МЕЖВИДОВОЙ ГИБРИДИЗАЦИИ.....	408

<i>Медведев А.Ю., Пащенко Т.И., Зубкова Ю.С., Медведева К.А.</i> ВЛИЯНИЕ СОСТАВА КОМБИКОРМОВ НА КОРМОВОЕ ПОВЕДЕНИЕ ФАЗАНОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ НА МЯСО.....	411
<i>Мещеряков В.П.</i> ОЦЕНКА КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК ПО ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ДОЕНИЯ.....	415
<i>Мещеряков В.П., Ермошина Е.В., Пимкина Т.Н.</i> ПАРАМЕТРЫ ДОЕНИЯ И ИХ ИЗМЕНЧИВОСТЬ У ВЫСОКО- И НИЗКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК НА УСТАНОВКЕ «ЕЛОЧКА».....	418
<i>Михайлова В.В., Лобова Т.П., Шишкина М.С., Скворцова А.Н., Варенцова А.А., Белоусов В.И., Цыбулина Н.В.</i> АНАЛИЗ ГОДОВЫХ ОТЧЕТОВ ВЕТЛАБОРАТОРИЙ РФ ПО ВИРУСНЫМ БОЛЕЗНЯМ ЗА 2018 ГОД.....	420
<i>Мишуров А.В., Боголюбова Н.В., Романов В.Н.</i> ПРИМЕНЕНИЕ ГРАНУЛ ИЗ ГАЛЕГИ ВОСТОЧНОЙ В РАЦИОНЕ ОВЕЦ.....	425
<i>Наметов А.М., Белая Е.В., Бейшова И.С., Поддудинская Т.В.</i> АССОЦИАЦИЯ ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНА РЕЦЕПТОРА ГОРМОНА РОСТА С ПОКАЗАТЕЛЯМИ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ГЕРЕФОРДСКОЙ ПОРОДЫ, РАЗВОДИМОЙ В КАЗАХСТАНЕ.....	429
<i>Никонов И.Н., Буряков Н.П., Заикина А.С., Зубков Д.Г., Засорин А.В.</i> ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ШУНГИТА В КОРМЛЕНИИ ПЕРЕПЕЛОВ.....	433
<i>Никонова И.Н., Ковачева Н.П., Борисов Р.Р.</i> ПОДБОР КОМБИКОРМОВ ДЛЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ МОЛОДИ <i>RENAEUS VANNAMEI</i> WOONE, 1931 В РЕЦИРКУЛЯЦИОННЫХ УСТАНОВКАХ.....	437
<i>Новицкая О.А., Топорова Л.В., Новицкий А.П.</i> МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ БМД НА ОСНОВЕ ПОЛНОЖИРНОЙ СОИ С ВКЛЮЧЕНИЕМ КОМПЛЕКСА ХЕЛАТНЫХ СОЕДИНЕНИЙ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ.....	441
<i>Нурлыгаянова Г.А., Варенцова А.А., Белоусов В.И.</i> АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ЛАБОРАТОРНОЙ ДИАГНОСТИКИ ЛЕПТОСПИРОЗА ЖИВОТНЫХ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (2014-2018 гг.).....	444
<i>Овчинников А.В., Соловых А.Г., Юшкова Л.Г., Дарьин А.И.</i> ПРОДУКТИВНОСТЬ РЕМОНТНЫХ СВИНОК ПРИ ВЛИЯНИИ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ.....	448
<i>Олесюк А.П.</i> ВЛИЯНИЕ АНТИБИОТИКОВ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ.....	452
<i>Османян А.К., Салеева И.П., Малородов В.В.</i> ВЫРАЩИВАНИЕ БРОЙЛЕРОВ В ХОЛОДНЫЙ ПЕРИОД ГОДА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦИРКУЛЯЦИОННЫХ ВЕНТИЛЯТОРОВ В ПТИЧНИКЕ.....	456
<i>Панина Е.В., Иванов А.А., Петров Д.В.</i> ВЛИЯНИЕ ГЕНДЕРНОГО ФАКТОРА НА СУТОЧНУЮ АКТИВНОСТЬ ШИНШИЛЛ ( <i>CHINCHILLA LANIGERA</i> ).....	460
<i>Петрикеева Л.В.</i> К 200-ЛЕТИЮ СО ДНЯ ОСНОВАНИЯ МОСКОВСКОГО ОБЩЕСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА (МОСХ).....	462
<i>Понизовкин Д.А.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОЧИСТКИ КОЖНОГО ПОКРОВА КОРОВ.....	466



<i>Прманишаев М., Юлдашбаев Ю.А., Атайбеков Б.</i> ПОЛОВОЙ ДИМОРФИЗМ И НОРМЫ РЕАКЦИИ У КУРДЮЧНЫХ ОВЕЦ РАЗНЫХ ПОРОД В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА.....	470
<i>Пронина Г.И., Иванов А.А., Корягина Н.Ю., Ревякин А.О., Степанова О.И.</i> КОРРЕКЦИЯ ПАТОЛОГИИ ГЕПАТОПАНКРЕАСА ГИДРОБИОНТОВ С ПОМОЩЬЮ КСЕНОТРАНСПЛАНТАЦИИ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК.....	474
<i>Акчурин С.В.</i> ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЙ АНАЛИЗ БЕЛКОВ ПЕЧЕНИ ЦЫПЛЯТ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИХЛОР-СИММ - РИАЗИНИЛАМИНОФЛУОРЕСЦЕИНА-1.....	481
<i>Пронина Г.И., Петрушин А.Б.</i> РЕГЕНЕРАЦИЯ ГОНАД СОМА ОБЫКНОВЕННОГО SILURUS GLANIS ПОСЛЕ ЧАСТИЧНОЙ РЕЗЕКЦИИ.....	486
<i>Просекова Е.А., Панов В.П., Комарчев А.С., Серякова А.А.</i> РОСТ ОРГАНОВ СОМАТИЧЕСКОЙ И ВИСЦЕРАЛЬНОЙ СИСТЕМ БРОЙЛЕРОВ В НАЧАЛЕ ПОСТНАТАЛЬНОГО ОНТОГЕНЕЗА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ФАРМАТАНА.....	491
<i>Прохоров И.П., Калмыкова О.А.</i> СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МЯСНОГО СКОТОВОДСТВА В РФ.....	494
<i>Родионов Г.В., Олесюк А.П.</i> ИЗМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА МОЛОКА ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ИНГИБИТОРОВ.....	498
<i>Рузимурадов Р.Р., Базаров С.Р., Шеркулова Ф., Сулайманова М.</i> РАННЕВОЗРАСТНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БАРАНОВ В КАРАКУЛЕВОДСТВЕ.....	502
<i>Акчурин С.В.</i> ИСТОРИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЛЮМИНЕСЦЕНТНОЙ МИКРОСКОПИИ.....	505
<i>Рыков Р.А., Боголюбова Н.В., Гусев И.В.</i> ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТА БЫКОВ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ НА МОРФО-ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ.....	508
<i>Саковцева Т.В., Войнова О.А., Ксенофонтова А.А., Савчук С.В.</i> ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЯИЦ ЯПОНСКОГО ПЕРЕПЕЛА ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОН ПРОДУКТОВ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЛИЧИНОК БОЛЬШОЙ ВОСКОВОЙ МОЛИ.....	512
<i>Седалиев Н.Б., Джанабекова Г.К., Базилбаев С.М.</i> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ТЕЛЯТ В ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДОМИКАХ.....	517
<i>Соловьева О.И., Архипов А.П., Мороз Д.</i> НОВОЕ В ТЕХНОЛОГИИ СОДЕРЖАНИЕ ТЕЛЯТ.....	521
<i>Спиридонов А.Г., Макаев Х.Н., Спиридонов Г.Н., Махматов А.Ф., Насертдинов Д.Д., Хураמיшина М.Т.</i> ИММУНОПРОФИЛАКТИКА И ЛЕЧЕНИЕ АНАЭРОБНОЙ ЭНТЕРОТОКСЕМИИ И ЭШЕРИХИОЗНОЙ ДИАРЕИ ТЕЛЯТ... ..	523
<i>Стяжкин В.И., Иванов Ю.Г.</i> ОПЫТ РЕКОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ ПОД РОБОТИЗИРОВАННЫЕ КОРОВНИКИ.....	528
<i>Султанов О.С., Жикишев Е., Кайназаров Б.</i> ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА САУМАЛА (ПАРНОЕ КОБЫЛЬЕ МОЛОКО) В СУХОМ ВИДЕ.....	533
<i>Тегза И.М., Абенова Ж.М.</i> МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ ОТ ВОЗРАСТА ПЕРВОГО ОТЕЛА.....	537

<b>Тимофеева О.А., Гладких М.Ю.</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕЛЕКЦИОННОГО ИНДЕКСА ДЛЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПОРОДЫ НЕМЕЦКАЯ ОВЧАРКА.....	540
<b>Тищенко П.И., Коломиец С.Н.</b> ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ С ПЕРЬЕВОЙ МУКОЙ НА ПОКАЗАТЕЛИ РУБЦОВОГО МЕТАБОЛИЗМА И КОНВЕРСИЮ КОРМА ПРИ ОТКОРМЕ БЫЧКОВ НА МЯСО.....	542
<b>Ткачева И.С., Чугреев М.К., Жигарев И.А., Круглов С.А.</b> ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ ОБЫКНОВЕННОГО ТЕТЕРЕВА ( <i>Lyrurus tetrix L.</i> ) В ОХОТХОЗЯЙСТВАХ «ДАНИЛОВСКОЕ» И «НЕКРАСОВСКОЕ» ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ.....	546
<b>Толочка В.В., Гармаев Д.Ц., Калякина Р.Г., Миронова И.В.</b> ДИНАМИКА ЖИВОЙ МАССЫ БЫЧКОВ КАЛМЫЦКОЙ ПОРОДЫ РАЗНОЙ ЛИНЕЙНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ В УСЛОВИЯХ ПРИМОРСКОГО КРАЯ.....	549
<b>Толочка В.В., Гармаев Д.Ц., Калякина Р.Г., Никонова Е.А.</b> РЕПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК КАЛМЫЦКОЙ ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ ПРИМОРСКОГО КРАЯ.....	552
<b>Топорова Л.В., Сыроватский М.В., Топорова И.В.</b> МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ РАЦИОНОВ МИКРОЭЛЕМЕНТАМИ.....	555
<b>Toreshova A.U.</b> LIVING MASS AND EXTERIOR PECULIARITIES OF LOCAL GOATS OF KARAKALPAKSTAN.....	558
<b>Федотенков В.И., Зубалий А.М., Жигарев И.А.</b> ВЫХУХОЛЬ ( <i>Desmana moschata (Linnaeus, 1758)</i> ) В ЗАКАЗНИКЕ «ЯРОСЛАВСКИЙ».....	561
<b>Филонов Р.Ф., Кожевникова Н.Г.</b> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОМЫВКИ ДОИЛЬНЫХ АППАРАТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИДРОМЕХАНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ ИНТЕНСИФИКАЦИИ.....	563
<b>Фролов А.В., Шакуров М.М., Гайнуллин Р.Р.</b> ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ГУМИФИТ» НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МОЛОКА КОРОВ.....	569
<b>Акчурин С.В.</b> ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЕ ЛЮМИНЕСЦЕНТНОГО СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА.....	573
<b>Фролов А.В.</b> ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ГУМИФИТ» НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МОЛОКА КОРОВ.....	576
<b>Фролов А.И., Филиппова О.Б., Симонов Г.А.</b> БЕЛКОВО-ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНЫЕ КОМПЛЕКСЫ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ.....	579
<b>Фролов В.В.</b> ИЗМЕНЕНИЕ МИКРОКРИСТАЛЛИЗИРУЮЩЕГО РИСУНКА РОТОВОЙ ЖИДКОСТИ У СОБАК.....	584
<b>Фролов В.В.</b> ОДОНТОГЕННЫЕ РИНИТЫ У СОБАК.....	588
<b>Хамитова В.З., Османян А.К., Малородов В.В.</b> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНКУБАЦИИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ ХРАНЕНИЯ ЯИЦ И ВОЗРАСТА МЯСНЫХ КУР.....	591

<b>Черепанова Н.Г., Семак А.Э., Соколова Д.К.</b> ВЛИЯНИЕ ФИКСАТОРА «АЛЬДОФИКС» НА ГИСТОЛОГИЧЕСКУЮ СТРУКТУРУ НЕКОТОРЫХ ОРГАНОВ И ТКАНЕЙ.....	593
<b>Чугреев М.К., Ткачева И.С., Круглов С.А., Худайбердиев А.А.</b> ТЁМНЫЕ ЕВРОПЕЙСКИЕ ПЧЁЛЫ <i>Apis mellifera mellifera</i> L. В РЕГИОНАХ РОССИИ.....	598
<b>Чупшева Н.Ю., Карамеев С.В., Карамеева А.С.</b> ПРОДУКТИВНОЕ ДОЛГОЛЕТИЕ КОРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТВЕРДОСТИ КОПЫТЦЕВОГО РОГА.....	603
<b>Шубина Е.Г., Грудев А.И., Баиров А.Л., Белоусов В.И., Варенцова А.А., Нурлыгаянова Г.А.</b> ОБНАРУЖЕНИЕ ХИНОЛОНОВ И ФТОРХИНОЛОНОВ В МЯСЕ ПТИЦЫ НА ТЕРРИТОРИИ РФ.....	607
<b>Шубина Е.Г., Грудев А.И., Баиров А.Л., Белоусов В.И., Варенцова А.А., Нурлыгаянова Г.А.</b> ОБНАРУЖЕНИЕ ХЛОРАМФЕНИКОЛА В МОЛОКЕ И МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ НА ТЕРРИТОРИИ РФ.....	610
<b>Юлдашбаев Ю.А., Бейшова И.С., Ковальчук А.М., Ляшенко В.В.</b> ВЛИЯНИЕ ПОЛИМОРФНЫХ ВАРИАНТОВ ГЕНОВ СОМАТОТРОПИНОВОГО КАСКАДА <i>BGH, BGHR</i> И <i>BIGF-1</i> НА ПРИЗНАКИ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА МЯСНОГО НАПРАВЛЕНИЯ КАЗАХСТАНСКОЙ СЕЛЕКЦИИ.....	613
<b>Юлдашбаев Ю.А., Савчук С.В., Донгак М.И., Чылбак-оол С.О., Абдулмуслимов А.М.</b> КЛИНИЧЕСКИЕ И ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОВЕЦ ТУВИНСКОЙ КОРОТКОЖИРНОХВОСТОЙ ПОРОДЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПА ПИЩЕВОГО ПОВЕДЕНИЯ.....	617
<b>Юсупов С.Ю., Рузимурадов Р.Р., Тухтаев О.Б.</b> РАННЕВОЗРАСТНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЯРОЧЕК В КАРАКУЛЕВОДСТВЕ.....	622

Научное издание

## ДОКЛАДЫ ТСХА

Выпуск 292

(Часть IV )

Ответственный за выпуск З.Ф. Садыкова

Подписано в печать 22.06.2020 г. Формат 60x84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Усл. печ. л. 36,97. Тираж 100 экз. Заказ 78.

Издательство РГАУ-МСХА  
127550. Москва, Тимирязевская ул.,  
44 Тел. 8(499) 977-40-64