

# Доклады ТСХА



**Выпуск 292**  
**Часть V**

**Москва 2020**

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

---

## **ДОКЛАДЫ ТСХА**

**Выпуск 292**

**(Часть V)**

Москва  
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева  
2020

УДК 63(051.2)  
ББК 40

**Доклады ТСХА : Сборник статей. Выпуск 292. Часть V / Коллектив авторов ; Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева. – Москва : Издательство РГАУ - МСХА , 2020. – 379 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: по актуальным проблемам управления качеством и товароведению продукции, технологии хранения и переработки продукции растениеводства и животноводства, плодоводства, селекции и семеноводству садовых культур, декоративного растениеводства, ландшафтоведения.

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**, к.с.х.н., доцент, **С.А. Масловский**, к.с.х.н., доцент, **А.А. Миронов**.

**ISBN 978-5-9675-1763-1**

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

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УДК 631

### **ОСОБЕННОСТИ ХРАНЕНИЯ ЗЕРНА В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ**

*Новикова Алла Владимировна, доцент кафедры «Технология хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции», ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А.Тимирязева*

**Аннотация.** *Представлены данные по урожайности сельскохозяйственных культур в 2019 год сравнении с прошлыми годами, с описанием потерь сельскохозяйственного сырья в процессе хранения. Приведены примеры современных технологий полевого хранения зерна, обеспечивающих сохранение его качества*

**Ключевые слова:** *зерно, полевое хранение, качество.*

Зерно – это стратегический продукт питания для населения, который обеспечивает от 50 до 80% ежедневный рацион человека. Важна роль зерна и в развитии животноводческой отрасли, продукты его переработки составляют до 70%.

Основными факторами, влияющими на показатели качества и безопасности хлебопродуктов, является агротехнологии и технология хранения. Установлено, что токсичные элементы, пестициды, микотоксины, радионуклиды выявляются в зерне и продуктах его переработки.

Для того, чтобы получить высококачественную продукцию растениеводства, в сельском хозяйстве принято использовать специальные технологии, методы и инновационные подходы. Все без исключения производственные процессы получения продукции растениеводства невозможны без комплекса эффективных мер. В определенных условиях на всех этапах, начиная от хранения семян и заканчивая ее уборкой и реализацией

В последние годы сельское хозяйство в нашей стране уверенно развивается в направлении увеличения урожайности сельскохозяйственных культур. По данным Министерства сельского хозяйства, в 2019 году урожайность пшеницы составила 75-78 млн.тонн, что на 4 % выше, чем в прошлом году.

Масличных агрокультур, согласно подсчетам, в текущем году было собрано 19,5 млн т, что является рекордным показателем и на 18% превышает объем 2018-го. В том числе урожай подсолнечника повысился на 155 тыс. т и достиг 12,7 млн т, соевых бобов—более чем 4 млн т. Производство рапса осталось прежнем уровне менее 2 млн т.

Все это свидетельствует о рекордном урожае сельскохозяйственных культур, который, сопровождаются большими потерями, складывающимися из потерь в процессе хранения зерна в полевых и стационарных условиях.

В период уборочной компании хлебоприемные пункты не справляются с пропускной способностью в силу морального и технического износа. В результате наблюдается ухудшение качественных показателей зерна, что снижает качество и безопасность сырьевой базы для пищевой переработки, а в дальнейшем и готового продукта. Зачастую собранный урожай превышает базисные нормы по влажности в два, а то и в три раза, что приводит к скрытым и явным формам плесневения с накоплением токсинов. Таким процессам может быть подвержено любое влажное и даже сухое зерно, при нарушении технологии хранения. Эти факторы заставляют задуматься о необходимости усовершенствовать технологии длительного хранения зерна с разработкой полевых технологии хранения зерна.

Для обеспечения безопасности пищевой продукции в процессе ее производства должны разрабатываться, внедряться и поддерживаться процедуры системы менеджмента и качества, которая повысит уровень контроля качества и безопасности всех производственных процессов на этапе производства сырьевой базы. [2].

Существующие технологии хранения зерна необходимо перевести на мощную индустриальную базу и внедрить прогрессивные технологии хранения сельскохозяйственной продукции зерна свойств зерна.

Представители крупных агропромышленных холдингов и крестьянско-фермерских хозяйств, предпринимают попытки внедрения технологии хранения зерна на территории своих предприятий. Это обуславливается дефицитом стационарных зерновых хранилищ. Данные эксперименты основываются на размещении зерна на хранение в полевых условиях в полиэтиленовые пакеты, так называемые силобегамы, которые получили широкое применение в Аргентине и США. Данный принцип хранения ориентирован на 2-3 месячное полевое хранения зерна со стабильными температурами окружающей среды, в результате герметичности силобегов в межзерновом пространстве накапливается диоксид углерода, что приводит зерно в стадию анабиоза.

На территории ЦФО России (Воронежская, Тамбовская, Орловская и Тульская области) широко применяются технологии хранения зерна в силобегам. Осуществляется закладка на хранение сухого и влажного зерна пшеницы и кукурузы на период осень-зима-весна, как правило, это зерно предназначенное на кормовые цели. По итогам хранения мониторинг ухудшение качественных показателей зерна практически не ведется, так как и показателей безопасности зерна.

При герметичном хранении зерна в силобегам не исследована динамика накопления углекислого газа с его концентрацией и влияние на протекающие биохимические процессы в зерне в период длительного хранения, так же отсутствуют сведения по различным климатическим зонам и сельскохозяйственным культурам, что требует дополнительных исследований в области разработки данного способа хранения зерна.

Возникает необходимость разработать единую систему хранения с/х продукции по видам сырья с параметрами контроля процессов хранения, перечнем средств фумигации основанной на процессе системного подхода, прослеживаемости процедур вывода средств фумигации из сырья и готового продукта.

### **Библиографический список**

1. Новикова А.В. Особенности состава некоторых растительных масел в аспекте купажируемых продуктов. / А.В. Новикова, В.И. Манжесов. // В сб. Актуальные вопросы технологий производства, переработки, хранения сельскохозяйственной продукции и товароведения. Воронеж. 2013. С. 24-26.

2. Новикова А.В. Менеджмент качества сельскохозяйственной продукции на этапе производства как гарантия экологически чистого сырья./ А.В. Новикова // В сб. Роль молодых ученых в инновационном развитии сельского хозяйства. Материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. Орел. 2019. С. 125-127.

3. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. Режим доступа gks.ru Заглавие с экрана. Дата обращения 31.10.2019.

4. Новикова А.В. Анализ технологий хранения сельскохозяйственной продукции в тенденции нарастания валового сбора с потерями качества сельскохозяйственной продукции. / А.В. Новикова // В сб. Приоритеты модернизации и технологического развития продовольственного сектора Российской Федерации на современном этапе. Материалы Всероссийской научно-технической конференции с международным участием. 2019. С. 16.

УДК 633.111.1

### **МУКОМОЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ЗЕРНА ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТООБРАЗЦОВ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ**

*Бегулов Марат Шагабанович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Игонин Владимир Николаевич, научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства полевых культур, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Наумович Роман Витальевич, аспирант кафедры технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

***Аннотация:** В статье представлены результаты изучения мукомольных свойств зерна перспективных сортообразцов озимой мягкой пшеницы. Основная цель исследований – выявление новых сортов озимой мягкой пшеницы, обладающих высоким потенциалом технологических свойств зерна.*

***Ключевые слова:** Зерно озимой мягкой пшеницы, выход муки, мукомольные свойства зерна.*

Важнейшей задачей, определяемой Доктриной продовольственной безопасности РФ (утверждена Указом Президента РФ от 30 января 2010 г. №120), является государственная гарантия качества потребляемых продуктов питания. В связи с увеличением на мировом рынке потребности в зерне пшеницы, возникает необходимость увеличения объемов его производства. Ввиду этого важным направлением современных научных исследований является выявление сортов отечественной селекции с высоким потенциалом технологических свойств зерна. Перспективным направлением селекции, ориентированной на обеспечение продовольственной безопасности РФ, может стать работа по созданию новых высокопродуктивных сортов мягкой пшеницы.

Мукомольные свойства зерна мягкой пшеницы заключаются в его способности давать муку высоких сортов наибольшего выхода при оптимальных условиях переработки и наименьших затратах энергии. Мукомольные свойства зерна характеризуют комплекс показателей: степень вымалываемости; общий выход муки и ее качество; выход и качество муки высоких сортов (высшего и первого); расход электроэнергии на производство 1 тонны муки. Эти показатели зависят от соотношения составных частей пшеницы (эндосперма, алейронового слоя, зародыша и оболочек), а также от показателей стекловидности, натуры, массы 1000 зерен, количества и качества клейковины, влажности исходного зерна.

Зерно перспективных сортообразцов выращено в условиях селекционной станции имени П.И. Лисицына (РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева). Посев озимой пшеницы в условиях селекционной станции имени П.И. Лисицына производился 14 сентября 2016 г. Площадь делянки - 10 м<sup>2</sup>, повторность 3-х кратная, Предшественник - викоовсяная смесь на сенаж. Норма высева - 5 млн. всхожих семян на гектар. Семена перед посевом обрабатывались фунгицидом Максим (2 л/т). Глубина посева – 3-4 см. Для борьбы с сорняками и возбудителями снежной плесени, посевы озимой пшеницы обработаны осенью (14 октября) баковой смесью гербицида Алистер Гранд (0,6 л/га) и фунгицида Альто Супер (0,5 л/га). Основное минеральное удобрение вносилось после вспашки, под предпосевную культивацию в форме азофоски N<sub>16</sub>P<sub>16</sub>K<sub>16</sub> (200 кг/га в физическом весе). Первая ранневесенняя подкормка аммиачной селитрой – N<sub>75</sub>, в период начала отрастания растений; 2-я азотная подкормка N<sub>35</sub> – конец фазы выход в трубку (стадия ВВСН 32-35 – международная шкала стадий развития зерновых). Уборка урожая проводилась 10 августа 2017 г. [1, 2].

Изучение технологических (мукомольных) свойств зерна перспективных сортообразцов озимой мягкой пшеницы проводится с целью отбора сортообразцов для продолжения селекционной работы и внедрения в производство. Новые сорта зерна отечественной селекции с высокими технологическими свойствами будут способствовать расширению сырьевой базы при подготовке помольных партий для переработки на мукомольных предприятиях РФ. Исследование потенциальных мукомольных свойств зерна всех сортов и сортообразцов мягкой озимой пшеницы было проведено по

технологической схеме, разработанной во Всероссийском центре по оценке качества сортов сельскохозяйственных культур – филиале ФГБУ «Госсорткомиссия». Помол проводился на лабораторной автоматической мельнице МЛУ-202. Мельница имеет три драных и три размольных системы, два рассева, снабженных проволочными и тканевыми ситами.

Поскольку исследуемые образцы содержали минимальное количество сорной и зерновой примеси, технологический процесс подготовки зерна озимой мягкой пшеницы к помолу включал только гидротермическую обработку: зерно увлажняли до 16,0-16,5% и отволаживали в течение 12 часов.

Лабораторные помолы для определения потенциальных мукомольных свойств исходных 5-и сортов и сортообразцов зерна мягкой пшеницы проводили для каждого образца отдельно.

Режимы извлечения продуктов переработки сортов и сортообразцов зерна озимой мягкой пшеницы составили: на первой драной системе 6,7-7,2%, на второй драной системе – 10,9-12,6% и на третьей драной системе – 2,0-2,4% (см. табл. 1). Суммарное извлечение продуктов измельчения на I-III драных системах было повышенным (при норме 14-18%), и составляло от 20,0% до 21,9%.

*Таблица 1*

**Извлечение муки на драных системах из зерна различных сортов и сортообразцов мягкой пшеницы**

№	Сорт и сортообразец	Извлечение на системе, %			Общее извлечение, I-III др. с., %
		I др. с.	II др. с.	III др. с.	
1	Сорт Немчиновская 24	6,7	10,9	2,4	20,0
2	Сорт Московская 56	6,7	11,3	2,0	20,0
3	Сортообразец 5h (Немчиновская 24 x Звезда)	7,1	12,6	2,2	21,9
4	Сортообразец 27h (Шарада x Московская 39)	7,2	11,8	2,3	21,3
5	Сортообразец 49h (Азотфиксирующая x Л-1)	7,1	11,6	2,2	20,9

*Таблица 2*

**Извлечение муки на размольных системах из зерна различных сортов и сортообразцов мягкой пшеницы**

№	Сорт и сортообразец	Извлечение на системе, %			Общее извлечение, I-III р. с., %
		I р. с.	II р. с.	III р. с.	
1	Сорт Немчиновская 24	22,2	17,8	9,4	49,4
2	Сорт Московская 56	25,6	18,5	6,1	50,2
3	Сортообразец 5h (Немчиновская 24 x Звезда)	26,0	16,2	6,6	48,8
4	Сортообразец 27h (Шарада x Московская 39)	21,7	17,2	8,9	47,8
5	Сортообразец 49h (Азотфиксирующая x Л-1)	25,5	16,2	8,0	49,7



Извлечение муки на 1-й размольной системе находилось в пределах от 21,7% до 26,0%, на 2-й размольной системе от 16,2% до 18,5% и на 3-й размольной системе – 6,1-9,4% (табл. 2). Суммарное извлечение продуктов измельчения на I-III размольных системах находилось в пределах нормальных значений и составило от 47,8% до 50,2%.

Таким образом, общий выход муки из зерна перспективных сортообразцов составил 69,1-70,7 %, что было на уровне районированных сортов (69,4-70,2 %). Несколько более высокий общий выход муки обеспечило зерно перспективных сортообразцов 5h и 49h. Хорошие мукомольные свойства зерна изученных сортообразцов мягкой пшеницы позволяют сделать вывод о их перспективности для проведения дальнейших более глубоких исследований технологических свойств.

### **Библиографический список**

1. Бегеулов, М.Ш., Игонин, В.Н. Физико-химические свойства зерна перспективного сортообразца озимой твёрдой пшеницы «Победа 70» / М.Ш. Бегеулов, В.Н. Игонин // Доклады ТСХА: сборник статей. - Вып. 289. - Часть I. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2017. – С. 114-116.

2. Наумович, Р.В., Бегеулов, М.Ш., Игонин, В.Н. Технологические свойства зерна перспективных сортообразцов мягкой и твердой озимой пшеницы / Р.В. Наумович, М.Ш. Бегеулов, В.Н. Игонин // Материалы международной научной конференции молодых учёных и специалистов, посвящённой 150-летию со дня рождения В.П. Горячкина, 2018.- С. 178-182.

УДК 662.997

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ИК - ОБЛУЧЕНИЯ НА ПРОЦЕСС СУШКИ ДОЛЕК ДЫНИ**

*Абдиева Гульмира Максетовна, ассистент кафедры Переработка и хранение сельскохозяйственных культур, Ташкентский государственный аграрный университет Нукусского филиала.*

*Новикова Алла Владимировна, доцент кафедры «Технология хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции», ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А.Тимирязева*

**Аннотация:** в этой статье высказывается, технологии сушки долек дыни и интенсификации данного процесса. В целях сокращения времени сушки, улучшения внешнего вида и вкусовых качеств вяленой дыни, учитывая специфические свойства дыни как объекта сушки, условия подготовки её к процессу обезвоживания, выбора того или иного способа сушки и конструктивного исполнения сушильной установки, нами проведены экспериментальные исследования по изучению влияния ИК- облучения на процесс сушки кольцеобразных долек дыни.

**Ключевые слова:** сушки, дольки дыни, агрегаты, методы сушки, время сушки, методы проведения испытаний, результаты эксперимента, вкус.

Статья посвящается технологии сушки долек дыни и интенсификации данного процесса.

Известно, что многие фрукты и сельхозпродукты перед процессом сушки подвергаются предварительной обработке. К таковым можно отнести бланшировку, сульфитацию, окуривание, или электрофизические методы воздействия: СВЧ- генерация, ИК-облучение и др [1]. Все эти методы в той или иной степени интенсифицируют процесс и сокращают время сушки продуктов.

В целях сокращения времени сушки, улучшения внешнего вида и вкусовых качеств вяленой дыни, учитывая специфические свойства дыни как объекта сушки, условия подготовки её к процессу обезвоживания, выбора того или иного способа сушки и конструктивного исполнения сушильной установки, нами проведены экспериментальные исследования по изучению влияния ИК-облучения на процесс сушки кольцеобразных долек дыни. Указанный способ сушки раскрыт в работе [2] и рекомендован для внедрения в хозяйствах республики Узбекистан.

Для проведения исследований нами разработана экспериментальная установка (Рис.1)

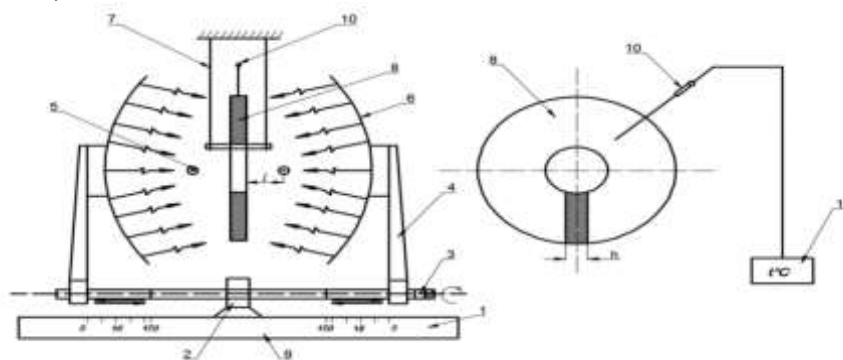


Рисунок 1 - Экспериментальная установка для ИК- облучения долек дыни

Она содержит установленный на платформе 1 опорную буксу 2, через которую пропущен вал 3 с правой и левой резьбой. На валу насажены два пилона 4 с установленными на них ИК – генератора 5 и отражателя 6. Между ними на гибких нитях 7 подвешена на деревянном стержне кольцеобразная долька дыни 8 толщиной  $h$ . Вращая вал 3, можно изменять расстояние ИК – лампы до дольки и фиксировать его по линейке 9.

В качестве источника ИК-лучей использовали выпускаемые промышленностью когерентные лампы марки КГТ-500 с параболическим рефлектором, а измерение температуры образца дольки дыни измеряли игольчатой хромель-копелевой термопарой 10 и показывающим милливольтметром 11.

В задачи исследований входили: изучение воздействия ИК – лучей на процесс сушки долек в зависимости от удаленности источника, определение

оптимального времени и цикличности воздействия на дольки дыни различной толщины нарезки.

Эксперимент проводили в следующей последовательности. Заготавливали из нескольких сортов дынь очищенные от кожуры кольцеобразные дольки шириной 15, 18, 21 мм и взвешивали каждую партию долек в отдельности. Перед началом эксперимента, вращая вал 3, устанавливали пилоны 4 с ИК-лампами на расстоянии 100 мм от исследуемой дольки и включали лампы. Облучение проводили под прямым углом направленными и диффузионными потоками лучей в течение различных интервалов времени. Фиксировали продолжительность ИК-облучения и одновременно контролировали термпарой прогрев мякоти дольки.

Таким образом, были облучены все партии долек в интервале 3 мин и 6 мин (с выдержкой) и удаленности ИК-ламп от долек на расстоянии 100-150 мм. Результаты опытов сведены в таблице 1.

Таблица 1

Толщина нарезки долек, мм	Расстояние до ИК-источника, мм	Температура нагрева мякоти, °С за период облучения					
		время облучения, сек					
		60	120	180	240	300	360
15	100	35	40	45	50	56	60
	125	33	37	40	43	47	50
	150	31	33	35	36	38	40
18	100	33	41	45	48	52	55
	125	32	36	40	44	48	50
	150	31	31	32	32	33	33
21	100	30	36	42	48	52	53
	125	28	31	27	33	49	51
	150	26	27	28	29	29	30

Сушку долек дыни после ИК-облучения проводили в экспериментальной установке, на основе электрокалорифер ПГС-023 (000 ПГС, г.Ташкент). Принципиальная схема установки изображена на рис 2.

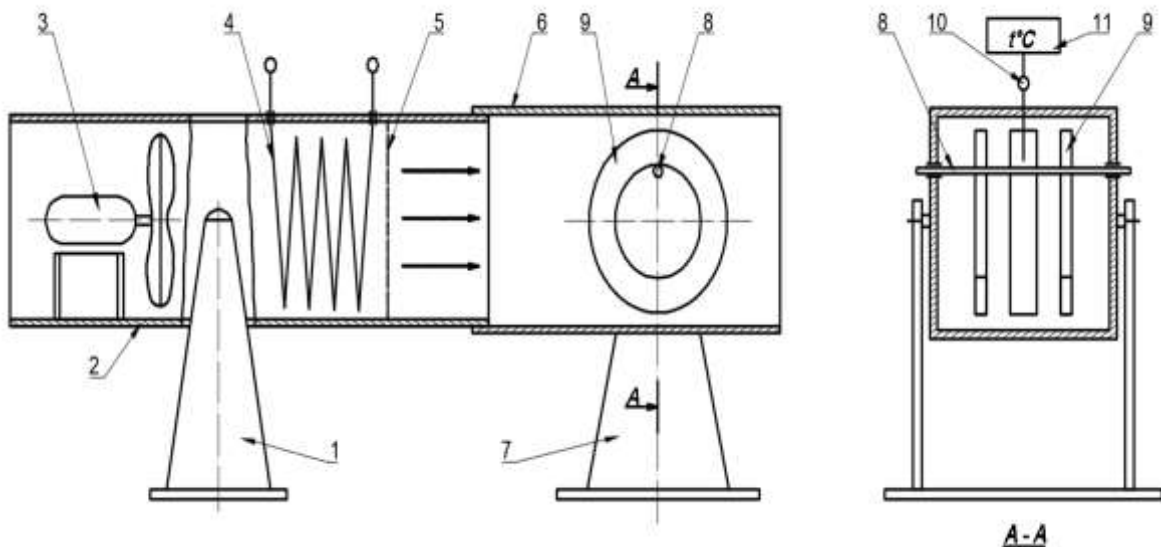


Рисунок 2 - Экспериментальная установка для сушки долек дыни

Установка включает установленный на опоре 1 поворотный сквозной короб 2, внутри которого установлен осевой вентилятор 3, электротены 4 и жалюзи 5. К электрокалориферу примыкает сушильная камера 6 сечением (200x200) мм установленная на опоре 7. Внутри камеры на деревянной жерди 8 навешиваются дынные дольки 9. Температуру нагрева долек контролировали термопарой 10 и милливольтметром 11.

В процессе проведенных экспериментов изучалась кинетика сушки как предварительно обработанных долек дыни при разном временном диапазоне облучения, так и контрольных, без облучения.

По результатам опытов построены кривые сушки, характеризующие влагоотбор в зависимости от толщины нарезки долек и продолжительности их предварительного облучения (Рис.3, Рис.4.)

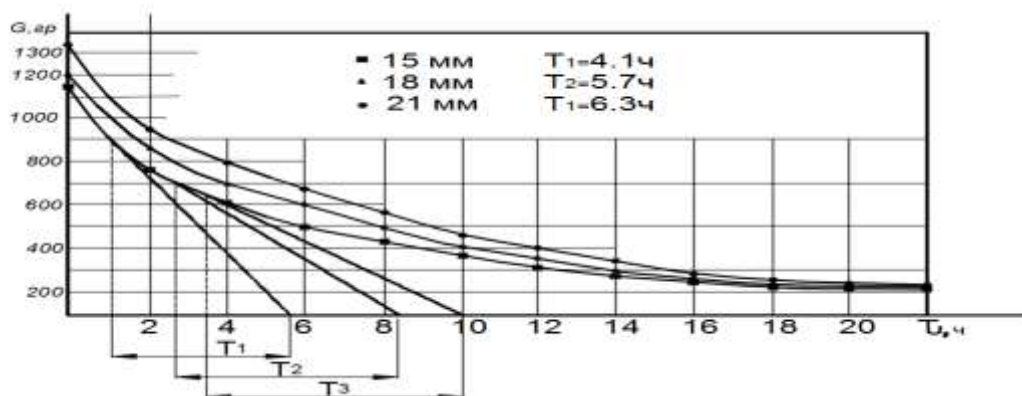


Рисунок 3 - Кривые изменения массы долек дыни по времени

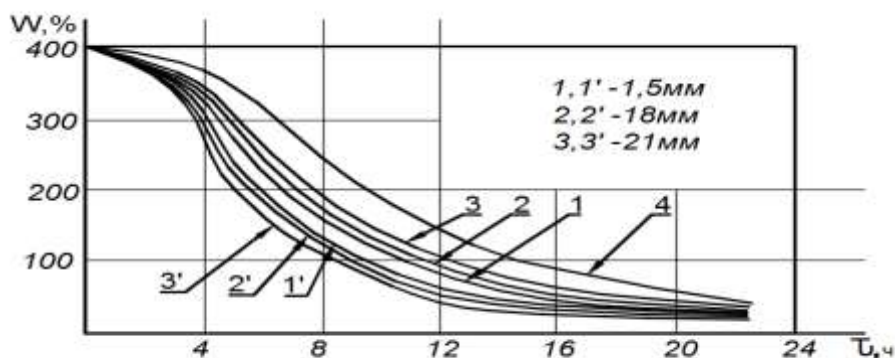


Рисунок 4 - Кривые сушки долек дыни облученные ИК–лучами 1,2,3,–3 мин; 1<sup>1</sup>, 2<sup>1</sup>, 3<sup>1</sup>–6 мин; 4–необлученный (контрольный).

Сравнивая группу кривых можно констатировать, что характер их изменения идентичны. С увеличением продолжительности облучения продолжительность сушки заметно уменьшается. При комбинированном варианте (облучение – отлежка - облучение), по аналогии с процессом осцилляции, 3 мин + (-4 мин) +3 мин, т.е.3 мин облучение, 4 мин отлежка, 3 мин. Облучение, продолжительность сушки сокращается на 20-30 %. При чрезмерном облучении (более 8 мин) наблюдается деструкция углеводов и других органических веществ на поверхности среза мякоти дыни, что приводит к тепловому “ожогу” и негативно влияет на органолептические качества вяленой дыни. При оптимальном подборе режима ИК–облучения, времени воздействия и плотности теплового потока, не только можно сократить время сушки, но и существенно улучшить качество конечного продукта. При соблюдении этих технологических требований вяленая дыня получается соломенно–желтого цвета с золотистым оттенком.

Влияние ИК–облучения на процесс сушки дыни объясняется тем, что ИК–лучи обеспечивают локальное разрушение мембран паренхимы, к которым тонким слоем прилегает цитоплазма, являющейся основным препятствием для удаления влаги из клеток.

Анализ проведенных результатов опытов при сушке образцов дынь сортов “Ичикизил” и “Ок–кавун” показали, что для обработанных так и необработанных долек ИК–облучением характерно наличие периода постоянной скорости сушки и периода падающей скорости. Продолжительность периода постоянной скорости у необработанных долек обоих сортов дынь больше чем обработанных, а в период падающей скорости наблюдается уменьшение скорости сушки. Уменьшение скорости сушки объясняется углублением зоны испарения внутри плоти и соответственно увеличение энергии связи с продуктом.

### Библиографический список

1. Раджапов А. методологические основы энергосберегающей электротехнологии сушки плодов и винограда: автореф. дис...д-ра техн.наук [Текст]/ А.Раджапов; ЧТУ. - Челябинск,1991.
2. А.С. №1722374(SU) Способ вяления дыни/ Юсупов А.М., Кокарев Б.В.-Опубл.1992; Бюл №12
3. Новикова А.В. Менеджмент качества сельскохозяйственной продукции на этапе производства как гарантия экологически чистого сырья. / А.В. Новикова // В сб. Роль молодых ученых в инновационном развитии сельского хозяйства. Материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. Орел. 2019. С. 125-127.
4. Новикова А.В. Перспективный способ сушки листьев петрушки. / А.В. Новикова, И.А. Попов // В сб. Инновационные технологии и технические средства для АПК. Материалы Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, посвященная 100-летию Воронежского ГАУ имени императора Петра I. Воронеж. 2011. С. 62-64.

УДК 631.811.98:633.162

### **ДЕЙСТВИЕ БРАССИНОСТЕРОИДОВ И ПРОИЗВОДНЫХ ГИДРОКСИКОРИЧНЫХ КИСЛОТ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫЕ ПРИЗНАКИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР**

*Гунар Людмила Эдуардовна, заведующий кафедрой технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Сычев Роман Витальевич, доцент кафедры технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

***Аннотация.** Изучено действие рострегулирующих препаратов на рост и развитие растений ячменя. Определены технологические и пивоваренные показатели качества зерна ячменя. Установлено, что в условиях засухи применение рострегулирующих веществ неблагоприятно отразилось на урожайности и технологических свойствах зерна ячменя.*

***Ключевые слова:** производство зерна, рострегулирующие препараты, пивоваренный ячмень.*

В течение последних лет brassinosteroids перешли из категории потенциальных регуляторов роста, вызывающих ограниченный интерес, в категорию эндогенных регуляторов, необходимых для нормального роста и развития растений, обладающих антистрессовым действием. Важной физиологической ролью brassinosteroids является стимуляция роста растений [1]. Во многих случаях наблюдается способность brassinosteroids

стимулировать прорастание семян, также отмечается положительное действие brassinosterоидов при абиотических стрессах (температурном, водном, солевом и других).

Гидроксикоричные кислоты, как и большинство фитогормонов, обладают полифункциональностью, участвуя в таких важных для растения процессах, как рост и дыхание. Они оказывают рострегулирующее, иммунномодулирующее и антистрессовое действие, активируя синтез хлорофилла и рост растений и повышая адаптационные возможности в неблагоприятных условиях [2, 3, 4, 5].

В условиях засухи стимулирующее действие на рост растений оказывал только гиббереллин – в этом случае опытные растения были выше контрольных во все сроки отбора. Так, через одну неделю после обработки высота растений увеличилась на 43%, а через 2 недели – на 33% по сравнению с контролем. Циркон и эпин-экстра не оказывали стимулирующего действия, а эпин-экстра в первые две недели после обработки даже тормозил развитие растений. Этот эффект согласуется со значительным ингибирующим действием эпина-экстра на фотосинтетический аппарат в период кущения.

Угнетающее действие эпина-экстра растений на ранних стадиях вегетации отразилось не на всех показателях структуры урожая (таблица 1). Так, при обработке ячменя эпином-экстра достоверно уменьшилась продуктивная кустистость (на 21%) и длина главного колоса (на 16%) по сравнению с контролем. Остальные показатели были выше или на уровне контроля. Необходимо отметить, что обработка цирконом приводила к некоторому увеличению этих показателей – на 7% и на 8% соответственно. В случае гиббереллина на фоне общей стимуляции роста наблюдалось незначительное снижение основных показателей урожайности: так, длина главного колоса и число зерен в нем были на 12% меньше, чем в контроле; урожайность достоверно снизилась по сравнению с контролем.

*Таблица 1*

**Показатели структуры урожая ярового ячменя, обработанного регуляторами роста**

Показатели	Контроль	Гиббереллин	Эпин-экстра	Циркон	НСР <sub>05</sub>
Высота растений, см	53,4	52,5	47,8	52,7	4,1
Продуктивная кустистость, шт.	1,8	1,6	1,4	1,9	0,4
Длина главного колоса, см	5,9	5,2	5,0	6,4	0,8
Число колосков главного колоса, шт.	18,8	17,4	18,8	19,4	1,8
Число зерен главного колоса, шт.	18,7	16,3	18,5	19,1	1,9
Число зерен с бокового колоса, шт.	14,6	14,3	16,3	15,0	2,4
Масса зерна с главного колоса, г	1,0	0,8	0,9	1,0	0,1
Число зерен с растения, шт.	33,3	30,6	34,8	34,0	2,1
Масса зерен с растения, г	1,7	1,4	1,6	1,7	0,2
Урожайность, т/га	3,3	2,8	3,1	3,6	0,4

Таким образом, в условиях засухи применение эпина-экстра и циркона для обработки ячменя в фазу кущения не повлияло на его урожайность, а обработка

гиббереллином привела к его снижению. Фиторегуляторы снижали фотосинтетическую активность ячменя в течение трех недель после применения и особенно значительно – при применении эпина, что отрицательно сказалось на процессе накопления биомассы растений в этот период. Потенциал продуктивности злаковых культур, в том числе и ярового ячменя, закладывается в начальный период развития растений в течение непродолжительного времени и зависит от условий выращивания. Неблагоприятные условия выращивания, а также любые экзогенные воздействия в этот период могут привести к снижению потенциала продуктивности. В нашем эксперименте угнетение роста и развития растений до фазы колошения под действием эпина-экстра и циркона, возникшее из-за неблагоприятных погодных условий, естественно, не привело к повышению урожайности ячменя, а в случае с гиббереллином произошло ее достоверное уменьшение.

Вероятно, при сильной засухе, которая сопровождала рост и развитие ячменя, применение регуляторов роста в использованных нормах расхода привело к превышению их оптимальной концентрации в растениях (выше критического порога), и они оказали ингибирующее действие на развитие растений и формирование урожая.

Анализ качества полученного зерна ячменя показал, что все показатели качества позволяют использовать зерно для переработки в крупу. Обработка всеми испытуемыми регуляторами роста привела к повышению пленчатости зерна. Достоверное снижение показателя «выравненность» наблюдалось при применении эпина-экстра (таблица 2).

Таблица 2

**Технологические показатели качества зерна ячменя, обработанного регуляторами роста**

Показатели	Контроль	Гиббереллин	Эпин-экстра	Циркон	НСР <sub>05</sub>
Пленчатость, %	8,4	8,6	8,6	8,8	0,2
Выравненность, %	96,0	95,1	93,7	94,8	2,0
Выход крупы, %	44,5	44,2	44,4	44,9	0,6
Коэффициент развариваемости	6,6	6,7	6,6	6,8	0,3
Цвет, балл	4	4	4	4	–
Вкус, балл	4	4	4	4	–
Консистенция	Р а с с ы п ч а т а я				–

Оценка пивоваренных качеств зерна ячменя дала следующие результаты (таблица 3).

Таблица 3

**Пивоваренные качества зерна ячменя, обработанного регуляторами роста**

Показатели	Контроль	Гиббереллин	Эпин-экстра	Циркон	НСР <sub>05</sub>
Прорастаемость на 3-й день, %	99,4	98,8	98,2	99,2	Н/д
Прорастаемость на 5-й день, %	99,8	99,0	98,4	99,83	Н/д
Содержание белка (на абсолютно сухое вещество, %)	11,5	12,7	12,9	12,5	1,2
Содержание крахмала (на абсолютно сухое вещество, %)	58,9	57,6	58,3	58,4	Н/д
Экстрактивность (на абсолютно сухое вещество, %)	78,0	76,3	77,0	77,5	1,5
Масса 1000 зерен, г	48,6	45,8	48,0	47,6	1,9



При обработке всеми фиторегуляторами отмечена тенденция к некоторому снижению показателя «прорастаемость». Гиббереллин способствовал повышению содержания белка, содержание крахмала при этом несколько снижалось, достоверно снизилась и масса 1000 зерен. Таким образом, все фиторегуляторы снизили пивоваренные качества зерна ячменя. Однако следует заметить, что некоторое увеличение содержания белка при их применении способствовало повышению кормовой ценности зерна ячменя.

### **Библиографический список**

1. Караваев, В.А. Медленная индукция флуоресценции и продуктивность ячменя, обработанного сверхкритическим флюидным экстрактом амаранта / В.А. Караваев, Л.Э. Гунар, А.Г. Мякинков, М.С. Гинс, С.А. Глазунова, И.П. Левыкина, Ф.Д. Лепешкин // Биофизика. – 2012. Т.57. – № 4. – С. 662–664.

2. Калмацкая, О.А. Люминесцентные и физиологические показатели растений тритикале после обработки семян регуляторами роста / О.А. Калмацкая, В.А. Караваев, Л.Э. Гунар, А.Г. Мякинков // Биофизика. – 2015. – Т.60. – № 1. – С. 169–172.

3. Новиков, Н.Н. Влияние фиторегуляторов на формирование урожая и пивоваренных свойств зерна ячменя при выращивании на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве / Н.Н. Новиков, А.Г. Мякинков, Р.В. Сычев // Известия ТСХА. – 2011. – Вып. 3. – С. 78–88.

4. Сычев Р.В. Формирование урожая и пивоваренных свойств зерна ячменя в зависимости от уровня азотного питания и применения фиторегуляторов в условиях Центрального района Нечерноземной зоны: Автореф. дис. канд. сельскохоз. наук: 05.18.01 – М.: 2010. – 17 с.

5. Сычев, Р.В. Формирование урожая и пивоваренных свойств зерна ячменя в зависимости от уровня азотного питания и применения фиторегуляторов / Р.В. Сычев. – М.: Изд-во Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева, 2015. – 124 с.

УДК 635.54:664.6

### **ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ КОРНЕПЛОДОВ ЦИКОРИЯ В ХЛЕБОПЕЧЕНИИ**

*Бегулов Марат Шагабанович, доцент кафедры технологии хранения и переработки плодовоовощной и растениеводческой продукции ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Масловский Сергей Александрович, доцент кафедры технологии хранения и переработки плодовоовощной и растениеводческой продукции ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Рыбина Светлана Денисовна, менеджер СК «Эликс Строй»*

*Леунов Владимир Иванович, профессор кафедры овощеводства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Корнев Александр Владимирович, научный сотрудник Всероссийского научно-исследовательского института овощеводства – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства»*

**Аннотация:** Установлена возможность использования продуктов переработки цикория в хлебопечении с целью расширения ассортимента хлебобулочных изделий и повышения их качества. Доказана эффективность использования измельченных сушеных корнеплодов цикория и измельченного сушеного жмыха из них в количестве до 5 % и от массы пшеничной муки.

**Ключевые слова:** корнеплоды цикория, сок из корнеплодов цикория, жмых, сушеный жмых из корнеплодов цикория, качество муки, хлебопекарная оценка.

Цикорий корневой является ценной сельскохозяйственной культурой благодаря уникальному химическому составу его корнеплодов. В зависимости от сорта, места произрастания и условий выращивания культуры корнеплоды цикория содержат 72,0-77,0% воды, 1,0-1,2% белков, 0,1-0,3% жиров, 1,0-6,0% сахаров, 12,0-30% инулина, 1,3-1,8% клетчатки, 1,1-1,9% золы, 0,3-0,4% фосфора, 1,3-1,4% калия, 0,3-0,4% кальция. Корнеплоды цикория могут служить сырьём для производства различных продуктов: суррогата кофе, спирта, заменителя сахара и инулина в чистом виде. Содержание инулина у культурных сортов достигает до 61% к массе сухого вещества. В составе корня цикория найдены горькие, смолистые и дубильные вещества, органические кислоты, холин, эфирное масло, витамины А, С, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, РР, марганец, железо, натрий. [1] Имеются данные о его способности выводить ионы тяжелых металлов, яды и радионуклиды в 2,5 раза интенсивнее, чем пектин. В настоящее время проводятся исследования возможности использования корнеплодов цикория при создании новых продуктов питания. [2-5]



**Рисунок 1 – Измельченные сушеные продукты переработки корнеплодов цикория**



Рисунок 2 – Сок из корнеплодов цикория

Нами была изучена возможность использования продуктов переработки корнеплодов цикория сорта Ярославский отечественной селекции при производстве хлебобулочных изделий. Подготовка к переработке корневого цикория включала в себя следующие операции: инспекцию сырья, мойку корнеплодов, механическую очистку от кожуры, нарезку на кубики (0,5×0,5×0,5 см), бланширование в воде в течение 3 минут при температуре 95-100 °С, сушку в течение 9 часов при температуре 70 °С (массовая доля влаги продукта после сушки – не более 14%) и измельчение (остаток на сите 27 ПЧ-120 (250 мкм) не более 10 %).

Из выращенного корневого цикория были получены следующие продукты переработки: измельченные сушеные корнеплоды цикория (ИКЦ), измельченный сушеный жмых корнеплодов цикория (ИЖКЦ) (рис. 1), сок из корнеплодов цикория (СКЦ) (рис.2).

Полученные сушеные продукты переработки корнеплодов цикория после их измельчения (рис. 3) были смешаны с мукой пшеничной хлебопекарной высшего сорта "Макфа" (МПВС) в количестве 1; 2,5 и 5 % от массы пшеничной муки, соком корнеплодов цикория замешалась часть воды (15-45 %), используемой для достижения оптимальной консистенции теста в процессе в процессе его замеса по рецептуре. Определение показателей качества смесей пшеничной муки с продуктами переработки корнеплодов цикория проводили в соответствии с действующими стандартами на методы анализа, пробную лабораторную выпечку – по методике Всероссийского центра, по оценке качества сортов сельскохозяйственных культур.

Использование измельченного сушеного жмыха корнеплодов цикория существенно не повлияло на показатель числа падения в смесях с пшеничной мукой. Однако при добавлении измельченных сушеных корнеплодов цикория отмечалась снижения данного показателя с 374 с на 27-33 с. Массовая доля сырой клейковины при использовании продуктов переработки цикория закономерно снижалась 0,9-3,1 % на фоне её укрепления на 9-21 ед. ИДК (рис.

3, 4). Качество сырой клейковины в смесях с добавлением 2,5-5 % ИКЦ и ИЖКЦ заметно снижалось и соответствовало только II группе качества.

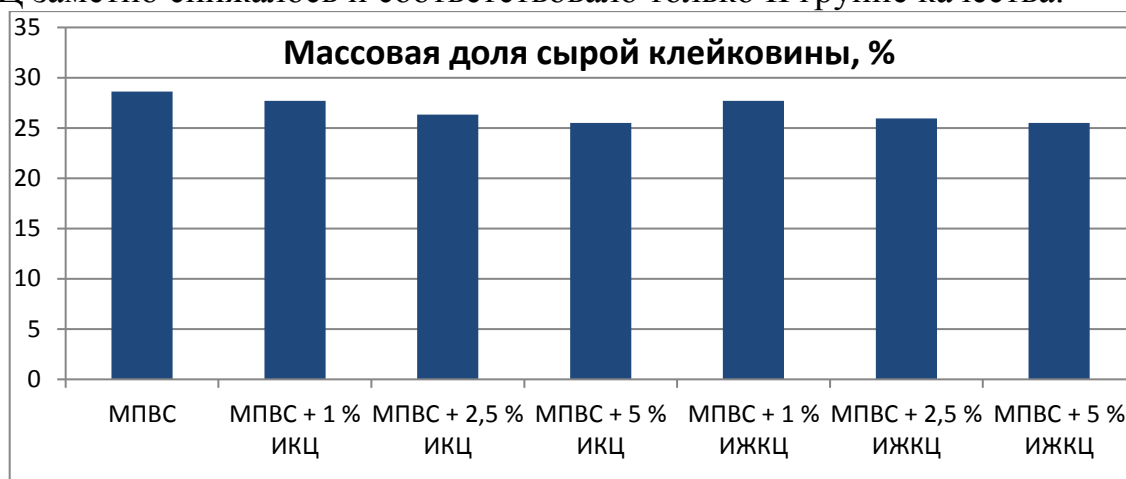


Рисунок 3 – Массовая доля сырой клейковины в смесях муки пшеничной высшего сорта с продуктами переработки цикория

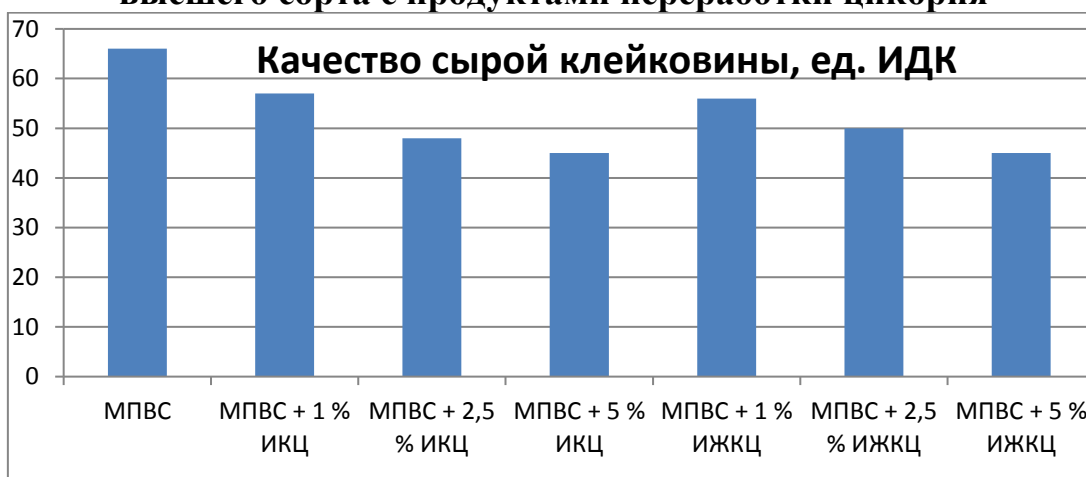


Рисунок 4 – Качество сырой клейковины в смесях муки пшеничной высшего сорта с продуктами переработки цикория

Использование измельчённых сушеных продуктов переработки корнеплодов цикория приводило к повышению кислотности смесей с пшеничной мукой на 0,2–1,2 %. Наиболее выраженным было повышение кислотности при использовании измельчённых корнеплодов цикория (на 0,8-1,2 %), что связано с наличием в корнеплодах цикория органических кислот (яблочной, уксусной, молочной, янтарной, винной и других). Некоторое подкисление продукта приводило к укреплению клейковины в смесях.

Добавление продуктов переработки цикория к пшеничной муке высшего сорта в количестве 1-2,5 % не оказывало существенного влияния на показатель белизны, белизна смесей соответствовала значению, характерному для пшеничной муки высшего сорта. Однако при дальнейшем увеличении концентрации изучаемых продуктов до 5 % происходит снижение белизны до значений, соответствующих требованиям, предъявляемым к муке пшеничной I сорта.

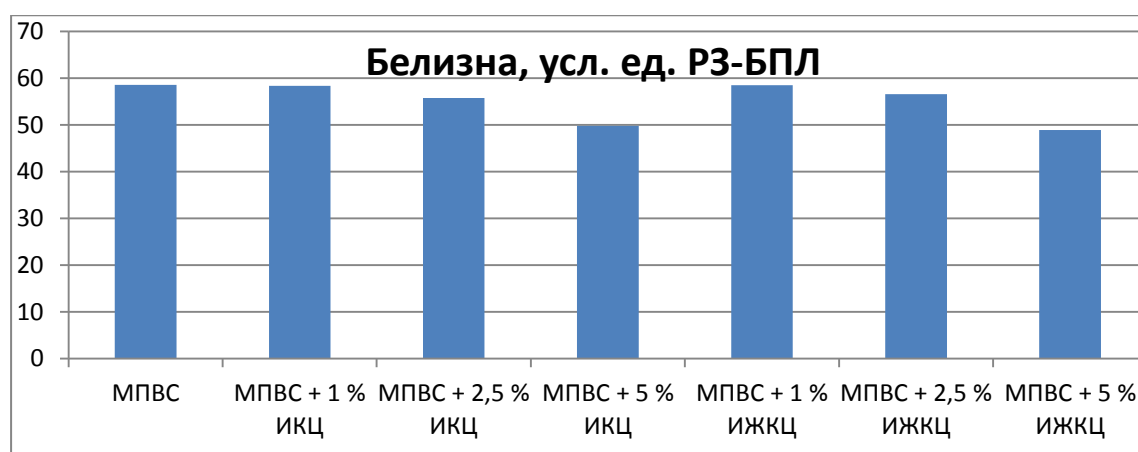


Рисунок 5 – Белизна муки пшеничной высшего сорта с добавлением продуктов переработки цикория

По результатам проведения пробной лабораторной выпечки отмечено снижение объемного выхода хлеба на 18-143 см<sup>3</sup> по сравнению с контролем при добавлении продуктов переработки цикория. Самый низкий объемный выход хлеба отмечался у образцов с ИКЦ и ИЖКЦ в количестве 5 %, самый высокий – у образцов с 1% ИКЦ и с заменой 15 % воды СКЦ.

При добавлении измельченных корнеплодов цикория происходит некоторое ухудшение поверхности хлеба, она становится менее гладкой, но остается достаточно ровной. При добавлении измельченного жмыха из корнеплодов цикория (ИЖКЦ) отмечено улучшение вкуса и запаха хлеба, что способствовало повышению среднего балла.

Таблица 2

Хлебопекарная оценка по результатам пробной лабораторной выпечки

Вариант	Формоустойчивость (h/d)	Удельный объем хлеба, см <sup>3</sup> /г	Объемный выход хлеба, см <sup>3</sup> /100г муки	Хлебопекарная оценка, балл
МПВС	0,57	4,1	543	4,3
МПВС+1 % ИКЦ	0,45	4,0	525	4,0
МПВС +2,5% ИКЦ	0,39	3,2	420	4,0
МПВС+5% ИКЦ	0,42	3,0	400	4,0
МПВС+1 % ИЖКЦ	0,46	3,2	418	4,3
МПВС+2,5% ИЖКЦ	0,39	3,0	415	4,0
МПВС+5 % ИЖКЦ	0,50	2,9	400	4,0
МПВС+15 % СКЦ	0,44	3,7	518	4,3
МПВС+30 % СКЦ	0,54	3,4	488	4,0
МПВС+45 % СКЦ	0,67	3,3	493	3,9

При добавлении сока из корнеплодов цикория (СКЦ) было отмечено ухудшение пористости хлебного мякиша, она приобрела менее равномерный характер по сравнению с контролем. При возрастании количества добавляемого сока происходило некоторое ухудшение цвета мякиша. При использовании 30 % СКЦ он становился светлым с желтоватым оттенком, а при - 45 % СКЦ цвет мякиша уже приобретал сероватый оттенок. В отмеченных выше вариантах отмечалось снижение эластичности мякиша.

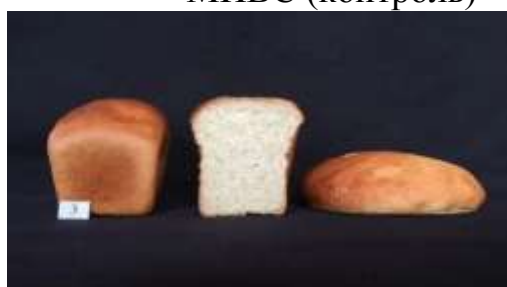
Таким образом, у образца с добавлением 1% измельченного жмыха из корнеплодов цикория и у образца с использованием 15 % сока из корнеплодов цикория отмечена несколько более высокая хлебопекарная оценка в баллах (на уровне контроля – 4,3 балла). Наименьшая балльная оценка зафиксирована у образца с заменой 45 % воды на сок из корнеплодов цикория.



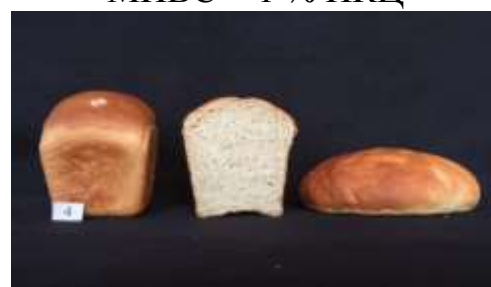
МПВС (контроль)



МПВС + 1 % ИКЦ



МПВС + 2,5 % ИКЦ



МПВС + 5 % ИКЦ

**Рисунок 6 – Хлеб из муки пшеничной высшего сорта с добавлением измельченных корнеплодов цикория**



МПВС (контроль)



МПВС + 15 % СКЦ

**Рисунок 7 – Хлеб из муки пшеничной высшего сорта с использованием сока из корнеплодов цикория**

Стоит отметить, что добавление продуктов переработки цикория к муке пшеничной высшего сорта благоприятно сказалось на процессах газообразования благодаря содержанию в цикории усвояемых сахаров и

органических кислот (яблочная, уксусная, молочная, янтарная, винная). Это позволило сократить продолжительность расстойки тестовых заготовок. В свою очередь, в полученных изделиях наблюдался более насыщенный цвет корки вследствие образования меланоидинов. Благодаря добавлению продуктов переработки цикория, хлеб приобрел более выраженный вкус и аромат.

Проведенные исследования позволяют рекомендовать к широкому использованию в хлебопечении 1 % измельченных сушеных корнеплодов цикория от массы пшеничной муки высшего для улучшения органолептических свойств хлеба. С целью расширения ассортимента хлебобулочных изделий и производства обогащенных изделий рекомендуется добавление 5 % измельченных сушеных корнеплодов цикория и измельченного жмыха из корнеплодов цикория.

### **Библиографический список**

1. Вьютнова, О.М. Хозяйственное значение и целебные свойства культуры цикория / О.М. Вьютнова // Овощи России. 2017. №5. С. 66.
2. Гаспарян Ш.В. Использование цикория обыкновенного в качестве сырья для производства маринованной продукции. / Ш.В. Гаспарян, С.А. Масловский, М.Е. Замятина, М.В. Нестеренко, Е.А. Румянцева, Н.А. Карпова, А.Э. Китова и др. // COLLOQUIUM-JOURNAL. 2019. № 13-3. С. 141-145.
3. Пащенко, Л.П. Перспективы применения цикория в производстве диабетических хлебобулочных изделий / Л.П. Пащенко, Ю.Н. Рябикина, Я.П. Коломникова, А.В. Корниенко // Фундаментальные исследования. 2007. №9. С. 20-25.
4. Поляков В.А. Цикорий - перспективное сырье для производства оригинальных напитков. / В.А. Поляков, И.М. Абрамова, С.С. Морозова, и др. // Картофель и овощи. 2018. №5. С. 20-23 DOI: 10.25630/PAV.2018.5.17698
5. Резникова, Л.Г. Разработка технологий хлебобулочных и мучных кондитерских изделий профилактического назначения с использованием продуктов переработки цикория корнеплодного. // Л.Г. Резникова. - Диссертация кандидата технических наук. Москва, 2009. 232 с.

УДК 635.112.07:543.92:632.526.325

### **ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СОРТОВ И ГИБРИДОВ СВЁКЛЫ СТОЛОВОЙ**

**Фильрозе Николай Айтжанович**, научный сотрудник отдела земледелия и агрохимии ВНИИ овощеводства – филиала ФГБНУ ФНЦО).

**Бебрис Артем Робертович**, младший научный сотрудник отдела земледелия и агрохимии ВНИИ овощеводства – филиала ФГБНУ ФНЦО).

**Борисов Валерий Александрович**, заведующий отделом земледелия и агрохимии ВНИИ овощеводства – филиала ФГБНУ ФНЦО).

**Васючков Игорь Юрьевич**, ведущий научный сотрудник отдела земледелия и агрохимии ВНИИ овощеводства – филиала ФГБНУ ФНЦО).

***Аннотация.** При биохимической оценке 17 исследуемых сортообразцов свёклы столовой выявлено существенное преимущество российских сортов свёклы по содержанию сухих веществ, сахаров, бетанина. Содержание нитратов в российских сортах было ниже голландских. Лучшими по содержанию сухих веществ оказались российские сорта Бордовая ВНИИО и Русская односемянная, по содержанию сахаров Двусемянная ТСХА и Бордовая ВНИИО, а по содержанию бетанина Двусемянная ТСХА, Бордо 237 и Детройт.*

***Ключевые слова:** свёкла столовая, качество корнеплодов, сухое вещество, сахара, бетанин, нитраты, российские сорта и голландские гибриды.*

Введение. Свёкла столовая является одной из основных видов овощей в Российской Федерации, она входит в борщевую группу пищевых продуктов. Высокое содержание углеводов, сухих веществ, комплекса витаминов, красящего пигмента бетанина, минеральных солей определяет её пищевые свойства, а её лечебная ценность очень важна при лечении малокровия, улучшении работы кишечника, желудка, печени и онкологических заболеваниях (1,2).

Качество корнеплодов столовой свёклы может очень сильно изменяться под влиянием почвенно-климатических условий, применения удобрений, регуляторов роста, густоты стояния растений. Но основным фактором при определении пищевых и лечебных корнеплодов столовой свёклы принадлежит сортам и гибридам.

В настоящее время в овощеводстве России активно внедряются новые гибриды, преимущественно голландской селекции, которые превосходят российские по своим технологическим показателям (скороспелость, компактность растения, выровненность корнеплода и т.д.), что позволяет выращивать эту культуру при интенсивных технологиях и получать на 20-25% более высокую урожайность. Однако биохимическое качество и питательная ценность корнеплодов столовой свёклы часто не учитываются, что снижает полезность этого вида овощей для питания человека (3,4).

Материалы и методы исследований. Исследования были проведены в 2016-2018 годах в Всероссийском научно-исследовательском институте овощеводства, на аллювиальных луговых почвах поймы р. Москвы, которая характеризовалась нейтральной реакцией среды (рН 5,8-6,5), высоким содержанием гумуса (3,2-3,6%), подвижного фосфора (>250 мг/кг) и средней обеспеченностью обменным калием (100-150 мг/кг). В целом эта почва типична для овощеводческих хозяйств Подмосковья.

Агротехника возделывания свёклы столовой была традиционной для этой культуры. Минеральные удобрения применяли из расчёта  $N_{120}P_{60}K_{180}$  перед предпосевной культивацией, посев осуществляли в середине мая месяца, по двустрочной схеме на предварительно нарезанные гребни. Расчётная густота стояния растений 400-450 тыс. шт./га. В период вегетации провели 2-3



междурядных культиваций, обработку гербицидами от сорных растений. уборку проводили в конце сентября. Все агротехнические операции на всех сортах и гибридах были одинаковыми. Площади учётных делянок были 8-10 м<sup>2</sup>, повторность 4<sup>х</sup> кратная.

Результаты исследований. Анализы качества корнеплодов столовой свёклы проводили в агрохимической лаборатории ВНИИО согласно рекомендованным методикам (3,4). Для анализа отбирали по 10 стандартных корнеплодов каждого сорта и гибрида. Результаты анализов изложены в таблице.

Данные анализа сухого вещества выявили наибольшее содержание у сортов Бордовая ВНИИО (18,3%), Русская односемянная (18,3%), Одноростковая (17,4%), Маришка (17,6%), а у голландских гибридов выделились Пабло F<sub>1</sub> (14,0%) и Экшен F<sub>1</sub> (13,9%).

Таблица 1

**Биохимическое качество сортообразцов свёклы столовой (среднее за 2016-2018 гг.)**

Сорт, гибрид	Сухое в-во, %	Сахара, %			Нитраты мг/кг	Бетанин мг/100г
		сумма	моно-	ди-		
1	2	3	4	4	5	6
Отечественные сорта						
Бордо 237	17,1	9,93	0,48	9,45	758	159
Бордовая ВНИИО	18,3	10,85	0,47	10,38	598	135
Двусемянная ТСХА	15,8	11,0	0,45	9,55	784	150
Деметра	16,4	9,32	0,47	8,85	692	129
Детройт	16,0	8,04	0,48	7,56	497	159
Жуковчанка	15,6	8,00	0,40	7,60	801	98
Карина	17,0	10,00	0,50	9,50	887	135
Маришка	17,6	9,98	0,54	9,44	451	138
Мулатка	16,4	9,30	0,46	8,84	797	131
Одноростковая	17,4	8,83	0,45	8,36	501	142
Русская односемянная	18,3	9,31	0,52	8,75	178	151
Славянка	17,3	9,40	0,49	8,91	312	133
Смуглянка	14,3	7,90	0,63	7,27	321	74
Голландские гибриды						
Боро F <sub>1</sub>	13,8	8,79	0,48	8,31	513	70
Водан F <sub>1</sub>	13,3	8,36	0,43	7,93	1060	84
Пабло F <sub>1</sub>	14,0	8,57	0,41	8,16	920	90
Экшен F <sub>1</sub>	13,9	7,90	0,39	7,51	1120	88
Среднее по российским сортам	16,7	9,37	0,43	8,94	582	133
Среднее по голландским гибридам	13,8	8,41	0,43	7,98	903	83
Разница, %	21,0	11,4	0	12,0	36	60

По содержанию суммы сахаров лучшими оказались российские сорта Двусемянная ТСХА (11%), Бордовая ВНИИО (10,85%), Карина (10%), а из голландских гибридов выделился Боро F<sub>1</sub> (8,79%) и Пабло F<sub>1</sub> (8,75%). В целом

сахаристость российских сортов была существенно выше. Ещё более контрастные данные получены при анализе содержания очень ценного соединения бетанина, который является уникальным естественным красителем и во многом определяет ценность свёклы столовой.

Лучшие результаты по данным биохимического анализа получены у российских сортов Бордо 237 и Детройт (159 мг%), а также у сортов Русская односемянная (151 мг%), Одноростковая (142 мг%). Из голландских гибридов лучшие показатели получены у гибрида Пабло F<sub>1</sub> (90 мг%).

По уровню содержания нитратов, которым очень часто бывает богата столовая свёкла выделены голландские гибриды, особенно Водан F<sub>1</sub> (1060 мг/кг NO<sub>3</sub>) и Экшен F<sub>1</sub> (1120 мг/кг NO<sub>3</sub>). У российских гибридов в целом показатели ниже на 36%.

Заключение. Российские сорта столовой свёклы отличаются более высокими биохимическими показателями, чем голландские гибриды. Большинство российских сортов накапливает больше сухого вещества, сахаров и бетанина. Уровень накопления нитратов у голландских гибридов почти в 1,5 раза выше, чем у российских сортов.

#### **Библиографический список**

1. Рабинович А. М., Борисов В. А. Целебные свойства овощных и пряноароматических растений России. М: Арнелия, 2008, 510 с.
2. Борисов В. А., Литвинов С. С., Романова А. В. Качество и лёжкость овощей. // М: ВНИИО, 2003. 625 с.
3. Литвинов, С.С. Научные основы современного овощеводства / С.С. Литвинов. М., 2008. 771 с.
4. Пиров Т.Т. Контроль качества овощной продукции. Учебник для ВУЗов. - Душанбе. Изд. "Сарпараст". 2004. 363 с.
5. Литвинов С. С. Методика полевого опыта в овощеводстве. // М: РАСХН. 2011. 648 с.
6. Путилина Л.Н. Совершенствование приемов хранения посадочного материала гибридов сахарной свеклы. / Л.Н. Путилина, И.И. Бартенев, Н.А. Лазутина, А.В.Новикова // Сахар. 2015. №8. С 19-21.
7. Бартенев И.И. Влияние различных условий хранения на поражаемость болезнями и израстание маточных корнеплодов сахарной свеклы. / И.И. Бартенев, С.В. Сащенко, С.В.Гаврин, А.В.Новикова // Вестник Алтайского ГАУ. 2015. №6. С 25-31.

УДК 631.563:635.112:658.562

## **КОРРЕЛЯЦИОННАЯ ЗАВИСИМОСТЬ ВЫХОДА ТОВАРНОЙ ПРОДУКЦИИ ПОСЛЕ ХРАНЕНИЯ ОТ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА СВЁКЛЫ СТОЛОВОЙ ПОСЛЕ УБОРКИ**

*Фильрозе Николай Айтжанович, научный сотрудник отдела земледелия и агрохимии, ВНИИО-филиал ФГБНУ ФНЦО*

*Бебрис Артём Робертович, младший научный сотрудник отдела земледелия и агрохимии, ВНИИО-филиал ФГБНУ ФНЦО*

*Борисов Валерий Александрович, заведующий отделом земледелия и агрохимии, ВНИИО-филиал ФГБНУ ФНЦО*

*Масловский Сергей Александрович, доцент кафедры технологии хранения и переработки плодовоовощной и растениеводческой продукции, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Карпова Наталья Александровна, аспирант ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

**Аннотация:** *Выявлена корреляционная зависимость биохимических показателей качества свёклы столовой после уборки на сохраняемость. По содержанию сухого вещества и дисахаров в корнеплодах отмечена заметная и высокая теснота связи, тогда как содержание нитратов, бетанина, моносахаров имеют слабую тесноту связи на сохраняемость.*

**Ключевые слова:** *свёкла столовая, биохимические показатели качества, сохраняемость, корреляция*

Свёкла столовая – двулетнее растение. Её биологическая особенность – способность находиться при пониженной температуре в состоянии покоя. При наступлении благоприятных условий рост возобновляется. Состояние покоя у корнеплодов свёклы столовой можно охарактеризовать как вынужденное. Однако оно необходимо растениям для завершения важнейших процессов развития. Биологическая функция состояния покоя – дифференциация конусов нарастания почек корнеплодов, подготовка их к репродуктивному развитию. Период, в течение которого почки завершают эту подготовку, определяет продолжительность покоя и, следовательно, лёжкость продукции. Сложная зависимость наблюдается между степенью вызревания к моменту уборки и характером, и темпом дифференциации почек при хранении, то есть сохраняемостью корнеплодов. Степень вызревания свёклы столовой можно оценить, опираясь на показатели химического состава корнеплодов. Лабораторией хранения ВНИИ овощеводства отмечены следующие параметры, присущие вызревшим корнеплодам, пригодным для длительного хранения: сухое вещество – 12,5-19,0%, сахара – 9,2-11,0%, нитраты – 95-260 мг/кг [1]. При оценке степени вызревания свёклы столовой важное значение имеет отношение сахароза/моносахара, т.е. соотношение простейшего полимера и мономеров сахаров. Если это отношение значительно выше единицы, то это означает превалирование полимеризованных форм сахаров над простыми, то вызревание и сохраняемость продукции хорошее. Если отношение сахароза/моносахара ниже единицы, преобладают простые формы сахаров, вызревание недостаточное, а срок хранения будет непродолжительным. Корнеплоды столовой свёклы характеризуются незначительным содержанием

моносахаров (менее 1%) и отношение сахара/моносахара для этой культуры составляет 20-30. У менее вызревших столовых корнеплодов при хранении быстрее завершается процесс дифференциации почек, у них раньше начинается расходование веществ и энергии на эти процессы, быстрее теряется устойчивость, резко снижается лёжка и потери при хранении оказываются повышенными [2].

Биохимический состав свёклы столовой в период уборки имеет огромное значение для лёжки продукции в период хранения. Дисахара распадаются в процессе хранения на моносахара, и используются корнеплодами при дыхании вследствие чего образуется энергия для других процессов жизнедеятельности (например, дифференциация точек роста корнеплодов). Повышенное содержание сухого вещества в корнеплодах находится в прямой зависимости от сохраняемости. Корнеплоды сортообразцов свёклы столовой с более высоким содержанием сухих веществ хранятся, как правило, лучше нежели с пониженной их концентрацией. Данные биохимического анализа корнеплодов после уборки можно использовать для прогнозирования лёжки корнеплодов. Сортообразцы с повышенным содержанием дисахаров и сухого вещества будут иметь более высокие показатели лёжки, нежели сорта и гибриды свёклы столовой, имеющие более низкое их содержание.

Таблица 1

**Качество сортообразцов свёклы столовой после уборки.  
Среднее за 2014-2016 гг.**

Сорт, гибрид	Сухое в-во, %	Сахара, %			Нитраты, мг/кг	Бетанин, мг/100г
		сумма	моно-	ди-		
<b>Отечественные сорта</b>						
Бордо 237	19,0	10,23	0,43	9,8	440	86,2
Бордовая ВНИИО	21,5	13,7	0,66	13,04	677	163,3
Двусемянная ТСХА	17,7	8,79	0,42	8,37	842	135,5
Деметра	21,6	12,04	0,5	11,54	681	158,1
Детройт	17,9	10,82	0,46	10,36	694	135,5
Жуковчанка	20,1	10,27	0,36	9,91	777	110,5
Карина	17,9	10,34	0,39	9,95	806	110,6
Любава	18,3	9,46	0,39	9,07	870	98,8
Маришка	20,6	10,82	0,35	10,47	672	121,1
Мулатка	18,1	9,25	0,41	8,84	1182	114,8
Одноростковая	17,9	9,49	0,42	9,07	786	114,0
Русская односемянная	19,2	10,48	0,55	9,93	685	118,7
Славянка	18,8	9,86	0,48	9,38	872	125,5
Смуглянка	17,7	9,14	0,48	8,66	810	80,0
Фортуна	21,8	11,99	0,51	11,48	594	127,9
<b>Голландские гибриды</b>						
Боро F <sub>1</sub>	18,2	9,69	0,55	9,14	1297	92,4
Водан F <sub>1</sub>	19,1	10,35	0,41	9,94	1321	125,9
Пабло F <sub>1</sub>	19,9	11,13	0,46	10,67	943	99,1
Экшен F <sub>1</sub>	19,0	9,89	0,35	9,54	1149	105,5
<b>Среднее по отечественным сортам</b>	<b>19,21</b>	<b>10,45</b>	<b>0,45</b>	<b>9,99</b>	<b>759</b>	<b>120,3</b>
<b>Среднее по голландским гибридам</b>	<b>19,1</b>	<b>10,27</b>	<b>0,44</b>	<b>9,82</b>	<b>1178</b>	<b>105,7</b>

По результатам биохимических анализов свёклы столовой после уборки выделились следующие сортообразцы (таблица 1). Наибольшее содержание сухого вещества отмечено у сортов Фортуна (21,8%), Деметра (21,6%), Бордовая ВНИИО (21,5%). Повышенное содержание суммы сахаров отмечено у сортов Бордовая ВНИИО (13,7%), Деметра (12,04%), Фортуна (11,99%), более высокая концентрация моносахаров у Бордовая ВНИИО (0,66%), Русская односемянная и Боро F<sub>1</sub> (по 0,55%), Фортуна (0,51%).

Максимальное содержание дисахаров у Бордовая ВНИИО (13,04%), Деметра (11,54%), Фортуна (11,48%). Наибольшее содержание нитратов Водан F<sub>1</sub> (1321 мг/кг), Боро F<sub>1</sub> (1297 мг/кг), Мулатка (1182 мг/кг), Экшен F<sub>1</sub> (1149 мг/кг) при ПДК для свёклы столовой в 1400 мг/кг. Следует отметить, что по многолетним исследованиям ФГБНУ ВНИИО голландские гибриды свёклы столовой, как правило, содержат больше нитратов нежели отечественные сорта. Зарубежные гибриды в среднем накапливали существенно меньше бетанина, чем отечественные сортообразцы (105,7 мг/100г против 120,3 мг/100г). Наибольшее содержание бетанина у Бордовая ВНИИО (163,3 мг/100г), Деметра (158,1 мг/100г), Детройт и Двусемянная ТСХА (по 135,5 мг/100г).

Хранение корнеплодов свеклы столовой урожая 2014-2016 гг. осуществляли в хранилище при рекомендуемом температурном режиме 0-1°C (рис.). После 7 месяцев хранения проводили учет сохраняемости, данные которого представлены в табл. 2.



**Рисунок 1 - Закладка на хранение опытных образцов**

Согласно методики Госсортиспытания сохраняемость свеклы столовой за период сезона хранения 2014-2016 гг. можно оценить следующим образом (табл. 2):

4 балла (сохраняемость 90-95%) - Бордовая ВНИИО, Деметра, Жуковчанка, Мулатка, Фортуна, Пабло F<sub>1</sub>;

3 балла (сохраняемость 80-90%) - Бордо 237, Двусемянная ТСХА, Детройт, Карина, Маришка, Одноростковая, Любава, Русская односемянная, Славянка, Смуглянка, Боро F<sub>1</sub>, Водан F<sub>1</sub>, Экшен F<sub>1</sub>.

В процессе хранения корнеплоды свеклы были поражены следующими видами болезней: фомозом, серой гнилью и хвостовой гнилью.

Наибольшие потери свеклы были от фомоза, которые составляли 86,0% от общих потерь от болезней у отечественных образцов и 84,5% у голландских гибридов. Потери от фомоза были у всех отечественных сортов, за

исключением Бордовой ВНИИО, Деметра и Фортуна, и варьировали в широком диапазоне от 1,3% (Русская односемянная) до 9,6% (Карина). Значительные потери от фомоза были также у сортов Детройт (9,0%) и Одноростковая (7,9%). Голландские гибриды также в значительной степени отличались по величине потерь от фомоза: от 2,3% (Пабло F<sub>1</sub>) – до 9,4% (Боро F<sub>1</sub>).

Таблица 2

**Сохраняемость свеклы столовой отечественной и голландской селекции, 2014-2016 гг. (% к исходной массе продукции)**

Сорт, гибрид	Выход товарной продукции	Потери					
		всего	убыль массы	от болезней	по видам болезней		
фомоз	серая гниль				хвостовая гниль		
<b>Отечественная селекция</b>							
Бордо 237	86,2	13,8	8,2	5,6	2,9	1,4	1,3
Бордовая ВНИИО	93,7	6,3	6,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Двусемянная ТСХА	86,5	13,5	8,0	5,5	5,5	0,0	0,0
Детройт	81,4	18,6	9,6	9,0	9,0	0,0	0,0
Деметра	92,1	7,9	7,9	0,0	0,0	0,0	0,0
Жуковчанка	91,7	8,3	8,0	0,3	0,3	0,0	0,0
Карина	81,1	18,9	9,3	9,6	9,6	0,0	0,0
Любава	85,6	14,4	12,7	1,7	1,7	0,0	0,0
Маришка	89,8	10,2	8,1	2,1	2,1	0,0	0,0
Мулатка	91,1	8,9	6,9	2,0	2,0	0,0	0,0
Одноростковая	83,7	16,3	8,4	7,9	7,9	0,0	0,0
Русская односемянная	88,8	11,2	7,9	3,3	1,3	0,7	1,3
Славянка	87,2	12,8	7,2	5,6	5,6	0,0	0,0
Смуглянка	81,2	18,8	9,9	8,9	5,3	3,6	0,0
Фортуна	92,4	7,6	7,6	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Среднее по отечественным сортам</b>	<b>87,5</b>	<b>12,5</b>	<b>8,4</b>	<b>4,1</b>	<b>3,5</b>	<b>0,4</b>	<b>0,2</b>
<b>Голландская селекция</b>							
Боро F <sub>1</sub>	82,3	17,7	8,3	9,4	9,4	0,0	0,0
Водан F <sub>1</sub>	85,3	14,7	7,6	7,1	4,5	2,6	0,0
Пабло F <sub>1</sub>	91,0	9,0	6,7	2,3	2,3	0,0	0,0
Экшен F <sub>1</sub>	80,9	19,1	9,3	9,8	7,9	0,0	2,9
<b>Среднее по голландским гибридам</b>	<b>84,8</b>	<b>15,2</b>	<b>8,0</b>	<b>7,1</b>	<b>6,0</b>	<b>0,6</b>	<b>0,7</b>

Биохимический состав свёклы столовой в период уборки имеет огромное значение для лёжкости продукции в период хранения. Дисахара распадаются в процессе хранения на моносахара и используются корнеплодами при дыхании вследствие чего образуется энергия для других процессов жизнедеятельности (например, дифференциация точек роста корнеплодов). Повышенное содержание сухого вещества в корнеплодах находится в прямой зависимости от сохраняемости. Корнеплоды сортообразцов свёклы столовой с более высоким содержанием сухих веществ хранятся, как правило, лучше нежели с пониженной их концентрацией. Данные биохимического анализа корнеплодов после уборки можно использовать для прогнозирования лёжкости корнеплодов. Сортообразцы с повышенным содержанием дисахаров и сухого вещества будут

иметь более высокие показатели лёжкости, нежели сорта и гибриды свёклы столовой, имеющие более низкое их содержание.

Корреляционный анализ зависимости показателей сохраняемости свёклы от качества корнеплодов в период уборки показал, что сохраняемость корнеплодов свёклы находится в существенной прямой корреляционной зависимости от содержания сухого вещества ( $r=+0,78$  – содержание сухого вещества существенно влияет на сохраняемость). По содержанию моносахаров ( $r=+0,31$  – умеренное влияние на сохраняемость). По содержанию дисахаров ( $r=+0,59$  – умеренное влияние на сохраняемость, но всё же выше чем по содержанию моносахаров, нитратов, бетаина). По содержанию нитратов ( $r=+0,3$  – умеренное влияние на сохраняемость). По содержанию бетаина ( $r=+0,5$  – умеренное влияние на сохраняемость).

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Зарубежные гибриды уступают отечественным сортам по содержанию сухого вещества, сахаров, бетаина, но больше аккумулируют нитраты.
2. Средние потери от болезней у зарубежных гибридов выше чем у отечественных сортов (7,1% против 4,1%). Выход товарной продукции у отечественных сортов в среднем 87,5%, тогда как у голландских гибридов 84,8%.
3. Сохраняемость корнеплодов свёклы находится в существенной прямой корреляционной зависимости от содержания сухого вещества ( $r=+0,78$ ) и по содержанию дисахаров ( $r=+0,59$ ).

#### **Библиографический список:**

1. Борисов В.А., С.С. Литвинов, А.В. Романова Качество и лёжкость овощей. /В.А. Борисов, С.С. Литвинов, А.В. Романова // М. 2003. 625 с.
2. Пиров Т.Т. Хранение плодов и овощей /Т.Т. Пиров. // М.: Aegis-Print, 2010. 594 с.
3. Литвинов С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве / С.С. Литвинов. // М.: РАСХН, ГНУ ВНИИО. 2011. 650 с.
4. Борисов В.А., Романова А.В. и др. Технология хранения и сроки реализации столовых корнеплодов / В.А. Борисов, А.В. Романова и др. // М.: ВНИИО. 2010. 80 с.
5. ГОСТ 1722-85 Свекла столовая свежая заготавливаемая и поставляемая. Технические условия.
6. Путилина Л.Н. Совершенствование приемов хранения посадочного материала гибридов сахарной свеклы. / Л.Н. Путилина, И.И. Бартенев, Н.А. Лазутина, А.В.Новикова // Сахар. 2015. №8. С 19-21.
7. Бартенев И.И. Влияние различных условий хранения на поражаемость болезнями и израстание маточных корнеплодов сахарной свеклы. / И.И. Бартенев, С.В. Сащенко, С.В.Гаврин, А.В.Новикова // Вестник Алтайского ГАУ. 2015. №6. С 25-31.
8. Бартенев И.И. Резкльтаты сравнительных исследований по влиянию различных препаратов и режимов хранения на качество маточных корнеплодов. / И.И. Бартенев, Л.Н. Путилина, А.В.Новикова, М.А.Смирнов // Евразийский союз ученых. 2014. №7-8. С 10-13.

## **ОСОБЕННОСТИ МУКОМОЛЬНЫХ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И ХЛЕБОПЕКАРНЫХ КАЧЕСТВ СОРТОВ ОЗИМОЙ РЖИ С РАЗЛИЧНОЙ ВЯЗКОСТЬЮ ВОДНОГО ЭКСТРАКТА ЗЕРНОВОГО ШРОТА**

*Яшина Наталья Алексеевна, м.н.с. лаборатории технологии и биохимии зерна, Федеральный исследовательский центр «Немчиновка»*

*Гончаренко Анатолий Алексеевич, академик РАН, Федеральный исследовательский центр «Немчиновка»*

***Аннотация:** экспериментально доказано, что между сортами озимой ржи с различной вязкостью водного экстракта существуют достоверные различия по мукомольным, технологическим и хлебопекарным свойствам. Установлено, что в основе этих различий лежат физико-механические, технологические и биохимические особенности зерновки ржи.*

***Ключевые слова:** озимая рожь, сорт, популяция, выход муки, хлебопекарные качества муки, пентозаны, вязкость водного экстракта.*

Биологический потенциал озимой ржи, по сравнению с другими зерновыми культурами, на сегодняшний момент в России используется меньше всего. [1].

В связи с этим целью нашей работы стала оценка мукомольных, технологических и хлебопекарных качеств зерна озимой ржи с контрастной вязкостью водного экстракта (ВВЭ).

Исследования проведены в Федеральном исследовательском центре «Немчиновка» (Московская область). Материалом послужили уникальные популяции ржи, обладающие высокой контрастностью по признаку ВВЭ. В зависимости от сорта, у высоковязкой популяции ВВЭ был в 3.3-6 раза выше, чем у исходной формы со средней вязкостью, а у низковязкой популяции – в 2,6 – 3,5 раза ниже.

Для оценки мукомольных и хлебопекарных качеств мы получили три сорта ржаной муки. Для получения сеяной (63%) и обдирной (87%) муки помол проводили на мельнице Quadrumat Senior с расстановкой сит по схеме соответствующей требуемому выходу муки. Цельносмолотую (100%) получали на лабораторной мельнице Kamas Slago 120 с ситовым контролем 0,8 мм.

Исследованием установлено, что показатель ВВЭ с увеличением сортности муки повышается (см. таблицу). Это объясняется тем, что в процессе получения сеяной муки вместе с отрубями удаляются все пентозаны, находящиеся в наружных слоях зерновки. В результате доля пентозанов, которые находятся внутри эндосперма, существенно возрастает. Эти пентозаны относятся к водорастворимой фракции, что подтверждается резким увеличением ВВЭ в сеяной муке, по сравнению с цельносмолотой. Данная



закономерность наблюдается независимо от сорта ржи и селекционного отбора по признаку ВВЭ[2].

Таблица

**Технологические и хлебопекарные свойства ржаной муки**

Популяция Сорта ржи	Сорт муки	Вязкость, сП	Высота ЕА	ЧП с	Формовой хлеб			Подовый хлеб	
					Ввыход	Цвет балл	Пористость, балл	Н/D	Внеш.вид, балл
<b>Альфа</b>									
Низко вязкая	Цельн.	1,4	191	158	314	3,4	3,3	0,12	2,5
	Обдирн	1,5	211	164	363	3,6	3,0	0,10	2,4
	Сеяная	1,8	187	139	367	3,8	3,4	0,09	2,5
Средне вязкая	Цельн.	5,0	368	262	300	4,3	3,9	0,29	4,1
	Обдирн	7,8	390	279	337	4,4	4,4	0,32	4,2
	Сеяная	8,2	349	288	344	4,8	4,9	0,31	4,0
Высоко вязкая	Цельн.	11,3	451	251	273	4,3	3,9	0,39	4,8
	Обдирн	23,2	451	243	323	4,5	4,4	0,39	4,5
	Сеяная	17,9	384	240	320	4,7	4,8	0,44	4,7
<b>Московская 12</b>									
Низко вязкая	Цельн.	3,1	207	142	304	3,9	3,3	0,29	3,7
	Обдирн	3,5	203	142	317	4,0	4,2	0,28	3,9
	Сеяная	3,9	194	126	365	4,6	4,4	0,27	3,8
Средне вязкая	Цельн.	5,2	310	223	320	4,2	3,7	0,32	3,9
	Обдирн	8,0	350	215	340	4,5	4,4	0,35	4,0
	Сеяная	8,7	255	217	330	5,0	4,9	0,40	4,2
Высоко вязкая	Цельн.	13,6	394	185	314	4,1	3,3	0,39	4,1
	Обдирн	22,9	407	193	317	4,3	4,3	0,43	4,5
	Сеяная	17,9	191	158	330	4,8	4,7	0,48	4,8

Чем выше ВВЭ муки, тем выше высота амилограммы. В наших опытах признак ВВЭ у исследуемых сортов Альфа и Московская 12 положительно и достоверно коррелирует с высотой амилограммы ( $r=0.87 \pm 0,25$ ) и формоустойчивостью теста ( $r=0,87 \pm 0,12$ ). Хорошая формоустойчивость теста, замешанного из муки высоковязкой популяции, является прямым следствием его высокой, по сравнению с белками, водопоглотительной способностью. Благодаря этому свойству они тормозят процесс клейстеризации крахмала, положительно влияя на высшую точку вязкости на амилографе. В муке из низковязких популяций зерна ржи содержится относительно мало водорастворимых пентознов, поэтому стандартная доза воды, которая вводится при замесе теста, оказывается избыточной, и не выдерживается продолжительность расстойки. Объемный выход хлеба зависит от водоудерживающей способности пентозанов, а свойства мякиша – от степени активности альфа амилазы и свойств крахмала[2].

По мере снижения выхода муки активность альфа амилазы снижается, о чем свидетельствует увеличивающаяся высота амилограммы. Как видно из таблицы, показатели амилограммы у обдирной муки выше, чем у сеяной и цельносмолотой. Это можно объяснить наиболее оптимальным соотношением в обдирной муке основных компонентов набухания – пентозанов, крахмала и

белков. Цельносмолотая мука таким оптимумом не обладала и поэтому уступала другим сортам по этому признаку.

Повышенное содержание водорастворимых пентозанов обуславливает высокое значение числа падения. Чем выше значение данного показателя, тем ниже активность амилолитических ферментов и выше хлебопекарные свойства зерна.

Установлено, что из муки популяции сорта с высокой вязкостью ВВЭ получается подовый хлеб с лучшей формоустойчивостью и внешним видом, чем из муки популяции, сорта с низкой ВВЭ, хлеб из которой сильно расплывается.

В наших опытах объемный выход формового хлеба, как правило, увеличивался с уменьшением ВВЭ и количества отрубей в муке. Так, объемный выход хлеба из 100г сеяной муки составил в среднем 343 см<sup>3</sup>, что на 39 см<sup>3</sup> выше, чем у хлеба из цельносмолотой муки. Это обусловлено тем, что ВРП обладают высокой водопоглотительной способностью, что делает их водные растворы вязкими. Высокое поглощение ржаной муки положительно влияет на вязкость водно-мучнистой суспензии, увеличивает выход теста, способствует лучшему его подъему.

С увеличением ВВЭ цвет мякиша становится светлее, сам мякиш – эластичнее, а пористость – более мелкой, тонкостенной и равномерной. Напротив, мука из сортов ржи низковязких популяций с низкими значениями ВВЭ, амилограммы и числа падения не имела достаточной силы для сохранения формы в процессе расстойки, что приводило к растеканию теста при выпечке. Хлеб отличался темно коричневой коркой и темным мякишем с грубой, неравномерной и толстостенной пористостью.

Все приведенные выше исследования свидетельствуют о возможности выращивания озимой ржи с высокими мукомольными, технологическими и хлебопекарными качествами. Рожь является уникальным продуктом для правильного диетического питания. Она имеет низкий показатель гликемического индекса, а также считается низкокалорийным продуктом, богата питательными веществами, является источником витаминов и минералов, необходимых человеку и должна занять достойное место в структуре озимых зерновых культур в РФ [1].

### **Библиографический список**

1. Гончаренко А.А. Актуальные вопросы селекции озимой ржи. М.: 2014.-С.372
2. Гончаренко А.А., Осипова А.В., Яшина Н.А., Кондратьева О.П., Щербакова З.Н. Оценка признаков качества зерна озимой ржи с различной вязкостью водного экстракта // Хлебопродукты, 2017. -№11.-С.54-56

## ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И КУЛИНАРНОГО ДОСТОИНСТВА ГРЕЧНЕВОЙ КРУПЫ, ПРЕДСТАВЛЕННОЙ НА ПОТРЕБИТЕЛЬСКОМ РЫНКЕ ГОРОДА РЯЗАНИ

*Савина Ольга Васильевна, профессор кафедры маркетинга и товароведения, ФГБОУ ВО РГАТУ имени П.И. Костычева.*

*Новикова Алла Владимировна, доцент кафедры «Технология хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции», ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А.Тимирязева*

*Соколова Александра Андреевна, студент 5-го курса, ФГБОУ ВО РГАТУ имени П.И. Костычева.*

***Аннотация:** Проведена сравнительная оценка пяти образцов гречневой крупы ядрица, представленной на рязанском потребительском рынке, по комплексу органолептических и физико-химических показателей и по кулинарному достоинству. Выявлена ассортиментная фальсификация у образца крупы «Русское поле» (пересортица), что является нарушением требований ГОСТ для указанного сорта крупы.*

***Ключевые слова:** гречневая крупа, органолептическая оценка, физико-химические показатели качества, кулинарное достоинство крупы.*

Гречневая крупа отличается от других видов круп наиболее благоприятным химическим составом, высокой пищевой ценностью, хорошими потребительскими свойствами и наибольшим содержанием витаминов и полезных минеральных веществ [1]. Белки гречневой крупы содержат все незаменимые аминокислоты [2]. Наличие в составе крупы важных для организма минеральных веществ и витаминов характеризует ее как продукт для диетического и лечебного питания [3].

Нами проведена сравнительная оценка качества и кулинарного достоинства гречневой крупы, представленной на рязанском потребительском рынке. Объектами исследования явились пять образцов гречневой крупы ядрица разных производителей, закупленные в гипермаркете «Глобус» города Рязани.

1. Крупа гречневая ядрица быстрорастваривающаяся (пропаренная) ТМ «Мистраль». Производитель - ООО «Мистраль Трейдинг» г. Лыткарино, Московская область.

2. Крупа гречневая ядрица быстрорастваривающаяся ТМ «Шебекинская ядрица». Производитель – ПАО «МаКоПр», Белгородская область, г. Шебекино.

3. Элитная гречневая крупа ядрица быстрорастваривающаяся ТМ «Агро-Альянс». Производитель - ООО «Агро-Альянс», г. Санкт-Петербург.

4. Крупа гречневая ядрица ТМ «Русское поле». Производитель - ИП «Алтабаев», г. Рязань.

5. Крупа гречневая ядрица быстрорастваривающаяся. Производитель – ИП «Васильев М.Ю.», г. Мытищи, Московская обл.

Все образцы отечественного производства, упакованы в одинаковую потребительскую тару массой 900 г, произведены по одному нормативному документу – ГОСТ 55290-2012. Четыре образца являются быстрорастваривающимися, т.е. при их производстве использована операция пропаривания – «Мистраль», «Шебекинская ядрица», «Агро-Альянс», ИП «Васильев». Один образец – ядрица непропаренная – «Русское поле».

Оценку качества гречневой крупы проводили по комплексу органолептических и физико-химических показателей, предусмотренных ГОСТ Р 55290-2012. Органолептическими методами определяли цвет, запах вкус крупы; физико-химическими методами – влажность, содержание примесей и доброкачественного ядра, зараженность и загрязненность вредителями, металломагнитную примесь, развариваемость и кислотность крупы. Все анализы проведены в соответствии со стандартными методиками.

Кулинарные достоинства крупы характеризовали по коэффициенту развариваемости и качеству сваренной из неё каши. Коэффициент развариваемости определяли по отношению массы сваренной каши к массе крупы. Оценку качества каш проводили по вкусу, запаху, цвету и консистенции унифицированным балловым методом [4].

Наши исследования не выявили отклонений органолептических показателей качества крупы от требований ГОСТ 55290-2012. Цвет образцов быстрорастваривающихся круп был светло-коричневым, а у непропаренной крупы «Русское поле - кремный с желтым оттенком; вкус и запах всех образцов были вполне доброкачественными без посторонних.

Результаты определения физико-химических показателей крупы отражены в таблице 1.

Влажность – один из важнейших показателей качества. Крупа с повышенной влажностью хуже сохраняется, легко подвержена плесневению и самосогреванию.

Согласно ГОСТР 55290-2012, влажность гречневой крупы, предназначенной для текущего потребления, не должна превышать 14,0 %, а для длительного хранения и досрочного завоза – не более 13,0 %. Как видим из данных представленных в таблице 1, влажность всех образцов крупы не превышает допустимых по стандарту норм и составляет от 10,4 % до 11,3 %, что говорит о доброкачественности крупы.

При определении засоренности крупы во всех исследуемых образцах обнаружены нешелушенные ядра – от 0,02 до 0,36; в образце «Русское поле выявлена минеральная примесь (0,04 %), а в трех образцах выявлены испорченные ядра («Мистраль», «Шебекинская ядрица», «Агро-Альянс» – по 0,02 %) и семена сорняков (ИП «Васильев» – 0,2%, «Шебекинская ядрица» – 0,04%, «Агро-Альянс» – 0,02 %). Однако, у всех образцов количество примесей

не превышает установленных стандартом норм, и только в образце «Русское поле» содержание нешелушенных зерен выше допустимого количества на 0,06 %. Содержание колотых ядер в образце «Русское поле» составило 4,0 %, из которых по стандарту можно отнести к доброкачественному ядру только 3,0 %, а 1,0 % - к примесям.

Таблица 1

**Физико-химические показатели гречневой крупы**

Наименование показателя	Норма по ГОСТ Р 55290-2014 для сортов		Значение показателя по образцам гречневой крупы				
	высший	первый	Мистраль (высший сорт)	Русское поле (первый сорт)	ИП Васильнев (первый сорт)	Шебекинская Ядрица (первый сорт)	Агро-Альянс (высший сорт)
Влажность, % не более а) для текущего потребления б) для длительного хранения и досрочного завоза	14,0 13,0	14,0 13,0	10,0	10,7	9,6	11,3	9,4
Доброкачественное ядро, %, не менее В том числе: колотые ядра, %, не более	99,35 2,0	98,9 3,0	99,9 1,0	98,6 4,0	99,7 0,8	99,8 0,8	99,9 2,0
Нешелушенные зерна, %, не более	0,15	0,30	0,1	0,36	0,1	0,14	0,02
Испорченные ядра, %, не более	0,2		0,02	-	-	0,02	0,02
Мучка, %, не более	0,1	0,2	-	-	-	-	-
Сорная примесь, %, не бол В том числе: минеральная органическая	0,3 0,05 Не доп.	0,4 0,05 0,05	- - -	0,04 0,04 -	0,2 - -	0,04 - -	0,02 - -
Зараженность и загрязненность вредителями	Не доп.		-	-	-	-	-
Развариваемость, мин (для крупы быстрорастваривающейся), не более	25	25	20	25	20	20	20
Металломагнитная примесь на 1 кг крупы, мг, не более	3	3	-	-	-	-	-
Кислотность, град., (для производства детского питания), не более	4,5	4,5	1,13	1,20	1,18	1,57	1,96

По стандарту массовая доля доброкачественного ядра в ядрице высшего сорта должна быть не ниже 99,35 %, а в ядрице первого сорта – 98,9%. У четырех образцов данный показатель соответствует стандарту для соответствующего сорта, и только у образца «Русское поле» выявлено отклонение массовой доли доброкачественного ядра от нормы ГОСТ Р 55290-2012 для первого сорта на 0,3%. Наибольшее содержание доброкачественного ядра – 99,9 % - у образцов «Мистраль» и «Агро-Альянс».

Следует отметить такую закономерность. У всех образцов быстрорастваривающейся крупы, в технологии которой предусмотрена операция пропаривания, меньше примесей и больше содержание доброкачественного ядра,

чем у образца непропаренной крупы. Вероятно, перед пропариванием гречневая крупа проходит более тщательную очистку, чем обыкновенная ядрица.

Кислотность всех образцов гречневой крупы составила от 1,13 до 1,96 град, что значительно ниже допустимой по стандарту нормы. Металломагнитной примеси и зараженности вредителями хлебных запасов не выявлено ни в одном из образцов.

Стандарт на гречневую крупу предусматривают определение показателя развариваемости (времени варки до готовности) для быстроразваривающихся круп. Этот показатель не должен превышать 25 мин. В наших исследованиях развариваемость всех образцов быстроразваривающейся крупы (Мистраль, Шебекинская ядрица, Агро-Альянс) составила 20 мин, что соответствует требованиям стандарта. Время варки до готовности образца непропаренной крупы (Русское поле) составило 25 мин.

Таким образом, по комплексу физико-химических показателей четыре образца крупы из исследованных по всем показателям отвечают требованиям ГОСТ 55290-2012 для соответствующего сорта. У образца «Русское поле» выявлено несоответствие по трем показателям – содержанию колотых ядер, нешелушенного ядра и массовой доли доброкачественного ядра. Следовательно, данный образец не может быть отнесен к первому сорту, а проходит только по второму сорту. Выявленное нарушение можно отнести к ассортиментной фальсификации - подмена одного сорта крупы другим, более низким, (пересортица), что является обманом потребителей и недопустимо.

Коэффициент развариваемости у всех образцов крупы оказался близок и составил 2,7-2,9. Наименьшей водопоглотительной способностью обладал образец непропаренной крупы - «Русское поле», а у пропаренных круп этот показатель выше. Самый высокий коэффициент развариваемости у образцов «Мистраль» и «Шебекинская ядрица». Следовательно, пропаривание повышает водопоглотительную способность круп.

Таблица 2

### Результаты дегустационной оценки гречневой каши

№ п/п	Наименование образца	Оценки по единичным показателям, балл				Суммарный балл с учетом коэффициента весомости
		Запах Кв= 5	Вкус Кв= 8	Консистенция Кв= 4	Цвет Кв= 3	
1	Мистраль	5,0±0	4,9±0,33	5,0±0	4,9±0,33	98,8
2	Русское поле	3,0±0	3,5±0,50	5,0±0	3,3±0,22	71,2
3	ИП Васильев	3,4±0,44	4,1±0,50	5,0±0	4,3±0,33	82,0
4	Шебекинская ядрица	5,0±0,25	4,8±0,22	5,0±0	4,9±0,22	98,0
5	Агро-Альянс	4,3±0,44	4,1±0,55	5,0±0	4,4±0,33	86,9

По результатам дегустационной оценки лучшей оказалась каша из образца «Мистраль», набравшая 98,8 балла (табл. 2). Она имела ярко выраженные вкус и запах, однородную рассыпчатую консистенцию.

Также высокий суммарный балл качества набрала каша из образца «Шебекинская ядрица» - 98,0 балла. Чуть менее рассыпчатыми с менее

выраженным вкусом и запахом оказались каши из образцов круп «Агро-Альянс» и ИП «Васильев», набравшие 86,9 и 82,0 баллов, соответственно. Меньше всего понравилась дегустаторам каша из образца крупы «Русское поле» (71,2 балла). Она имела невыраженные вкус и запах и неравномерную, жестковатую консистенцию.

Таким образом, по итогам оценки кулинарного достоинства лучшими оказались образцы быстрорастворивающейся ядрицы «Мистраль» и «Шебекинская ядрица», у которых наибольший коэффициент развариваемости и суммарный балл качества каши. Крупа из непропаренного зерна гречихи «Русское поле» по кулинарным достоинствам уступила пропаренной крупе. Следовательно, пропаривание повышает качество и кулинарное достоинство гречневой крупы.

### **Библиографический список**

1. Товароведение однородных групп продовольственных товаров: учебник для бакалавров / Л.Г. Елисеева [и др.]. — М.: Дашков и К, 2014. — 930 с.
2. Савина, О.В. Биохимия растений: учебное пособие для ВУЗов. Издание 2-ое, исправленное и дополненное [Электронный ресурс] / О.В. Савина. — М.: Издательство Юрайт, 2019. — 227 с.
3. Корячкина, С.А. и др. Качество гречневой крупы ядрица на потребительском рынке города Курска/ С.Я. Корячкина, Е.А. Кузнецова, Ю.А. Гончаров // Кондитерское и хлебопекарное производство. — 2017. — № 10. — С. 3–6.
4. Савина, О.В. Экспертиза продовольственных товаров с использованием современных методов органолептического анализа. Учебно-методическое пособие / О.В. Савина. — Рязань: Изд-во РГАТУ, 2011. - 39 с.
5. Новикова А.В. Менеджмент качества сельскохозяйственной продукции на этапе производства как гарантия экологически чистого сырья. / А.В. Новикова // В сб. Роль молодых ученых в инновационном развитии сельского хозяйства. Материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. Орел. 2019. С. 125-127.

## **ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ВАРЕНЬЯ ИЗ ПЛОДОВ ТЫКВЫ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ**

*Осмоловский Павел Дмитриевич, заведующий лабораторией кафедры технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Пискунова Наталья Анатольевна, доцент кафедры технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Воробьева Надежда Николаевна, старший научный сотрудник, Селекционная станция имени Н.Н. Тимофеева*

*Игнатьева Светлана Леонидовна, доцент кафедры экологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Неменуцкая Людмила Алексеевна, старший научный сотрудник, ФГБНУ «Росинформагротех»*

**Аннотация:** Изучены особенности технологии производства высококачественной продукции, консервированной сахаром, и в частности варенья, из плодов новых сортов тыквы различной видовой принадлежности.

**Ключевые слова:** тыква, сорт, технологическая оценка, переработка, варенье, органолептическая оценка.

В России культивируют три вида растений рода *Cucurbita*: тыкву крупноплодную (*C. maxima*), тыкву обыкновенную или твердокорую (*C. pepo*) и тыкву мускатную (*C. moschata*) [2], обладающих характерными видовыми особенностями вкуса и аромата плодов. Тыква – богатый витаминами, хорошо перевариваемый продукт, который является перспективным природным источником БАВ и пищевых волокон [1]. Все составляющие плода тыквы обладают высоким содержанием  $\beta$ -каротина и витаминов группы В [3], существенно обогащают рацион минеральными веществами, особенно солями калия [5].

В консервной промышленности тыкву используют для производства маринадов, соков, варенья, а говоря о технологиях производства из плодов тыквы продуктов, консервированных сахаром, необходимо отметить ее потенциал как сырья для производства джема и конфитюра.

В течение последних десятилетий селекционная работа, проводившаяся с культурой тыквы, дала возможность получения сортов тыквы мускатной, наряду с сортами твердокорой и крупноплодной тыквы пригодных для возделывания в Нечерноземной зоне Российской Федерации с достаточно коротким вегетационным периодом.

Учитывая видовые особенности сортов, весьма актуальным является их оценка как сырья для производства варенья, а также определение особенностей



технологического процесса изготовления готового продукта, обусловленного видовой принадлежностью сортов.

### Место, объекты и методика проведения исследований

Исследования по изучению особенностей проведения технологического процесса изготовления варенья высокого качества с учетом видовой принадлежности сортов тыквы проводились на кафедре технологии хранения и переработки плодов и овощей ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева и Селекционной станции имени Н.Н. Тимофеева.

В качестве объектов исследований были взяты плоды 2-х синтетических сортов тыквы мускатной (Цукатная и Московская ароматная), синтетического сорта твердокорой тыквы (Простастоп) и сорта крупноплодной тыквы (Кустовая оранжевая), различающиеся по ряду технологических показателей, включая плотность и толщину коры, консистенцию, окраску, вкус, аромат и массовую долю мякоти плодов. Урожай 2015 и 2016 годов.

Таблица

### Органолептическая оценка (с учетом коэффициента значимости) варенья, изготовленного из плодов тыквы, баллы

Вариант	Год исследования	Вид тыквы				
		твердокорая	мускатная		крупноплодная	
			Простастоп	Цукатная		Московская ароматная
					Кустовая оранжевая	
Контроль	2015	8,77	8,22	8,03	7,95	
	2016	8,82	9,78	9,43	9,25	
	в среднем	8,80	9,00	8,73	8,60	
С добавлением гвоздики	2015	7,35	7,90	7,66	7,97	
	2016	9,10	9,44	9,49	9,56	
	в среднем	8,23	8,67	8,58	8,77	
С заменой части воды в сахарном сиропе с яблочным соком	25%	2015	6,95	9,12	8,74	9,14
		2016	9,16	9,88	9,69	9,45
		в среднем	8,06	9,50	9,22	9,30
	50%	2015	7,03	9,00	8,66	7,96
		2016	9,27	9,71	9,54	9,42
		в среднем	8,15	9,36	9,10	8,69
	75%	2015	6,96	8,40	7,66	7,68
		2016	9,03	9,50	9,35	9,31
		в среднем	8,00	8,95	8,51	8,49

При органолептической оценке образцов готового продукта, полученного из сортов тыквы изученных видов, были выявлены очевидные видовые различия культуры как сырья для производства варенья, которые определили выбор наиболее оптимальных вариантов технологии изготовления продукта для каждого конкретного сорта.

Как показали результаты проведенных исследований для получения из плодов тыквы продукции стабильно высокого качества стандартная технология предпочтительна при использовании в качестве сырья сортов твердокорой тыквы (табл.), 25%-ная замена воды в сахарном сиропе на яблочный сок дает положительные результаты при использовании сортов крупноплодной и мускатной тыквы, причем для сортов мускатной тыквы возможна и 50%-ная замена воды на яблочный сок.

Таким образом, видовые особенности плодов тыквы как сырья для производства варенья оказывают влияние на выбор технологии изготовления готового продукта высокого качества.

### **Библиографический список**

1. Винницкая, В.Ф. Перспективы развития производства основных видов плодоовощной продукции для полноценного и здорового питания / В.Ф. Винницкая, С.И. Данилин, О.В. Перфилова // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. - 2014. - № 2. - С. 45-51.

2. Дейнека, Л.А. Исследование каротиноидного состава мякоти тыкв / Л.А. Дейнека, И.А. Гостищев, В.И. Дейнека, М.Ю. Третьяков, А.А. Сиротин// Научные ведомости. Серия Естественные науки. - 2011. - № 9 (104). Вып. 15.- С. 131-136.

3. Емельянов, А.А. Составляющие мякоти тыквы / А.А. Емельянов, Е.А.Кузнецов // Пиво и напитки. - 2009. - № 4. - С. 40-43.

4. Осмоловский, П.Д. Разработка метода органолептической оценки плодоовощных продуктов, консервированных сахаром / П.Д. Осмоловский, Н.Н. Воробьева, Н.А. Пискунова, С.А. Масловский, П.О. Дилигул, Т.В.Прокудина, Д.А. Берестнева // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. - 2016. - № 9. - С. 422-425.

5. Скавронский, В.И. Источники витаминов и минеральных веществ в питании пожилых / В.И. Скавронский // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. - 2012. - № 2. - С. 104-107.

## УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССОМ ПЛЕСНЕВЕНИЯ ПРИ ПРОРАЩИВАНИИ СЕМЯН ЛЬНА, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ХЛЕБОПЕЧЕНИИ

*Толмачева Татьяна Анатольевна, доцент кафедры технологии хранения и переработки плодовоовощной и растениеводческой продукции, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Абаничева Кристина Викторовна, заместитель директора по производству, Производственная компания «Славянская трапеза»*

**Аннотация:** Пророщенные семена являются интересным решением для использования в хлебопекарной промышленности, однако для этого продукта характерна склонность к ускоренному микробиологическому поражению, появлению плесени, что усложняет использование пророщенного зерна при производстве хлебной продукции. В целях регулирования процесса плесневения при проращивании возможно использование энергии СВЧ-поля для термической обработки семян льна.

**Ключевые слова:** семена льна, проращивание, улучшающие добавки, энергия СВЧ-поля.

Хлеб и хлебобулочные изделия – продукты ежедневного и массового потребления, которые могут служить базовыми источниками для создания обогащенных или функциональных продуктов питания.

На протяжении веков при выпечки хлебобулочных изделий использовали цельнозерновую муку из семян различных растений, а в настоящее время на столах россиян доминирует пшеничный хлеб из муки тонкого помола. Вследствие того, что при обмолоте зерна вместе с оболочкой и зародышем удаляется клетчатка, витамины и минеральные вещества, массовые виды хлебобулочных изделий из белой пшеничной муки характеризуются пониженной пищевой и биологической ценностью [3].

Эти проблемы стимулируют использование в хлебопечении специальных улучшающих добавок и ориентируют потребителей на здоровый образ жизни. Вследствие этого наблюдается увеличение спроса на продукцию для «здорового питания», к которой относятся продукты с высоким содержанием пищевых волокон, витаминов, минеральных веществ.

Для обогащения продуктов питания можно использовать как семена льна, так и его проростки [2, 3].

Проращивание семян – сложный биологический процесс с замачиванием экспериментального материала и последующим содержанием его во влажной среде для получения зеленых проростков.

Пророщенные семена являются интересным решением для использования в хлебопекарной промышленности, однако для этого продукта характерна склонность к ускоренному микробиологическому поражению, появлению

плесени, что усложняет использование пророщенного зерна при производстве хлебной продукции.

В целях регулирования процесса плесневения при проращивании возможно использование энергии СВЧ-поля для термической обработки семян льна.

Под действием ВЧ и СВЧ - энергии происходит быстрое одновременное прогревание продукта во всей его массе, и микроорганизмы при этом погибают. Для СВЧ-метода характерен избирательный нагрев, который заключается в способности нагревать быстрее более влажные поверхности после промывки в частности семена льна [1].

Авторами были проведены исследования по обеззараживанию семян льна перед проращиванием.

В первые два дня изменений не наблюдалось.

На третий день появились проростки, и в течение семи часов количество пророщенных семян и длина проростков увеличилась, следов плесени не наблюдалось (рис.1 а). На четвертый день длина проростков заметно увеличилась (рис.1 б).



а



б

Рисунок 1 – **Проращивание семян:** а – на третий день; б – на четвертый день

Интерес к использованию проростков льна как пищевого продукта объясняется его компонентным составом. Лен содержит все незаменимые аминокислоты, а в период прорастания их количество увеличивается. Также изменяется и липидный состав. Очень важно отметить, что семена льна в большом количестве содержат жирные кислоты, имеющие наиболее важное значение в питании человека, – линолевую и линоленовую. Эти жирные кислоты являются незаменимыми и должны попадать в организм человека с пищей. Они повышают тонус кровеносных сосудов, нормализуют кровяное давление, повышают иммунитет, обладают противовоспалительным действием и антиоксидантными свойствами [4, 5].

Семена льна содержат витамины Е, К, С, В1, В2, В4, В5, В6, В9, РР.

В состав семян льна также входят макро- и микроэлементы, такие как калий, кальций, магний, натрий, фосфор, железо, марганец, медь, селен и цинк.

Благодаря наличию в пророщенном зерне активных протеолитических ферментов улучшается усвояемость белков.

В дальнейшем пророщенные семена использовали в лабораторной выпечке хлеба формового из муки пшеничной высшего сорта (рис. 2).



**Рисунок 2 – Образцы выпеченного хлеба:**

№1 – контрольный образец; №2 – образец с 10% пророщенных семян льна;  
№3 – образец с 15% пророщенных семян льна

Все выпеченные образцы имели правильную форму, гладкую поверхность светло-коричневого цвета. Изделия с добавлением пророщенных семян льна имели приятный вкус и запах, характерный для семян льна. Сладковатый вкус экспериментальных образцов обусловлен превращением липидов до сахаров при прорастании семян. Образцы с 10% и 15% имели эластичный мякиш, не влажный на ощупь.

Исследование химического состава образцов выпеченного хлеба показало, что использование проростков льна в качестве обогащающей добавки увеличивает в образцах хлеба содержание протеина, жиров, минеральных элементов, но количество клетчатки снижается. [2,3]

Хлеб с проросшим семенем льна прекрасно сочетает в себе хлебопекарные свойства муки пшеничной и энергию проросшего семени. В процессе прорастания льняных семян весь запас питательных веществ преобразуется в активную для употребления организмом форму, следовательно, будет легче усваиваться в кишечнике. Пророщенные семена обладают большей питательной ценностью, чем сами семена или продукт их переработки – цельносмолотая мука, так как содержат значительное количество пищевых волокон, легкоусвояемых углеводов и белков, микроэлементов и витаминов. Поэтому такие продукты могут быть предложены не только как продукты повседневного питания, но и для лечебных и профилактических целей при различных заболеваниях. Также их применение позволит разнообразить ассортимент продукции и придать продукту оригинальную вкусовую гамму и внешнюю привлекательность.

В заключение можно порекомендовать к использованию 5 – 7-ми дневные пророщенные семена льна «Долгунец», заранее прошедшие обеззараживание СВЧ-энергией, при создании функционального хлеба, обогащенного белками и жирами. [1, 3]

### Библиографический список

1. Регулирование свойств и микробиологической безопасности сухих плодов и ягод Юсупова Г.Г., Юсупов Р.Х., Тошев А.Д., Толмачева Т.А. Министерство образования и науки Российской Федерации, Южно-Уральский государственный университет, Факультет пищевых технологий, Кафедра хлебопекарного и кондитерского производства. Челябинск, 2013. Сер. Научные школы Института экономики, торговли и технологий ЮУрГУ
2. Пат. на изобретение RUS 2663322 12.10.2017. Способ приготовления хлеба/ С. Л. Белопухов, Т. А. Толмачева; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева.
3. Толмачева Т. А. Сортвые особенности льна-долгунца и качество хлебобулочных изделий / Т. А. Толмачева, И. И Дмитриевская, Ю. Б. Белопухова, С. Л. Белопухов, О. А. Жарких // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. 2018. Т. 8. № 4 (27). С. 150-157.
4. Толмачева Т. А. Научно-практические аспекты использования льняной муки в технологии слоеных изделий / Т. А. Толмачева Т, Безрукова // Инновационные технологии в АПК: материалы МНПК 21-23 ноября 2018 г. / под общ. ред. В.А. Бабушкина. – Мичуринск: Изд-во Мичуринского ГАУ, 2018. – 353 с
5. Новикова А.В. Особенности состава некоторых растительных масел в аспекте купажированных продуктов. / А.В. Новикова, В.И. Манжесов. // В сб. Актуальные вопросы технологий производства, переработки, хранения сельскохозяйственной продукции и товароведения. Воронеж. 2013. С. 24-26.
6. Новикова А.В. Менеджмент качества сельскохозяйственной продукции на этапе производства как гарантия экологически чистого сырья. / А.В. Новикова // В сб. Роль молодых ученых в инновационном развитии сельского хозяйства. Материалы МНПКМУиС. Орел. 2019. С. 125-127.

УДК 631.1:338.43

### ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЕВРАЗИЙСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОЮЗА ПРОДУКТАМИ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

*Аникиенко Татьяна Ивановна, профессор кафедры технологии хранения и переработки плодовоовощной и растениеводческой продукции, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Аннотация.* В статье представлен анализ коллективной безопасности в области продовольствия на территории Евразийского экономического союза. В результате выявлено: на сегодня общий рынок насыщен собственным зерном, семенами масличных, овощами, сахаром. Среди государств-членов наибольший темп роста производства продукции сельского хозяйства наблюдается в Республике Казахстан и Кыргызской Республике (112,1 % и 111,9 % соответственно). За последние 3 года темп роста в Российской Федерации составил 110,1 %, в Республике Беларусь – 104,8 %, в Республике Армения – 102,8 %.

*Ключевые слова:* продовольственная безопасность, продукты растительного происхождения, обеспеченность зерном.

Каждое государство обязано обеспечить свое безопасное существование. Безопасность складывается не только из оборонной способности государства, но и продовольственной безопасности. Однако следует отметить, что продовольственная безопасность должна рассматриваться в совокупности с развитием мировой торговли и экономики. Отсутствие единого подхода в мире к проблеме продовольственной безопасности и в каждой отдельной взятой стране во многом явилось причиной регионализации процессов развития международной торговли.

В связи со сложившейся нестабильной геополитической обстановкой в мире, Россия была вынуждена пересмотреть политику в области агропромышленного комплекса [1. с. 141-144, 2. с. 75-79].

То есть, изменяющаяся ситуация в международных отношениях показала стратегический характер выбора партнеров в сфере обеспечения коллективной продовольственной безопасности. Это означает, что выбранный ранее курс на создание Таможенного союза был верен.

Одна из целей Евразийского экономического союза (ЕАЭС) – создать условия для стабильного развития экономик. Четыре свободы, заложенные в Договоре о ЕАЭС, обеспечивают создание этих условий. Свобода движения товаров, услуг, капитала и рабочей силы формирует единое пространство развития для бизнеса стран ЕАЭС.

В 2015 году Евразийским экономическим союзом был подготовлен первый отчет «Мониторинг продовольственной безопасности ЕАЭС 2014».

По итогам 2014 года общий объем производства продукции сельского хозяйства государств-членов ЕАЭС в среднем оценивался в более чем 144,1 млрд. долларов США, а лидером по производству продукции сельского хозяйства на душу населения была Республика Беларусь – 1352 долларов США. Среди стран-участниц Республика Кыргызстан имела наиболее низкий показатель – 619 долларов США. Если рассматривать в структуре производства, то наблюдалось преобладание продукции растениеводства, объем которой практически был сопоставим с производством животноводства, что говорило о сбалансированном производстве продукции сельского хозяйства в целом на всей территории ЕАЭС [5].

В 2015 году доля производства сельскохозяйственной продукции России от общего объема производства в ЕАЭС составила 76,2 %, Казахстана – 11,4 %, Беларуси – 7,7 %, Кыргызстана – 2,8 %, Армении – 1,9 % [5].

В целом в 2015 году по ЕАЭС относительно 2014 г. отмечалось увеличение посевных площадей под сахарную свеклу, картофель, овощи.

Значительный рост производства сахарной свеклы отмечен в Казахстане – в 7,3 раза (до 174,1 тыс. тонн), увеличился валовой сбор в России – на 12,2 % (до 37,6 млн. тонн) и Кыргызстане – на 5,5 % (до 183,2 тыс. тонн). В Беларуси производство сахарной свеклы снизилось – на 31,3 % (до 3,3 млн. тонн) [5].

Следует отметить, что за последние три года функционирования Союза сельхозпроизводство приросло на 10 %. На сегодня общий рынок насыщен собственным зерном, семенами масличных, овощами, сахаром.

Если рассматривать отдельно каждое государство, входящее в ЕАЭС, то в Республике Армения агропромышленный комплекс в полном объеме обеспечивает потребности республики в овощах и фруктах, картофеле.

В среднем на одного жителя производится около 200 килограммов зерна.

Однако наблюдается низкий уровень самообеспеченности в растительном масле.

Доля АПК в экспорте Армении составила 28,5 %, из них: 3,8 % – продукты переработки овощей, фруктов, орехов; 2,8 % – овощи, картофель; 2,6 % – фрукты, орехи [3].

В Республике Беларусь агропромышленный комплекс в полном объеме обеспечивает потребности страны в основных видах продовольствия и имеет хорошие возможности по экспорту сахара, картофеля, овощей.

Наблюдается недостаточный уровень самообеспеченности по плодам и растительным маслам.

В среднем на одного жителя республики производится около 850 килограммов зерна.

Доля АПК в экспорте Беларуси составила 16,6 %, из них: 6,3 % – вощи, картофель; 3,1 % – готовые продукты из зерна [3].

В Республике Казахстан агропромышленный комплекс в полном объеме обеспечивает потребности республики в овощах и картофеле.

Наблюдается низкий уровень самообеспеченности растительным маслом.

В среднем на одного жителя производится около 1100 килограммов зерна.

Доля АПК в экспорте Казахстана составила 4,9 %, из них 34,9 % – злаки; 20,5 % – продукты мукомольно-крупяной промышленности, солод; 11,7 % – масличные семена и плоды; 5 % – овощи, картофель [3].

В Кыргызской Республике агропромышленный комплекс в полном объеме обеспечивает потребности республики в овощах и фруктах, картофеле.

Наблюдается низкий уровень самообеспеченности в растительном масле.

В среднем на 1 жителя производится около 300 килограммов зерна.

Доля АПК в экспорте Кыргызстана составила 13,3 %, из них 32,9 % – овощи, картофель; 18,6 % – фрукты; 4,5 % – готовые продукты из зерна.

В Доктрине продовольственной безопасности Российской Федерации перечислены критичные для России продукты и минимальный уровень их собственного производства. Это зерно (95 %), сахар (80 %), растительное масло (80 %), мясо (85 %), молоко (90 %), рыба (80 %), картофель (95 %) и пищевая соль (85 %) [3].

Россия является лидером среди европейских стран по объемам потребления хлеба. На динамику развития рынка хлеба влияет растущий с каждым годом потребительский интерес к здоровому образу жизни и, соответственно, здоровому питанию. Потребление хлеба в мире в целом и в России в частности сокращается [4. С.186].

Агропромышленный комплекс в Российской Федерации в полном объеме обеспечивает потребности страны в растительном масле и зерне, свыше 90 % от потребности производится картофеля и овощей.



Недостаточная самообеспеченность наблюдается по плодам.  
В среднем на одного жителя России производится около 800 килограммов зерна.



Рисунок 1 – Проект обновленной Концепции коллективной продовольственной безопасности Евразийского экономического союза

Доля АПК в экспорте России составила 5,8 %, из них: 36,4 % – злаки; 3,1 % – масличные семена и плоды; 2,7 % – готовые продукты из зерна [3].

Проведенный анализ производства продуктов растительного происхождения показал, что среди государств-членов наибольший темп роста производства продукции сельского хозяйства наблюдается в Республике Казахстан и Кыргызской Республике (112,1 % и 111,9 % соответственно). В Российской Федерации за этот период темп роста составил 110,1 %, в Республике Беларусь – 104,8 %, в Республике Армения – 102,8 %.

Следует отметить, что на протяжении 2018 года Евразийская экономическая Комиссия работала над проектом Концепции коллективной продовольственной безопасности ЕАЭС. В частности, Концепция предусматривает обеспечение внутренней продовольственной помощи уязвимым категориям населения. Кроме того, планируется разработать в рамках Концепции согласованную политику в области здорового питания населения (рис. 1).

Основными индикаторами будут являться физическая и экономическая доступность, уровень питания населения.

В ЕЭС также разработали меры для недопущения чрезвычайных ситуаций в продовольственной сфере, когда индикативные показатели в государствах-членах или в целом по Союзу не будут достигать значения 80 % в течение трех лет.

Таким образом, залогом обеспечения продовольственной безопасности России в первую очередь, является устойчивое взаимодействие с Евразийским экономическим союзом и во вторую, с другими зарубежными странами.

### Библиографический список

1. Аникиенко, Т.И. Современные вопросы правовых основ технического регулирования, стандартизации, сертификации и управления качеством пищевой и перерабатывающей промышленности. Сборник: Государственная аграрно-правовая политика в современной России. Материалы круглого стола. 2017. С. 141-144.
2. Аникиенко, Т.И. Контроль и системы менеджмента качества. Сборник: Пища. Экология. Качество. Труды XIII международной научно-практической конференции. 2016. С. 75-79.
3. Доклад. Три года интеграции: Согласованная агропромышленная политика Евразийского экономического союза. Под редакцией С.С. Сидорского, Члена Коллегии (Министра) по промышленности и агропромышленному комплексу Евразийской экономической комиссии. Москва 2018.
4. И.Ю. Каневская, М.К. Садыгова, Т.В. Кириллова. Эконометрический анализ динамики производства хлеба и хлебобулочных изделий в Саратовской области. Вестник Мичуринского аграрного университета. 2018. – № 3. С. 186-195.
5. Комитет по аграрным вопросам. Государственная Дума Федерального собрания Российской Федерации. Об утверждении рекомендаций парламентских слушаний на тему: «Приоритетные направления законодательного обеспечения развития агропромышленного комплекса», состоявшихся 11 июля 2017 года в Государственной Думе. № 3.10-12/423 от 29.09.2017 г.

УДК 635

### ОРГАНИЧЕСКИЕ ПИЩЕВЫЕ ПРОДУКТЫ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

*Аникиенко Татьяна Ивановна, профессор кафедры технологии хранения и переработки плодовоовощной и растениеводческой продукции, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

**Аннотация.** В статье рассмотрены термины и определения, вопросы производства, оборота, маркировки органических пищевых продуктов растительного происхождения. Проанализированы нормативно-правовые акты в области оборота органической продукции в Российской Федерации. Описана современная система производства органической продукции растительного происхождения в России.

**Ключевые слова:** органическая продукция, маркировка органической продукции, понятие «органический продукт».

С 1 января 2020 года вступает в силу Федеральный закон «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 03.08.2018 г. № 280-ФЗ [2]. Ранее были приняты три национальных стандарта [3, 4, 5] и один межгосударственный [6]. Следует отметить, что такого пакета документов недостаточно для столь

масштабного и стратегического направления. Россия стоит в начальном пути, поэтому в первую очередь предстоит решить вопросы нормативно-правового регулирования и стандартизации органической продукции и завоевать «зеленому бренду» как в России, так и на международном уровне.

В мире нет единого стандарта для органического земледелия, есть только общие принципы, на основании которых сформированы различные национальные и корпоративные (частные) стандарты. При этом стандарты в деталях могут не значительно отличаться [1].

Система органического земледелия требует высокой культуры производства и относится к высоко технологичному направлению.

Поэтому соблюдение перечня необходимых мер и ряда агроприёмов позволяют организовать эффективное сельхозпроизводство, при этом выдерживаются строгие требования, основанные на заботе об экологии, соблюдении требований к сохранению здоровья почв и экосистем.

Для общего понимания вопроса необходимо рассмотреть основные понятия в области органической продукции.

Органический пищевой продукт растительного происхождения – это органический пищевой продукт, для производства которого используют сельскохозяйственные поля, угодья, участки, фермы с переходным периодом на органическое производство не менее двух лет со времени посева или в случае многолетних культур, за исключением травопольных, не менее трех лет до первого сбора органических продуктов, включая сбор диких растений в коммерческих целях.

Следует отметить, что используемые для изготовления органических пищевых продуктов поля, угодья, участки, фермы и другие территории до начала производственного цикла должны быть свободными от загрязнителей техногенной, антропогенной и естественной природы, контроль и удаление которых должны проводиться в рамках предусмотренных производственных мероприятий.

Органические пищевые продукты подразделяются на следующие виды:

- органические пищевые продукты;
- натуральные (непереработанные) органические пищевые продукты;
- органические переработанные пищевые продукты;
- органические пищевые продукты растительного происхождения;
- органические пищевые продукты пчеловодства;
- пищевые продукты с органическими ингредиентами.

Основные понятия в области органических продуктов закреплены национальным стандартом Российской Федерации ГОСТ Р 56104-2014 «Продукты пищевые органические. Термины и определения», который был разработан коллективом специалистов на базе Некоммерческой организации «Национальный фонд защиты потребителей». Стандарт был внесен техническим комитетом ТК 40 «Продукция органического производства» и

затем утвержден и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10 сентября 2014 г. № 1068-ст.

И так, органический пищевой продукт – это продукт в натуральном или переработанном виде, произведенный из сырья растительного и животного происхождения, выращенного в зонах для ведения органического сельскохозяйственного производства, а также лесная, пчело- и рыбопродукция, выращенная, произведенная, переработанная, сертифицированная, этикетированная, сохраненная и реализуемая в соответствии с правилами органического производства, предназначенная для потребления в пищу в переработанном или непереработанном виде.

То есть, продукт на всех этапах жизненного цикла должен соответствовать требованиям органической продукции и обязательно выращенный в зоне органического производства.

Натуральный (*непереработанный*) органический пищевой продукт – органический пищевой продукт, не подвергнутый переработке.

Следует отметить, что продукты, полученные в результате охоты на диких животных, рыболовецкого промысла, или дикорастущие продукты растительного происхождения не являются органическими. Исключением является продукция, полученная на территориях, соответствующих требованиям, предъявляемым к зонам органического производства.

Тогда возникает вопрос, какой пищевой продукт будет являться органическим переработанным?

Органический переработанный пищевой продукт – органический пищевой продукт, изготовленный в соответствии с правилами органического производства из органического сырья, содержание которого в конечном продукте составляет не менее 95%, а содержание остальных ингредиентов, за исключением пищевой соли и воды, не превышает 5% массы всех ингредиентов.

Такой продукт смело можно маркировать как «органический».

А продукт, в составе которого менее 70 % ингредиентов, по массе являющимися органическими, не должен маркироваться как «органический». На упаковке такого продукта не должно быть фразы «произведено с использованием органических ингредиентов», также не допускается использовать логотипы и другие знаки, имеющие отношение к органической сертификации продуктов или ингредиентов, однако отдельные ингредиенты, указанные в перечне компонентов продукта, могут быть помечены как «органические» при наличии подтверждающих это документов.

Таким образом, пищевой продукт с органическими ингредиентами – это пищевой продукт, содержащий не менее 70% органического сырья, без учета воды и соли.

При этом такой продукт не должен иметь маркировку «органический»; на его упаковке могут присутствовать фразы «произведено с использованием органических ингредиентов» при условии четкого указания доли органических ингредиентов.

Остальная информация на маркировке должна соответствовать техническому регламенту Таможенного союза ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки» (ТР ТС 022/2011), утвержденного Решением комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 года № 881.

В соответствии с п.4.1. статьи 4 ТР ТС 022/2011 маркировка упакованной пищевой продукции должна содержать следующие сведения:

- наименование пищевой продукции;
- количество пищевой продукции;
- дату изготовления пищевой продукции;
- срок годности пищевой продукции;
- условия хранения пищевой продукции;
- наименование и место нахождения изготовителя пищевой продукции;
- рекомендации и (или) ограничения по использованию;
- показатели пищевой ценности пищевой продукции;
- сведения о наличии в пищевой продукции компонентов, полученных с применением генно-модифицированных организмов;
- единый знак обращения продукции на рынке государств - членов Таможенного союза.

Пунктом 12 национального стандарта Российской Федерации ГОСТ Р 56508–2015 «Продукция органического производства. Правила производства, хранения, транспортирования» закреплены общие правила маркировки продукции органического производства.

Так, для маркировки и рекламирования продуктов и их ингредиентов, которые удовлетворяют требованиям стандарта, а также в документах, сопровождающих органическую продукцию, используют термин «органический продукт».

Термин «органический продукт» размещают на видном месте таким образом, чтобы он был хорошо виден, легко читаем и не стираем.

Термин «органический продукт» не допускается употреблять для продукта, если, согласно требованиям законодательства Российской Федерации, в его маркировке или рекламе необходимо указывать, что он содержит генно-инженерно-модифицированные организмы, состоит из генно-инженерно-модифицированных организмов или произведен из генно-инженерно-модифицированных организмов.

Термин «органический продукт» разрешается использовать:

- в описании товара при условии, что пищевые продукты соответствуют требованиям органической продукции;
- только в составе пищевого продукта, если ингредиент отвечает требованиям.

В списке ингредиентов должно быть указано, какие именно ингредиенты являются органическими. Ссылки на органический метод производства допускаются только в отношении органических ингредиентов и список

ингредиентов должен включать указание на общий процент органических ингредиентов пропорционально общему количеству ингредиентов сельскохозяйственного происхождения.

Термин «органический продукт» и указание процентов должны быть напечатаны одинаковым цветом, одним размером шрифта и одинаковым стилем с остальной информацией в списке ингредиентов.

При этом следует отметить, что продукты растительного происхождения, полученные в переходный период, могут содержать надпись: «продукт, полученный в период перехода к органическому производству» при следующих условиях:

- на момент сбора урожая длительность переходного периода составляла не менее 12 месяцев;
- цвет, размер и формат надписи не привлекают внимания к ней больше, чем к описанию продукта. Все буквы надписи должны быть одинакового размера;
- продукт содержит только один ингредиент сельскохозяйственного происхождения.

Таким образом органик-маркировка - это единственный на сегодня четкий ориентир для того уникального потребителя, который осознанно ищет экологически чистый продукт. При этом, Европейский рынок органической продукции в настоящее время, с точки зрения экспорта, является наиболее перспективным.

#### **Библиографический список**

1. Аникиенко, Т.И. Международные органические стандарты DEMETER на хлебозаводах Германии. Хлебопродукты, Москва 2019. – № 7. С. 30-31.
2. Федеральный закон от 03.08.2018 г. № 280-ФЗ «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
3. ГОСТ Р 56104-2014 «Продукты пищевые органические. Термины и определения».
4. ГОСТ Р 56508–2015 «Продукция органического производства. Правила производства, хранения, транспортирования». (отменён с 01.11.2018 г. Приказ Росстандарта от 5 октября 2018 г. № 721-ст).
5. ГОСТ Р 57022-2016 «Продукция органического производства. Порядок проведения добровольной сертификации органического производства».
6. ГОСТ 33980-2016 стандарт «Продукция органического производства. Правила производства, переработки, маркировки и реализации» (CAC/GL 32-1999, NEQ).

## **ВЛИЯНИЕ БИОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА И ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СВЕЖИХ ЯГОД ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ НА КАЧЕСТВО ИЗГОТОВЛИВАЕМОГО ВАРЕНЬЯ**

*Гаспарян Шаген Вазгенович, доцент кафедры технологии хранения и переработки плодовоовощной и растениеводческой продукции, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

**Аннотация:** Проведены биохимические исследования и органолептическая оценка по технологически важным показателям ремонтантных сортов свежих ягод земляники садовой, выращиваемых в условиях Московской области, на соответствии технологическим требованиям для изготовления варенья.

**Ключевые слова:** земляника садовая, ремонтантные сорта, биохимический состав ягод, технологические требования.

Земляника садовая является широко распространенной культурой в Российской Федерации. Это связано с ее биологическими особенностями, пищевой ценностью и высокой экономической эффективностью ее возделывания. Потенциал продуктивности земляники садовой может достигать 112 т/га [3]. Свежие плоды земляники – отличный диетический продукт. В них содержится 4,5–10,0 % сахаров, 0,75–1,8 % органических кислот (преобладает лимонная), 0,9–1,7 % азотистых веществ и 0,6 % пектиновых веществ.

Земляника является ценным источником витамина С (50–120 мг/%). В ее плодах также содержатся витамины Е (0,78 мг/100 г), каротин (0,08 мг/100 г), В9 (0,5–0,6 мг/100 г), РР (1,0–1,4 мг/100 г), антоцианы (0,05–0,9 %), дубильных и красящих веществ (34–125 мг/100 г) [1]. Плоды земляники являются ценным сырьем для пищевой и кондитерской промышленности, их широко используют для различных способов переработки.

Для изготовления варенья из ягод земляники садовой, большое значение имеет качество свежего сырья, что в свою очередь обусловлено воздействием совокупности факторов агротехники выращивания. Но главным фактором, влияющим на показатели качества ягод, является генетически обусловленные различия биохимического состава, свойственной конкретному сорту.

Актуальным является изучение ранее не исследованных ремонтантных сортов, плодоношение которых длится около 3 месяцев, практически до наступления холодов в условиях средней полосы Нечерноземной зоны России.

Целью исследований являлась изучение биохимического состава ягод земляники садовой и его влияние на качество изготавливаемого варенья. Объектами исследований были 6 ремонтантных сортов земляники садовой зарубежной селекции, выращиваемых в Московской области в открытом грунте - Матиз, Сельва, Капристар, Сан-Андреас, Вивара, Альбион. За контроль был принят сорт Сан - Андреас.

Биохимический состав свежих ягод земляники садовой

Вариант опыта	Витамин С, мг/%	Кислотность	Общие сухие вещества, %	Растворимые сухие вещества, %	Сахара, %
Матиз	50,2	1,1	25,8	17,9	10,51
Сельва	46,4	1,8	26,8	18,1	10,68
Капристар	44	1,6	23,1	15,6	9,2
Сан-Андреас (контроль)	60	1,4	26,4	18,8	11,09
Вивара	52,8	1,2	23,7	15,2	8,96
Альбион	59,84	1,3	25,8	17,2	10,14

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. определить биохимический состав свежих ягод, полученных из исследуемых сортов земляники садовой по показателям имеющих технологическое значение и влияющих на пищевую ценность варенья (общие и растворимые сухие вещества, кислотность, сахара, витамин С);
2. провести органолептическую оценку свежих ягод земляники садовой и дать технологическую характеристику исследуемым сортам;

Исследования проводились в 2019 году на кафедре хранения и переработки плодов и овощей РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева.

В ходе выполнения работы применялись общепринятые методики исследований. Органолептическая оценка свежего сырья проводилась по 5-ти бальной шкале по таким показателям как: внешний вид, окраска, консистенция, вкус, аромат. Изготовление продукции проводилось в соответствии с технологической инструкцией приготовления варенья. Биохимический состав свежих ягод земляники определяли по следующим показателям: общее количество сухих веществ, количество растворимых сухих веществ, количество сахаров, общая кислотность и витамин С [4].

Важными показателями биохимического состава ягод земляники является содержание сухих веществ, сахаров, органических кислот и витамина С. Ценность ягод земляники в значительной степени определяется количеством витамина С, играющую важную роль в процессе обмена веществ в организме человека. Существенное влияние на содержание витамина С оказывает температура в период формирования и созревания ягод [2]. Однако анализ фактических данных по содержанию витамина С в сортообразцах земляники садовой показал большие различия между ними. Минимальное его количество содержится в сорте Капристар (44 мг/%), максимальное (60 мг/%) – в ягодах сорта Сан-Андреас. По кислотности выделились сорта Сельва (1,8 %), Сан-Андреас (1,4 %), Капристар (1,6 %). По содержанию сухих веществ, как видно из таблицы, лидирует сорт Сан-Андреас – 26,4 % и Сельва – 26,8 %.

Наибольшее количество сухих растворимых веществ у сортов Сельва и Сан-Андреас – 18,1 % и 18,8 % соответственно. Остальные сорта имеют содержание сухих растворимых веществ в пределах от 15,2 % до 17,9 %.

Таким образом можно сделать вывод, что все сорта по своим показателям соответствуют технологическим требованиям и могут быть использованы в качестве сырья для приготовления варенья.



Помимо биохимических исследований, была проведена органолептическая оценка ягод земляники. В зависимости от сорта средняя органолептическая оценка колебалась в пределах 3,86-4,72 балла. Лучшие результаты были у сортов с высокой плотностью ягод (Сан-Андреас - 4,8; Капристар - 4,6). Несколько хуже по качеству были ягоды сортов Матиз, Альбион и Вивара. Они были оценены на 4-4,5 балла. Эти сорта отличались от предыдущих по большинству показателей: внешнему виду, окраске, консистенции и вкусу. Самую низкую оценку получили ягоды сорта Сельва, так как они самые кислые на вкус.

Таким образом, установлено, что все из изученных сортов земляники садовой являются подходящим сырьем для изготовления варенья. Но сорт Сан-Андреас содержит больше всего сухих веществ, витамина С, обладает более сильным ароматом и лучшим вкусом. Данный сорт более целесообразно использовать для изготовления варенья.

### **Библиографический список**

1. Барсуков В. Р. Все о землянике/ Рига- 2009-с 260.
2. Гаспарян Ш.В. Ресурсосберегающие технологии при производстве продуктов питания из плодоовощного сырья: Учебное пособие/ Ш.В. Гаспарян. М.: ООО «Реарт», 2017. -124с.
3. Гончарова В.Н., Романенкова В.В. Товароведение пищевых продуктов: Учебник. М.: Экономика, 2010.
4. ГОСТ 8756.1-79 Продукты пищевые консервированные. Методы определения органолептических показателей, массы нетто или объема и массовой доли составных частей.

УДК 637.07

## **НАУЧНЫЕ ШКОЛЫ КАФЕДРЫ ТЕХНОЛОГИИ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКТОВ ЖИВОТНОВОДСТВА**

*Шувариков Анатолий Семенович, зав. кафедрой Технологии хранения и переработки продуктов животноводства, профессор, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Грикшас Стяпас Антанович, профессор кафедры Технологии хранения и переработки продуктов животноводства, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Пастух Ольга Николаевна, доцент кафедры Технологии хранения и переработки продуктов животноводства, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Аннотация: в статье представлены основатели научных школ и направления научных исследований кафедры Молочного дела, затем преобразованной в кафедру Технологии хранения и переработки продуктов животноводства в период с 1912 года по настоящее время.*

*Ключевые слова: кафедра Молочного дела, кафедра Технологии хранения*

*и переработки продуктов животноводства, Лемус В.И., Калантар Ав.А., Герлах Р.Э., Давидов Р.Б., Барабанищikov Н.В.*

Начало фундаментальных научных исследований и создание научных школ кафедры технологии хранения и переработки продуктов животноводства происходило одновременно с формированием в 1912 г. кафедры Молочного дела, как крупного учебного и научного подразделения в структуре Московской сельскохозяйственной академии имени К. А. Тимирязева.

В конце XIX начале XX веков Россия становится крупным производителем и экспортером масла, в связи с чем возросла потребность в квалифицированных кадрах, знающих молочное дело и маслоделие. Одновременно с этим возникла острая необходимость в разработке и совершенствовании молочных сепараторов, внедрение которых в производство было революцией в отраслях производства и переработки молочной продукции. В этот период (с 1912 г.) под руководством заведующего кафедрой молочного дела профессора Лемуса В. И. выполнялись научные исследования по актуальным вопросам производства и переработки молока и совместно с профессором Горячкиным В. П. было создано научное направление по разработке, совершенствованию и испытанию молочных сепараторов.

В послереволюционный период история становления и развития кафедры, формирование научных исследований по оценке пород молочного скота, их влияния на качество молочной продукции связаны с именем крупного ученого в области молочного дела и молочного скотоводства, заслуженного деятеля науки и техники, профессора Аветиса Айрапетовича Калантара, заведовавшего кафедрой с 1921 по 1929 гг. Научная деятельность Ав. А. Калантара и его учеников была направлена на решение вопросов, оказавших огромное влияние на развитие молочного дела в стране. По инициативе Ав. А. Калантара при Едимоновской молочнохозяйственной школе в Тверской губернии была открыта первая в стране лаборатория, где проводилось изучение состава и свойств молока в зависимости от условий кормления и породы животных. По его инициативе были открыты Вологодский молочнохозяйственный институт, более 20 школ для подготовки специалистов по молочному делу, 8 областных молочноиспытательных лабораторий.

Признанным ученым, крупным организатором в области молочного дела является Рубен Багдасарович Давидов, заведовавший кафедрой с 1942 по 1970 гг. Давидов Р. Б. с сотрудниками разработал метод замораживания и использования плазмы крови, который нашел широкое применение на фронтах Великой отечественной войны. За цикл работ по консервированию крови и технологии производства молочных консервов Р. Б. Давидов удостоен звания лауреата Сталинской (Государственной) премии.

По его инициативе в стране было открыто 19 проблемных научно-исследовательских лабораторий по молочному хозяйству, в том числе и при академии. Под научным руководством Р. Б. Давидова в стране было развернуто изучение теории и практики улучшения молока и молочных продуктов.

Результатом многолетней плодотворной научной деятельности Р.Б. Давидова является 60 авторских свидетельств, выданных ему и его ученикам Государственным комитетом по делам изобретений и открытий при Совете Министров СССР.

За разработку технологии и рецептуры приготовления заменителя цельного молока (ЗЦМ) для выращивания молодняка сельскохозяйственных животных Р. Б. Давидову и его сотрудникам был выдан патент. Результаты по изучению и использованию ЗЦМ послужили материалом для постановления Совета Министров СССР от 20 июня 1968 г. «О мерах по улучшению использования обезжиренного молока, пахты, сыворотки».

На основании многолетних исследований в созданных по инициативе Р. Б. Давидова зональных лабораториях, Госкомитет Стандартов при СМ СССР утвердил впервые в стране ГОСТ на заготавливаемое молоко.

Под редакцией Р. Б. Давидова были изданы монографии «Молоко», «Как получить хорошее молоко», «Справочник по молочному делу», которые широко использовались на практике. Под руководством Р. Б. Давидова был выпущен сборник «Методика постановки зоотехнических и технологических опытов», являвшийся методическим пособием для научных работников.

Р. Б. Давидовым подготовлено 70 кандидатов и докторов наук. Он автор более 200 научных статей и учебных пособий.

Р. Б. Давидов являлся членом Президиума Национального Комитета по молочному делу СССР, был членом редколлегии журналов «Молочная промышленность», «Молочное и мясное скотоводство».

Одним из учеников Р. Б. Давидова и последователем его научной школы является заслуженный деятель науки РСФСР, доктор сельскохозяйственных наук, профессор Николай Васильевич Барабанщиков.

Под руководством Н. В. Барабанщикова, заведовавшего кафедрой с 1970г. по 1989 г. развивалось новое научное направление: «Изучение технологических свойств, состава, структуры отдельных компонентов молока и их влияние на качество молочных продуктов». Им были детально изучены свойства молока и качество сыра, полученного от 24 пород молочного и комбинированного направлений продуктивности. Разработаны и модифицированы многие методы изучения структуры компонентов молока.

Более 50 разработок были зарегистрированы в Государственном Комитете по делам изобретений и открытий. Барабанщиков Н. В. подготовил 32 кандидата и доктора наук. Им опубликовано более 350 печатных работ, в том числе 4 монографии по актуальным вопросам производства и переработки молока.

Н. В. Барабанщиков являлся членом Президиума Национального Комитета СССР по молочному делу, был членом редколлегии журналов «Молочная промышленность», «Молочное и мясное скотоводство».

В настоящее время кафедра продолжает традиции основателей крупных научных школ, внесших огромный вклад в развитие молочного дела России.

Со времени создания на базе кафедры Молочного дела кафедры Технологии хранения и переработки продуктов животноводства (1992 г.) выполнен цикл работ по изучению влияния разных видов, пород, типов животных на продуктивность и качество получаемой от них продукции. Проведена оценка качества молока основных молочных пород (айширской, черно-пестрой, холмогорской), новых типов черно-пестрого и холмогорского скота, гибридов черно-пестрого скота с учетом современных требований к молоку перерабатывающих предприятий. Изучены факторы, влияющие на такой важный технологический показатель, как термоустойчивость молока - способность его к высокотемпературной обработке.

На основании проведенных исследований были изданы рекомендации по повышению термоустойчивости и улучшению состава молока коров, которые утверждены научно-техническим Советом Министерства сельского хозяйства и продовольствия Московской области и рекомендованы для внедрения в производство.

В связи с широким признанием и распространением козьего молока, как биологически полноценного продукта и организацией его промышленной переработки, на кафедре были изучены хозяйственно-полезные признаки, состав и технологические свойства молока коз наиболее распространенных в мире пород. На основании проведенных исследований определены параметры для козьего молока, которые учитываются при оценке его качества и при переработке.

Проводятся исследования по оценке качества и технологических свойств мясного сырья, полученного от разных пород и видов сельскохозяйственных животных. Разрабатываются новые методы оценки племенных и продуктивных качеств животных с использованием ДНК-технологий.

Совместно со специалистами ВНИИ мясной промышленности разработаны и внедрены в производство рекомендации по использованию промышленно-пригодных генотипов свиней в мясной промышленности.

С учетом современных тенденций в перерабатывающей промышленности разрабатываются приемы по наиболее эффективному производству молочных, мясных и рыбных продуктов с использованием различных ингредиентов и инновационных методов обработки молочного, мясного и рыбного сырья. Полученные научные данные вошли в изданные сотрудниками кафедры учебники, учебные пособия, учебно-методические и научно-методические указания и рекомендации, которые используются в учебном процессе кафедры, а также на профильных кафедрах других вузов.

Основной задачей кафедры в настоящее время и на перспективу является улучшение материальной базы, расширение научных исследований по актуальным проблемам молочной и мясоперерабатывающей промышленности, совершенствование учебного процесса, для подготовки высококвалифицированных специалистов, продолжателей тех научных направлений, которые были заложены их основателями.

### Библиографический список

1. Шуварилов А.С. Из истории кафедры Молочного дела ТСХА. В сборнике: Доклады ТСХА. Материалы международной научной конференции. 2018. С. 127-129.
2. Шуварилов А.С., Канина К.А. История кафедры Молочного дела в лицах. В сборнике: Доклады ТСХА. Материалы Международной научной конференции. 2017. С. 92-94.
3. Шуварилов А.С. К 100 – летию основания кафедры молочного дела. Farm Animals. 2013. №1. С. 12-17.
4. Шуварилов А.С. История кафедры Молочного дела. Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2012. №6. С. 186-193.

УДК 339.637

### ИДЕНТИФИКАЦИЯ И ОБНАРУЖЕНИЕ ФАЛЬСИФИКАЦИИ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ НА ОСНОВЕ МЯСА ИНДЕЙКИ

*Карабут Антонина Михайловна, старший научный сотрудник отдела продовольственных товаров, ФГБУ «Научно-исследовательский институт проблем хранения» Росрезерва*

*Цветкова Нина Николаевна, к.т.н., доцент кафедры «Управление качеством и товароведение продукции», ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

**Аннотация:** Дан анализ идентификации продовольственных товаров и прослежено исключение фальсификации сырья на основе мяса индейки.

**Ключевые слова:** мясные товары, идентификация продукции, фальсифицированные пищевые продукты.

Проблема идентификации по ассортиментной принадлежности к определенным группам, видам, торговым маркам, сортам и точного измерения количества, продаваемого (или обмениваемого) товара возникла на заре человечества при переходе от натурального хозяйства к товарным или товарно-денежным отношениям. В основе ее лежало неосознанное стремление к справедливому обмену, нежелание быть обманутым или продешевить. С развитием производства и сферы обращения, их концентрацией и специализацией, значительным отделением мест производства от мест реализации товаров необходимость в идентификации товаров все более возрастает, так как стремление у определенных людей к легкой наживе и обману для получения дополнительной прибыли приводит к росту объемов производства и реализации фальсифицированных товаров. В следствие этого возникает потребность в определении тождественности или подлинности товаров, их соответствия заявленным продавцом характеристикам. Средствами удовлетворения этой потребности становятся вначале описания характеристик

товаров, а затем и их регламентация в нормативных или нормативно-технических документах.

Некоторые аспекты этой проблемы получили новое звучание. В частности, на первый план выступила контрафакция товаров как разновидность ассортиментной и информационной фальсификации. В то же время за последнее десятилетие много сделано, в частности определены важнейшие идентификационные показатели для всех групп однородных продовольственных товаров, разработаны и утверждены стандарты по методам идентификации товаров. В законодательном порядке определены такие термины как «идентификация продукции», «фальсифицированные пищевые продукты», введены нормы ответственности за выпуск и реализацию фальсифицированных пищевых продуктов и многое другое. В связи с актуальностью проблемы идентификации и фальсификации товаров необходима разработка практических мероприятий по своевременному выявлению или предотвращению подделке товаров. Увеличение объемов реализуемых фальсифицированных товаров вызывало необходимость распознавать разные виды и сорта подлинных товаров, знать способы их производства, а также преднамеренные (субъективные) и непреднамеренные (объективные) отклонения от них, вследствие чего появлялся товар с ухудшенными свойствами. Иногда применяемые способы фальсификации были опасны для потребителя, так как фальсификаторы не осознавали степень вреда, а при отсутствии строгих мер наказания чувствовали свою безнаказанность.

Потребность в информации о средствах фальсификации конкретных товаров и методов ее обнаружения дает мощный стимул к развитию товароведения как науки об основополагающих характеристиках товаров. При том к концу XIX века научное товароведение развивается в двух направлениях: описание потребительских свойств товаров, в том числе обеспечивающих их ассортиментную принадлежность на видовом уровне; характеристика средств и способов фальсификации конкретных товаров, в том числе и методов ее обнаружения.

Таким образом, без преувеличения можно сказать, что товароведение как наука начало активно развиваться с учетом необходимости решения актуальной проблемы предупреждения и/или обнаружения фальсификации товаров. Ученые-товароведы внесли ощутимый вклад в решение этой проблемы [1].

Мясные товары – это пищевые продукты, произведенные из мяса только теплокровных животных и птицы или с добавлением другого вспомогательного сырья растительного или животного происхождения и подвергнутые определенной технологической обработке. Товары этой однородной группы подразделяются на подгруппы в зависимости от глубины обработки и технологии производства на мясо свежее, в том числе мясо птицы, субпродукты, полуфабрикаты, колбасные, солено-копченые изделия, мясные консервы. Кроме того, в колбасных изделиях и мясных консервах выделяют подгруппу мясосодержащих продуктов, в которых наряду с мясом присутствуют растительные компоненты сырья. Содержание растительных

компонентов в мясосодержащих продуктах может составлять от 30 до 70 % и более [2].

Пищевая ценность мясных товаров обусловлена в первую очередь полноценными белками, минеральными веществами, особенно кальцием и фосфором, витаминами групп В. Кроме того, в мясе содержатся жиры, экстрактивные и другие вещества, также влияющие на пищевую ценность мяса и необходимые организму человека.

Таблица 1

**Органолептические показатели, пригодные для ассортиментной идентификации мясных товаров. Мясо птицы**

Подгруппы и виды мясных товаров	Общие органолептические показатели			
	форма	цвет поверхности и на разрезе	вкус и запах	внутреннее строение и цвет
Куры Гуси Утки Индейки	Тушки полупотрошенные, потрошенные, потрошенные с потрохами и шейей, окорочка, грудки, ножки индеек	Поверхность светлая или светло-желтая. Цвет мышц бело-розовый и красный, у водоплавающих птиц – темно-красный	Свойственные определенному виду	Мраморность отсутствует. Жир – светло-желтый или желтый у кур и индеек, белый – у гусей и уток

К общим идентифицирующим признакам ассортиментной принадлежности мясных товаров относятся в основном органолептические показатели: форма, цвет, вкус, запах, консистенция, внутреннее строение. Мясные товары разных подгрупп, видов и подвидов не имеют общих физико-химических показателей для ассортиментной идентификации [3]. Органолептические показатели являются общими для разных подгрупп и видов по наименованию, однако отличаются иногда существенно значениями этих показателей. В качестве примера рассмотрим мясо птицы и в частности, мясо индейки (табл. 1).

Форма мясных товаров служит важнейшим идентифицирующим признаком при определении их подгрупп и видов. Так мясо крупного рогатого скота разных видов поступает в торговлю в форме туш, полутуш, четвертин и отрубов, мясо птицы – тушек, полутушек, окорочков, грудок, филе. При этом форма туш, полутуш и четвертин имеет характерные морфологические признаки для каждого вида животных. Форма туш и полутуш совместно с их морфологическими признаками и цветом мышечной ткани, а также жира позволяет достаточно надежно идентифицировать вид животного и его возраст.

Мясо индейки классифицируют по виду и возрасту птицы, степени потрошения, способу обвалки, термическому состоянию, упитанности и качеству обработки тушек. В зависимости от возраста индейки мясо подразделяют на мясо молодой и взрослой птицы. К мясу молодой птицы относят тушки индюшат с неокостеневшим (хрящевидным) килем грудной

кости, неороговевающим клювом, нежной эластичной кожей на тушке. На ногах у тушек индюшат гладкая, плотно прилегающая чешуя и неразвитые в виде бугорков шпоры. К мясу взрослой птицы относят тушки индеек с окостеневшим (твердым) килем грудной кости и ороговевающим клювом. Но на ногах у тушек индеек грубая чешуя. Шпоры индюков твердые.

В соответствии с действующими национальными и межгосударственными стандартами мясо индеек в зависимости от степени потрошения подразделяют на тушки индеек и индюшат: потрошенные (тушки, у которых удалены все внутренние органы, голова (между вторым и третьим шейными позвонками), шея (без кожи) на уровне плечевых суставов, ноги по заплюсневый сустав или ниже его, но не более чем на 20 мм; допускается выпускать с легкими и почками) и потрошенные с комплектом потрохов и шеей. У потрошенных тушек внутренний жир нижней части живота не удаляется. У потрошенных тушек с комплектом потрохов и шеей в полость вложены обработанные потроха (печень, сердце, мышечный желудок) и шея, упакованные в упаковочный материал (полимерную пленку, целлофан или пергамент), разрешенный для контакта с аналогичными пищевыми продуктами.

По термическому состоянию (в зависимости от температуры в толще грудных мышц) тушки индеек подразделяют на остывшие (полученные непосредственно после убоя с температурой не выше 25°C), охлажденные (с температурой 0-4°C), замороженные (с температурой не выше -12°C) и глубокозамороженные (с температурой не выше -18°C). Мясо индеек механической обвалки в зависимости от температуры в толще продукта подразделяется на охлажденное (с температурой -2-0°C) и замороженное (с температурой не выше -12°C).

По упитанности и качеству обработки тушки индеек подразделяют на 1 и 2 сорт. По упитанности тушки индеек должны соответствовать требованиям, представленным в таблице 2 [4].

Таблица 2

**Характеристика тушек индеек в зависимости от упитанности**

Вид птицы	1 сорт	2 сорт
Индейки	Мышцы развиты хорошо. Форма груди округлая. Киль грудной кости не выделяется. Отложения подкожного жира на груди, животе и в виде сплошной полосы на спине	Мышцы развиты удовлетворительно. Форма груди угловатая. Киль грудной кости выделяется. Небольшие отложения подкожного жира на спине и животе. Допускается отсутствие жировых отложений при вполне удовлетворительно развитых мышцах
Индюшата	Мышцы развиты хорошо. Форма груди округлая. Киль грудной кости не выделяется. Отложения подкожного жира на груди и животе	Мышцы развиты удовлетворительно. Киль грудной кости выделяется, грудные мышцы с килем грудной кости образуют угол без впадин. Незначительное отложение подкожного жира в области нижней части спины и живота. Отложения подкожного жира могут отсутствовать при вполне удовлетворительно развитых мышцах тушки



В общем объеме производства и реализации мяса птицы значительную долю составляют продукты разделки потрошенных тушек индеек и индюшат; при этом действующими стандартами технических условий определены следующие наименования продуктов разделки: полутушки, четвертины передние и задние, грудки, окорочка, крылья, голени и бедра. Производители также выпускают такие продукты разделки, как филе, шея, каркас, гузка, спинка, мясо механической обвалки и др.

Для проведения оценки качества из количества отобранных от выборки образцов проводят отбор проб в соответствии с ГОСТ Р 51944-2002 «Мясо птицы. Методы определения органолептических показателей, температуры и массы» и ГОСТ 31467-2012 «Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы. Методы отбора проб и подготовка их к испытаниям». Тушки птицы и их части должны соответствовать следующим минимальным требованиям: быть хорошо обескровленными, чистыми; не должны иметь посторонних включений, посторонних запахов, фекальных загрязнений, видимых кровяных сгустков, остатков кишечника и клоаки, трахеи, пищевода, зрелых репродуктивных органов, холодильных ожогов, пятен разлитой желчи. Также не допускается наличие остатков пера, пуха, пеньков и волосовидных перьев. Кожа должна быть чистая, без разрывов, царапин, пятен, ссадин и кровоподтеков.

Действующим межгосударственным стандартом ГОСТ 31490-2012 «мясо птицы механической обвалки. Технические условия» для мяса птицы механической обвалки определены следующие основные требования: внешний вид, консистенция, цвет, запах, аромат бульона, массовая доля: влаги, белка жира, кальция, общего фосфора костных включений; количество летучих жирных кислот, перекисное число, кислотное число жира.

Свежесть мяса птицы определяют по результату органолептической оценки. По степени свежести мясо индеек подразделяют на свежее, сомнительной свежести, несвежее. Мясо индеек по результатам органолептической оценки отнесенное к мясу сомнительной свежести, подвергают химическому и микроскопическому анализу. Техническим регламентом Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» для мяса птицы нормируются определенные показатели безопасности.

Таким образом, соблюдение всех показателей поможет иметь качественный и безопасный продукт питания.

### Библиографический список

1. Николаева, М.А. Идентификация и обнаружение фальсификации продовольственных товаров: учебное пособие / М.А. Николаева, М.А. Положишникова. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М. 2009. – 464 с.: ил.
2. Елисеева, Л.Г. Товароведение однородных групп продовольственных товаров: учебник / Л.Г. Елисеева, Т.Г. Родина, А.В. Рыжакова [и др.]; под ред. Л.Г. Елисеевой. – М.: Дашков и К, 2014. – 930 с.
3. Криштафович, В.И. Физико-химические методы исследования: учебник / В.И. Криштафович, Д.В. Криштафович, Н.В. Еремеева. – М.: Дашков и К, 2015. – 208 с.
4. Криштафович, В.И. Товароведение и экспертиза мясных и мясосодержащих продуктов: учебник / В.И. Криштафович, В.М. Позняковский, О.А. Гончаренко, Д.В. Криштафович / Под общей ред. В.И. Криштафович. – СПб. Издательство «Лань», 2017. – 432 с.: ил.

УДК 637.521.473

### ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЯСА ИНДЕЙКИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

*Карабут Антонина Михайловна, старший научный сотрудник отдела продовольственных товаров, ФГБУ «Научно-исследовательский институт проблем хранения» Росрезерва*

*Цветкова Нина Николаевна, к.т.н., доцент кафедры «Управление качеством и товароведение продукции», ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Аннотация: Проведен анализ питания населения мясными продуктами. Показано преимущество использования мяса индейки в качестве мясного сырья.*

*Ключевые слова: мясное сырье, продукты питания, состав и различные свойства мяса индейки.*

Проблема питания – одна из важнейших во все времена. Питание – ведущий ключ к управлению развитием и формированием здоровья человека, а значит и общества в целом. Рациональное питание – одно из основных условий нормального роста, физического и нервно-психического развития человека, высокой сопротивляемости к заболеваниям и другим факторам внешней среды. Большую роль в его организации играют биологически полноценные продукты, создавать которые можно лишь в условиях промышленного производства.

Сложная экономическая ситуация в России способствовала развитию тенденции снижения рождаемости, ухудшения состояния здоровья детей и повышения детской смертности, в том числе врожденных и приобретенных заболеваний, связанных с негативным антропогенным воздействием на

окружающую среду. Три четверти населения России страдают заболеваниями, возникновение и развитие которых связаны с неправильным питанием. Особое внимание следует уделять сбалансированному питанию. Удовлетворение потребностей в безопасных и высококачественных продуктах питания – одна из острейших социально-экономических проблем сегодняшнего дня. Во всем мире уделяется большое внимание промышленному производству продуктов детского питания, так как оно дает возможность создания рецептур, соответствующих особенностям растущего организма ребенка; использование современного оборудования, позволяющего обеспечить необходимую степень обработки сырья при лучшей сохраняемости питательных веществ; обеспечение высокого гигиенического качества и т.д. Предприятия, выпускающие мясные продукты детского питания, составляют относительно новую подотрасль мясоперерабатывающей промышленности. За годы ее развития построены специализированные заводы по изготовлению консервов для детей. При их выработке стали использовать новые виды сырья, разработаны и внедрены новые технологические процессы.

Экспертами Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) введено понятие: расстройство питания – это патологическое состояние, обусловленное недостатком или избытком в питании одного или нескольких незаменимых пищевых веществ (эссенциальных нутриентов) и источником энергии. Расстройства проявляются клинически или выявляются с помощью биохимических, антропометрических и других тестов.

Каждый день человеку требуется от 10000 до 15000 кДж. В состоянии абсолютного покоя и при пустом желудке для поддержания процессов жизнедеятельности в час требуется 4 кДж на 1 кг веса. Таким образом, взрослому человеку, весящему 70 кг, необходимо около 6700 кДж в день. Медики называют это количество основным обменом. Любой физический труд требует дополнительных затрат энергии, зависящих от вида совершаемой работы и различающихся для разных групп населения. Затраты энергии для различных групп населения, кДж/сут: офисные служащие – 2500 кДж/сут, домохозяйки – 5600 кДж/сут, квалифицированные рабочие – 6300 кДж/сут.

Энергетическую ценность низкокалорийных пищевых продуктов можно увеличить за счет жирного мяса и жира. Люди, занятые тяжелым физическим трудом, предпочитают пищу с высоким содержанием жира. Зимой спрос на мясные и колбасные изделия с высоким содержанием жира выше, чем летом.

Белки поступают с пищей и относятся к незаменимым компонентам рациона. Биологическая активность других пищевых веществ проявляется только в присутствии белков. Резервов белка организм человека не имеет. Белковая недостаточность возникает как при недостатке белка в пище (количественный дефицит), так и при преобладании белков низкой биологической ценности (качественный дефицит). По данным ВОЗ, половина населения земного шара испытывает хронический белковый голод.

Животный белок считается наиболее высококачественным. Любой белок состоит из определенного набора аминокислот. На сегодняшний день известно

около 20 аминокислот в качестве основных компонентов белка. Восемь из них организм должен обязательно получать с пищей. Это необходимые для жизни (незаменимые) аминокислоты. В растительном белке они встречаются в недостаточном количестве, тогда как в животный белок богат этими аминокислотами. Поэтому половина ежедневной потребности в белке должна обеспечиваться за счет пищевых продуктов животного происхождения. Если в рационе питания отсутствуют незаменимые аминокислоты, то организм потребляет собственный белок. Следствием этого является уменьшение веса, нарушение роста, пищеварения, зрения.

Таблица 1

**Аминокислотный состав белков мяса индейки**

Наименование аминокислот	Содержание аминокислот (гАК/100 г белка/ АК скор, %)				
	Эталон ФАО/ВОЗ	индейка		куры	
		1 категория	2 категория	1 категория	2 категория
Белок, %		19,5	21,6	18,2	21,2
Триптофан	1,0	1,89/189,00	1,71/171,00	1,61/161,00	1,56/166,00
Лейцин	7,0	9,05/129,20	8,76/125,10	7,76/110,50	8,60/122,50
Изолейцин	4,0	5,49/144,70	4,95/123,70	3,81/0,95	3,90/0,97
Валин	5,0	5,32/106,40	4,89/97,80	4,82/0,96	4,71/0,94
Треонин	4,0	5,05/126,30	4,63/115,70	4,876/121,00	4,49/112,25
Лизин	5,5	9,40/170,90	9,30/169,10	8,73/158,72	8,01/145,63
Метионин+цистин	3,5	3,86/81,70	3,39/68,30	2,59/0,74	2,71/0,77
Фенилаланин+тирозин	6,0	6,61/76,80	6,10/68,30	6,09/0,68	6,23/0,71
Сумма НАК	36	46,67	44,73	40,28	39,77

Животный белок способен повысить ценность растительного белка. Человеческий организм расщепляет большую часть белков на аминокислоты и образует из них собственные белки. При этом он в процессе синтеза новых белков, присущих данному виду, может использовать высококачественные белки мяса вместе с растительными (дополняющее действие животного белка). Поэтому растительный белок при смешанном питании используется более эффективно, чем в случае исключительно растительного рациона. Правда, данное дополнение возможно только при одновременном поступлении продуктов разного происхождения. Поэтому при каждом приеме пища должна включать в себя и растительный, и животный белок.

В рационе здорового человека оптимальное соотношение белков и жиров близко к 1,0: (0,8-1,2).

В общей структуре производства мяса около 17% составляет мясо птицы. Стабильность производства мяса птицы объясняется его высокой экономичностью. Кроме того, производство мяса птицы легче механизировать, чем производство убойного скота. Кроме мяса птицеводство обеспечивает население яйцом, пером и пухом. Птица отличается от убойных животных особенностями строения скелета, мышечной, жировой и соединительной тканей, кожи и кожных образований.

Результаты исследования химического состава мяса индейки показали, что по содержанию белков, золы, влаги индейка хорошо сочетается с мясом кур и говядиной, а по содержанию белка и жира вполне может заменить говядину 2 категории (индейка содержит жира – 20,0 % – 1 категория, 10,1 % – 2 категория, говядина – 16,0 % и 9,8 % соответственно) [2].

Соотношение белков и жиров в мясе индейки 2 категории составляет 1:0,45, для говядины – 1: 0,5, что вполне приемлемо при замене говядины 2 категории на мясо индейки. 100 г мяса индейки удовлетворяет суточную потребность мужчин в животном белке на 31,1 %, а женщин – на 34,8 %.

Таблица 2

**Химический состав птицы и убойных животных**

Массовая доля, %	Мясо индейки		Мясо кур		Мясо говядины		Мясо свинины	
	1 категория	2 категория	1 категория	2 категория	1 категория	2 категория	жирная	мясная
Влага, %	58,5±0,1	66,2±0,6	62,6	69,7	64,5	69,2	38,4	51,5
Белок, %	20,2±0,2	22,4±0,7	18,2	21,2	18,6	20,0	11,7	14,3
Жир, %	20,0±0,3	10,1±0,9	12,0	18,4	16,0	9,8	49,3	33,3
Углеводы, %	0,5±0,1	0,5±0,2	0,5	0,5	0,5	0,5	-	-
Зола, %	0,8±0,1	0,8±0,2	0,9	0,9	0,9	0,9	0,6	0,9
Минеральные вещества, мг/100 г								
Натрий	88,0±4,0	89,0±3,0	70,0	79,0	65,0	73,0	47,0	58,0
Калий	212,0±4,0	253,0±3,0	194,0	240,0	326,0	355,0	230,0	285,0
Кальций	13,0±0,5	17,0±0,3	16,0	18,0	9,0	10,0	6,0	7,0
Магний	16,0±2,9	23,0±2,1	18,0	21,0	22,0	25,0	20,0	24,0
Фосфор	198,0±3,9	221,0±3,7	165,0	190,0	188,0	200,0	130,0	164,0
Железо	1,6±0,1	1,7±0,1	1,6	1,6	2,7	2,9	1,4	1,7
Витамины, мг/100 г *								
A	9,00±0,15	9,00±0,15	70	30	0	0	0	0
B <sub>1</sub>	0,07±0,09	0,08±0,08	0,07	0,07	0,06	0,07	0,40	0,52
B <sub>2</sub>	0,18±0,07	0,17±0,09	0,15	0,14	0,15	0,18	0,10	0,14
PP	7,6±0,03	7,7±0,06	7,7	7,8	4,7	5,0	2,2	2,6

При изучении биологической ценности мяса индейки установлено, что по аминокислотному составу (табл. 1) мясо индейки близко к мясу кур [1].

Содержание незаменимых аминокислот в индейке превышает предложенный стандарт ФАО/ВОЗ, а также превышает мясо кур. При этом аминокислотный скор белка мяса индейки составляет 100-170 %.

Современное представление об обеспечении жизнедеятельности человеческого организма необходимыми компонентами возможно только при нормальном питании, которое связано не только качественным обеспечением организма белками, жирами и углеводами, но и степенью сбалансированности аминокислотного состава и уровнем переваримости их организмом [3].

Для наглядности было проведено сопоставление химического состава мяса птицы и убойных животных (табл. 2).

По минеральному составу и наличию витаминов мясо индейки приближено к говядине и мясу птицы, а по содержанию витамина А даже превосходит говядину.

На основе исследований пищевой ценности (химический, amino- и жирнокислотный состав, переваримость «in vitro»), физико-химических, структурно-механических свойств были доказаны преимущественные особенности мяса индейки при использовании этого сырья в мясной промышленности.

### **Библиографический список**

1. Криштафович, В.И. Формирование и оценка потребительских свойств продуктов на основе мяса индейки: монография / В.И. Криштафович, А.М. Карабут, Д.В. Криштафович [и др.]; под ред. В.И. Криштафович. – Ярославль; М.: Канцлер, 2015. – 160 с.

2. Криштафович, В.И. Товароведение и экспертиза мясных и мясосодержащих продуктов: учебник / В.И. Криштафович, В.М. Позняковский, О.А. Гончаренко, Д.В. Криштафович / Под общей ред. В.И. Криштафович. – СПб.: Издательство «Лань», 2017. – 432 с.: ил.

3. Криштафович, В.И. Физико-химические методы исследования: учебник / В.И. Криштафович, Д.В. Криштафович, Н.В. Еремеева. – М.: Дашков и К, 2015. – 208 с.

УДК 005.6; 658.562 ; 637.05

### **КВАЛИМЕТРИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ И БЕЗОПАСНОСТЬЮ ПРОДУКЦИИ**

*Янковская Валентина Сергеевна* доцент кафедры управления качеством и товароведения продукции, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева

**Аннотация:** Проанализированы полученные результаты применения методов квалиметрии в управлении качеством и безопасности продукции и выявлены наиболее эффективные и актуальные сферы применения квалиметрических методов для наиболее востребованных и сложных задач управления качеством и безопасностью продукции.

**Ключевые слова:** качество, управление качеством, квалиметрия безопасности, риски, оценка, квалиметрия, продукты питания.

Как известно, процесс оценивания является необходимым элементом успешности любой человеческой деятельности [2]. Особенно это актуально для как для менеджмента качества, так и безопасности [4]. Множество

основополагающих документов в сфере управления качеством (такие как, международные стандарты ISO 9001:2015 и ISO 9004:2009), и обеспечения безопасности пищевой продукции (международные стандарты ISO серии 22000), имеют множество положений, рассматривающие оценку как обязательную деятельность. Причем получаемые результаты оценки напрямую зависят от качества ее проведения, правильности организации процесса оценивания, т.е. от использования или неиспользования научно обоснованной методологии оценивания, сформулированной в рамках науки квалиметрии [1].

Универсальность методологических подходов квалиметрии при оценивании качества (в т.ч. и в философском понимании – как характеристики, отличающей один объект от другого) практически не ограничивает область применения на практике. В частности, проведенный анализ положительного опыта применения методов квалиметрии в управлении качеством пищевой продукции ([3,5 и др.]) позволил выявить и охарактеризовать основные области эффективного применения квалиметрических методов и инструментария в управлении качеством на всех этапах жизненного цикла продукции (рисунок).



**Рисунок – Возможность применения методов квалиметрии в управлении качеством продукции**

Необходимо отметить, что наибольшую популярность методов квалиметрии достигается в сфере проектирования пищевой продукции (прежде всего, это оценка проектов, квалиметрическое прогнозирование ([5] и последующие работы по данной теме, оценка соотношения «цена/качество» проектируемой продукции и пр.), а также оценки готовой продукции [3] в т.ч. и с применением методов экспертной квалиметрии [5]. Кроме того, экспертная квалиметрия позволяет повысить эффективность отбора экспертов в экспертные группы, и повысить качество проводимой ими экспертизы или принимаемых ими решений [2]. Надо отметить, что сфера применения квалиметрических методов не заканчивается только маркетинговой,

производственной и управленческой сферами деятельности предприятия. Методы квалиметрии могут быть применимы и в других структурных подразделениях предприятия, например, для оценки поставщиков, оценки условий труда или подбора кадров [2]. Перспективно направление применения квалиметрического прогнозирования [5].

Кроме того, в мировом менеджменте широко используются ряд подходов и методов, являющиеся частным следствием методологии квалиметрии (т.е. по сути, разновидности прикладной квалиметрии): например, метод анализа иерархий, бенчмаркинг [1], менеджмент на базе оценочных критериев премий в области качества. Как видно из рисунка, одним из универсальных квалиметрических подходов на всех этапах жизненного цикла продукции является квалиметрическое прогнозирование. Необходимо отметить, что квалиметрическое прогнозирование, как и другим инструменты и методы квалиметрии имеет универсальный характер и может быть эффективен применен и при решении новой для квалиметрии задачи – обеспечении безопасности продуктов питания. Квалиметрия решающая задачи обеспечения безопасности продуктов питания (другими словами, квалиметрия безопасности) представляет собой научный подход оценки безопасности на базе принципов квалиметрии, рассматривающий безопасность продуктов питания как количественно оцениваемое свойство объекта (т.е. как комплексный показатель, имеющий иерархическую структуру характеристик) с целью его улучшения. Так, например, безопасность пищевой продукции характеризуется показателями безопасности, номенклатуру, состав и структуру которых можно выявить, систематизировать с применением дерева показателей безопасности, ранжировать, определить их коэффициенты весомости, а также методы квалиметрии позволяют сформировать математическую формулу для проведения комплексной оценки безопасности продукции и прогнозировать безопасность продукции (изучено на примере замороженных продуктов в [5]), повысить качество экспертных оценок рисков и опасных факторов за счёт квалиметрического шкалирования [4] и экспертной квалиметрии [2], сформулировать основные пути повышения и управления безопасностью продукции [4].

Необходимо отметить, что как показывают проведенные исследования, целесообразно сочетание перечисленных выше квалиметрических методов с другими методами и инструментами, например, причинно-следственной диаграммы, диаграммы Парето, матричными диаграммами, шкалы Чеддока, диаграммы сродства и родственных связей, факторным экспериментом моделированием, выявление и анализа рисков по требованиям ГОСТ Р 51705.1-2001, ИСО 22000 и др.

Особую роль в работах по обеспечению безопасности играет квалиметрия рисков, т.е. основанный на применении квалиметрических методов научный подход выявления, анализа, структурирования и ранжирования рисков, включающий в себя количественную оценку нежелательности и управляемости рисков, анализ причин их возникновения, тяжесть последствий рисков. Целью данного раздела прикладной квалиметрии является научное обоснование путей снижения рисков.

Оценка рисков является ключевым механизмом в процессе обеспечения безопасности и качества пищевой продукции [4]. Современное законодательство обязывает всех участников цепочки изготовления



сельскохозяйственного сырья и продовольствия выявлять, оценивать и управлять рисками, связанными с безопасностью продукции [5].

В квалиметрии рисков важное место занимают дерево рисков и дерево причин рисков, формируемые на основе методологии построения дерева свойств с привлечением квалиметрических шкал.

Особую роль в оценке рисков и их управления играют квалиметрические шкалы, позволяющие перевести параметры риска, выраженные вербально (например, тяжесть последствий, нежелательность появления риска, управляемость, прослеживаемость) и параметры риска, количественно измеряемые (например, частота обнаружения, предельно допустимые значения, разброс значений и др.) учесть в единой математической формуле. Разработаны различные виды шкал, подходящие как для оценки качества продуктов питания так технологических рисков при их производстве [см. 4,5]. В частности, предложен новый вид многополярной семантической АВС-шкалы, представляющий собой многополярную равнобалловую семантическую шкалу, применимую для оценки описания качественной и количественной характеристики взаимосвязи между изучаемыми факторами и показателями [5]. Данная шкала апробирована и показала свою эффективность в разработке матричной диаграммы оценки управляемости технологических рисков (на примере нормируемых показателей безопасности творожных продуктов). Полученные результаты позволяют провести их дальнейшую математическую обработку и сформулировать формулу комплексного показателя важности риска ( $P$ ):

$$P = \sum_{i=1}^n M_i \cdot P_i,$$

где  $M_i$  – коэффициент нежелательности  $i$ -го риска (определяемый с применением экспертной квалиметрии, %);

$P_i$  – коэффициент управляемости риска (т.е. совокупность степени влияния каждой из технологических операций на риск – определяется с применением экспертной квалиметрии, балл).

Предложенный подход проведения квалиметрической оценки рисков позволяет научно обосновать проводимый анализ рисков, прогнозировать характер изменения каждого из рисков под действием различных технологических и других факторов, а также обеспечить прослеживаемость. Эти данные являются научно обоснованной базой для принятия решений в области менеджмента безопасности, обеспечения производственного контроля, разработки корректирующих и предупреждающих действий.

Ещё одним действенным квалиметрическим инструментом (наряду с квалиметрическим прогнозированием – см. в [5]) обеспечения безопасности продуктов питания является квалиметрия прослеживаемости, т.е. основанный на применении квалиметрических методов научный подход обеспечения прослеживаемости продукции. Наряду с квалиметрической оценкой эффективности системы или элементов системы прослеживаемости, особенно это актуально в целях управления технологическими рисками и повышения безопасности продуктов питания на этапе ее производства. На примере творожных продуктов была разработана квалиметрическая модель прослеживаемости технологических рисков. Квалиметрическая модель

технологических рисков – это совокупность дерева рисков, дерева причин рисков, коэффициентов весомости, квалиметрических шкал для оценки рисков, формулы для вычисления комплексного показателя рисков и путей снижения рисков и их управления. Разработанная квалиметрическая модель прослеживаемости технологических рисков включает в себя дерево рисков (дерево нормируемых показателей безопасности) и дерево факторов, обуславливающих риски (дерево путей попадания каждого из нормируемых опасных загрязнителей – микробиологических, химических и радиологических) с коэффициентами весомости, квалиметрические шкалы (для оценки рисков, тяжести последствий, нежелательности рисков, оценки вероятности рисков, оценки прослеживаемости), формулы для вычисления комплексного показателя рисков и путей обеспечения прослеживаемости и прогнозирования содержания нормируемых показателей безопасности в продукте. В качестве инструмента прослеживаемости и прогнозирования была разработана матричная диаграмма прослеживаемости технологических рисков, базирующаяся на разработанных новых видах шкал (АВС-шкал) [4] и представленной выше формулы комплексного показателя.

Таким образом применение универсальных методов квалиметрии в управлении качеством и безопасностью на примере творожных продуктов доказали свою эффективность, целесообразность при решении ключевых задач, стоящих перед промышленностью, как в сфере традиционных для квалиметрии объектов, так и совсем новых.

### **Библиографический список**

1. Азгальдов Г.Г. Становление квалиметрии: загадки признания или закономерности развития? / Г.Г. Азгальдов, А.В. Костин // Экономические стратегии. – 2012. – № 4. – С. 98-101.
2. Дунченко, Н.И. Квалиметрическое прогнозирование при производстве творожных продуктов / Н.И. Дунченко, В.С. Янковская // Качество и жизнь. – 2014. – 1. – С. 88-93.
3. Янковская, В.С. Квалиметрическая оценка продукции АПК / В.С. Янковская, А.А. Черствой // Технология и товароведение инновационных продуктов. – 2012. – № 5, С. 80-84.
4. Янковская, В.С. Разработка АВС-шкалы для оценки технологических рисков при производстве продуктов питания / В.С. Янковская // Современные проблемы техники и технологии пищевых производств: материалы XX Международной научно-практической конференции / АлтГТУ им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2019. – С. 461-463.
5. Янковская, В.С. Разработка квалиметрической модели прогнозирования показателей качества и безопасности творожных продуктов [Текст]: дис. ... канд. техн. наук: 05.02.23: защищена 23.04.08.: утв. 11.07.08.. – М., 2008. – 225 с.

## **ПРОВЕДЕНИЕ СОЦИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ И ТОВАРОВЕДЕНИИ ПРОДУКЦИИ**

*Янковская Валентина Сергеевна* доцент кафедры управления качеством и товароведения продукции, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева

**Аннотация:** Предложена методология проведения социологических исследований в управлении качеством и товароведении продукции, позволяющая выявлять и анализировать требования и предпочтения потребителей в отношении качества продукции, а также оценить степень удовлетворенности уровнем качества и/или ассортиментом товаров.

**Ключевые слова:** социологические исследования, опрос, потребители, управление качеством, товароведение, качество, анкета, маркетинг.

Согласно современной концепции менеджмента как промышленного, так и торгового предприятия, изучение и удовлетворение требований потребителей к качеству и ассортименту товаров (как фактор, характеризующий качество торговых услуг) рассматриваются как базовое условие обеспечения успешной деятельности предприятия, его конкурентоспособности [2].

Изучение мнений и требований потребителей является основой самого первого этапа жизненного цикла продукции (и т.о. от него зависит целесообразность и эффективность последующих этапов жизненного цикла продукции) и основным неценовым фактором, обуславливающий конкурентоспособность торгового предприятия [5], а также востребованность покупателем на рынке данного продукта [3]. Поэтому крайне важна методологическая проработка организации и проведения социологических исследований требований потребителя к качеству продукции. Однако в литературе отсутствуют данные о научно обоснованном методологическом подходе к организации социологических исследований в управлении качеством и товароведении продукции. Предложенная методология проведения таких исследований, апробирована на изучении мнения потребителя о качестве и ассортименте продуктов питания (на примере творожных продуктов), результаты которых представлены в научных работах, начиная с [3] и последующих работах по данной тематике ([2,5] и др.). Проведенные исследования позволили научно обосновать предложенную методологию, включающую в себя следующие основные этапы:

- 1) выбора метода проведения социологических исследований;
- 2) обеспечения репрезентативности выборки респондентов;
- 3) разработки анкет для проведения социологических исследований;
- 4) проведение социологических исследований и обработка результатов.

Рассмотрим более подробно особенности каждого этапа с учетом специфики социологических исследований в управлении качеством и товароведении продукции.

Выбор метода проведения социологических исследований. Возможны несколько подходов к проведению таких исследований:

- 1) в форме беседы или опроса по вопросам анкеты;
- 2) в устной или письменной форме;
- 3) непосредственный или дистанционный (с привлечением средств коммуникации) опрос;
- 4) одноэтапный или многоэтапный;
- 5) сплошной опрос респондентов или опрос фокус группы;
- 6) опрос вне магазина, при входе в магазин и около полки с товаром.

Социологические исследования в форме беседы подразумевают использование общего плана опроса, что позволяет более детально обсудить мнения потребителей, уточнить его слова, выходя за рамки плана опроса. При большой информативности полученных результатов, такой подход связан с разнородностью результатов и со сложностью обработки.

При опросе с использованием специально разработанных анкет качество получаемых результатов напрямую зависят от качества анкеты (формулировок, последовательности и количества вопросов в анкете). Полученные данные могут не включать целого диапазона важных для потребителей факторов по причине того, что разработчики анкет не учли его при разработке вопросов.

Опрос может проводиться в устной или письменной форме. Достоинством устного опроса является возможность контролировать процесс, разъясняя вопрос или давая уточнения. Достоинство письменного метода – возможность быстро и меньшими трудовыми усилиями провести опрос.

Непосредственный (в личном присутствии опрашиваемого) и дистанционный (по телефону, по скайпу и др.) опросы имеют достоинства и недостатки аналогичные устному методу опроса. Дистанционный метод не используется в случаях, когда нужно учесть невербальную реакцию респондента или наглядно что-то показать (или дать попробовать).

В зависимости от выбранного алгоритма проведения социологических исследований, опрос может быть одноэтапным или многоэтапным.

В одноэтапном исследовании проводится сплошной опрос достаточно большого числа респондентов (в зависимости от желаемой достоверности результатов исследований – обычно около 100-500 человек) респондентов. Далее в процессе обработки результатов исследования определяется целевой потребитель продукции, ключевые требования большинства потребителей, ранжирование потребительских показателей качества и пр. Недостатком является большой объем исследований, за счёт опроса неактивных и случайный потребителей. Также ошибки и недочеты, допущенные при разработке анкет будут распространяться на весь массив результатов. Поэтому целесообразно проводить пробный опрос потребителей для апробации разработанной анкеты, т.е. проводить двух- и более этапный опрос.

Многоэтапный опрос предполагает проведение социологических исследований с использованием первого тура опроса (чаще всего сплошного опроса 30-100 человек), позволяющего скорректировать анкеты и выявить портрет целевого или активного потребителя.

На последующих этапах опросов проводится целенаправленное изучение мнения целевого или активного потребителя (фокус-группа). При проведении нескольких этапов опроса возможна смена и комбинация методов опроса на разных этапах – например, изменения места опроса, дегустация, анкетирование, беседа и пр. Небольшое количество респондентов (чаще всего опрос 20-100 человек) на последних этапах позволяет получить более детальную и полную картину о желаниях потребителей о качестве или ассортименте товаров.

Выбор места проведения социологических исследований также влияет на качество получаемых результатов. Опрос вне магазина удобен, но предполагает «оторванность» от проблематики: респондент настроен на что-то другое, а не на выбор товара, его оценку и разговоры о его качестве и ассортименте.

Опрос при входе в магазин предполагает опрос покупателей как совершивших покупку (как показывает практика, такие покупатели настроены на то, что все дела в магазине закончены и для них уже актуальны новые, поэтому такие респонденты не очень настроены качественно отвечать) и пришедших для покупки (в это время респонденты чаще всего обдумывают список покупок и также не настроены на опрос). Опрос при входе в магазин и вне магазина не позволяет выявить из числа опрашиваемых респондентов непосредственных покупателей (потребителей) исследуемой продукции.

Как показывают исследования, опрос около полки с товаром является наиболее информативным и предпочтительным способом опроса, т.к. позволяет так же пронаблюдать за поведением потребителя в процессе выбора. Предложение пройти опрос во время творческого процесса выбора потребителем продукции не желателен, т.к. он может быть воспринят как помеху для выбора или как попытку навязать тот или иной товар. Когда потребитель уже сделал свой выбор и принял решение в пользу того или иного продукта, он в большей степени настроен поделиться своими соображениями о качестве продукта, его желаемых свойствах, т.к. эта информация ещё «в голове».

Проблема обеспечения репрезентативности выборки респондентов является ключевым при проведении социологических исследований. При использовании сплошного опроса важно не только опросить достаточное количество человек, но и достигнуть необходимой пропорции представителей разных групп населения – по полу, возрасту, социальной стратификации и пр.

Одним из эффективных способов обеспечения репрезентативности выборки респондентов для проведения первого тура опроса является применение пропорций разных групп населения РФ (таблица – по [1]).

**Формирование выборки респондентов с учетом распределения численности населения РФ по полу и возрастным группам**

Возраст (лет)	Численность, тысяч человек			Процентное соотношение, %	
	Всего	Мужчины	Женщины	Мужчины	Женщины
Население, в т.ч.:	146 804	68 044	78 760	46,35	53,65
до 1 года	1 880	966	914	0,66	0,62
1-4	7 702	3 958	3 744	2,70	2,55
5-9	8 558	4 389	4 169	2,99	2,84
10-14	7 408	3 791	3 617	2,58	2,46
15-19	6 690	3 418	3 272	2,33	2,23
20-24	7 828	3 993	3 835	2,72	2,61
25-29	11 879	6 035	5 844	4,11	3,98
30-34	12 537	6 270	6 267	4,27	4,27
35-39	11 194	5 505	5 689	3,75	3,88
40-44	10 381	5 008	5 373	3,41	3,66
45-49	9 280	4 439	4 841	3,02	3,30
50-54	9 835	4 545	5 290	3,10	3,60
55-59	11 155	4 947	6 208	3,37	4,23
60-64	9 610	3 964	5 646	2,70	3,85
65-69	7 637	2 942	4 695	2,00	3,20
70 и более	13 230	3 874	9 356	2,64	6,37

С учетом данных пропорций можно сформировать группу любую по численности (в зависимости от требуемой величины достоверности результатов исследования и возможности организаторов проведения опроса), отвечающей реальной структуре и составу населения РФ.

Разработка анкет для проведения социологических исследований играет важную роль в социологических исследованиях. После выбора метода опроса (письменный или устный, одноэтапный или многоэтапный и пр.) необходимо разработать анкету, отвечающую следующим требованиям:

- получить все необходимые сведения наименьшим числом вопросов;
- четкость и простота формулировок вопросов в анкете;
- вопросы, предполагающие краткий, однозначный и конкретный ответ;
- небольшое количество вопросов (много вопросов вызывает усталость респондентов и снижает качество ответов) – желательно до 5-8 вопросов;
- анкета должна содержать вопросы, идентифицирующие респондента по необходимым категориям (пол, возраст, вид деятельности, достаток и пр.);
- должен быть вопрос о частоте употребления продукта (для выявления активных, пассивных, случайных потребителей и целевого потребителя);
- при более тонком изучении требований потребителей целесообразно использовать открытые вопросы, предполагающие ответы своими словами;

- анкета должна быть удобной для респондента и опрашиваемого (например, для беседы включение в открытый вопрос популярных ответов);

- анкета должна содержать идентификационные сведения о самом опросе.

Для выявления номенклатуры потребительских показателей качества вопросы должны звучать примерно следующим образом: «Что для Вас важно при выборе творожных продукта?».

При проведении многоэтапного опроса целесообразно разработать анкету и провести с ней опрос небольшой группы (около 20-50 человек – в зависимости от целей исследований) для апробации анкеты, её коррекции или выявления активного (целевого потребителя). Далее разрабатывают новую анкету или вносят изменения в существующую.

Целесообразно сформировать анкету таким образом, чтобы её можно было легко обрабатывать. Использование открытых вопросов позволяет изучить требования потребителя в «авторских формулировках», на «языке потребителей», что позволит более глубоко и точно оценить мотивацию потребителя при приобретении, уровень удовлетворенности качеством и пр.

Проведение социологических исследований и обработка результатов. При опросе с целью определения номенклатуры потребительских показателей качества ответы респондентов на соответствующий вопрос (или несколько вопросов) обрабатывают и представляют в табличном или графическом виде. Чаще всего данные, выраженные «на языке потребителей», достаточно противоречивы и дублируют друг друга, и их обработка предполагает использование, например, диаграммы сродства и диаграммы Парето [3,4]. Алгоритм обработки результатов социологических исследований и выявление наиболее значимых для потребителя свойств продукции предложен в [4].

Результаты, полученные с помощью предлагаемой методологии проведения социологических исследований, могут быть ключевыми исходными данными в успешной деятельности в сфере управления качеством и товароведения продукции. В частности, при определении номенклатуры потребительских свойств товаров и анализе потребительской классификации товаров, понимании мотивации приобретения товаров, обеспечении конкурентоспособности продукции и ассортимента, анализе ассортимента товаров однородных групп продукции, оценке качества продукции, оценки удовлетворенности потребителей качеством продукции, реализации ключевого принципа управления качеством продукции «ориентация на потребителя», др.

### **Библиографический список**

1. Демографический ежегодник России. 2018: Стат. сб./ Росстат. – М., 2018. – 264 с.
2. Дунченко, Н.И. Управление качеством продукции. Пищевая промышленность: учеб. для бакалавров / Н.И. Дунченко, В.С. Янковская. – СПб.: Издательство «Лань», 2018. – 304 с.
3. Янковская, В.С. Разработка квалиметрической модели прогнозирования показателей качества и безопасности творожных продуктов: дис. канд. техн. наук: 05.02.23: защ. 23.04.08. : утв. 11.07.08. – М., 2008. – 225 с.

4. Янковская, В.С. Определение коэффициентов весомости показателей качества продукции социологическим методом / В.С. Янковская // Современные проблемы техники и технологии пищевых производств: материалы XX Международной научно-практической конференции / АлтГТУ им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2019. – С. 463-469.

5. Янковская, В.С. Проектирование творожных продуктов для питания молодежи / В.С. Янковская // Молочная промышленность. – 2007. – № 12. – С. 71-72.

УДК: 637.074

## ОМИКСНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АУТЕНТИФИКАЦИИ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ

**Валихов Алексей Федорович**, профессор кафедры управления качеством и товароведение продукции, ФГБОУ ВО ОГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева

**Аннотация:** Представлен обзор последних исследований по аутентификации различных видов пищевой продукции, в которых применялись технологии на основе протеомики, метаболомики и геномики.

**Ключевые слова:** аутентификация, фальсификация, пищевая безопасность, геномика, протеомика, метаболомика

Фальсификация пищевых продуктов, неправильная маркировка и мошенничество, с целью получения экономической выгоды, представляют собой всемирную и растущую проблему. Наиболее распространенными видами мошенничества является замена ингредиентов низкокачественными аналогами и неправильная маркировка. Однако аутентификация пищевых продуктов включает в себя еще множество других тем, таких как географическое происхождение, идентификация породы или сорта, способ ведения сельского хозяйства, режим кормления, технологию переработки продукции и хранение, добавление незаявленных компонентов или обнаружение ГМО.

В последнее время разработаны мощные инструменты молекулярной биологии, на основе *протеомики*, *метаболомики* и *геномики*. Омиксные технологии представляют собой многообещающую альтернативу классическим методам анализа продуктов питания, и в силу высокой чувствительности, надежности, пропускной и дискриминационной способности играют важную роль в аутентификации пищевой продукции и выявлении случаев фальсификации.

*Протеомика.* Средства на основе протеомики позволяют оценить качество пищевых компонентов и продуктов по маркерным белкам. Масс-спектрометрия (МС) является методом выбора для характеристики специфических белков и пептидов [1]. Идентификацию белков проводят по «отпечаткам пептидных масс» (PMF) или с помощью тандемной масс-спектрометрии (МС/МС) пептидов, полученных в результате ферментативного



переваривания белков. Однажды выявленные маркерные белки и пептиды можно использовать для разработки быстрого и чувствительного метода их детекции с помощью жидкостной хроматографии с МС (ЖХ-МС) для мониторинга селективных реакций (SRM) или множественных реакций (MRM).

База PMF, в которую вошли 54 вида промысловых рыб и морепродуктов, позволила успешно идентифицировать 118 образцов неизвестных видов, используя времяпролетную МС с лазерной ионизацией и десорбцией из жидкой матрицы (MALDI-TOF). С помощью методов количественной протеомики на основе ЖХ-МС/МС с диметилевой меткой и без нее удалось отличить дикую дораду от рыбы, выращенной в аквакультуре. У дорады, выращенной в аквакультуре, была повышена экспрессия белка саркоплазмы и парвальбумина, с которым обычно связана общая аллергическая реакция на рыбу.

Замена мяса низкокачественными аналогами и неправильная маркировка являются наиболее распространенными видами мошенничества с мясными продуктами. В этом смысле скандал с кониной 2013 года и требование рынков Халяль о гарантии отсутствия свинины в пищевых продуктах способствовали разработке аналитических методов обнаружения неправильной маркировки мясных продуктов. С помощью метода ЖХ-МС/МС без меток установлено 20 термостабильных пептидов, специфичных для мяса курицы, утки и гуся, что позволило выявлять до 1% курицы и свинины в мясных смесях и 0,8% говядины в коммерческих сосисках из мяса птицы. Успешная классификация видов мяса в пищевых продуктах, содержащих говядину, конину, баранину и свинину, выполнена на основании профилирования бека в MALDI-TOF. По ОПМ в MALDI-TOF обнаружено 1% желатина в конфетах и 20% свинины в желатине КРС. На основании спектрального сопоставления в ЖХ-МС/МС неизвестных образцов с эталонной библиотекой проведена успешная идентификация на уровне рода мясной смеси, составленной из 16 видов млекопитающих и 10 видов птиц. Скрининг мясной продукции на основе SRM теперь позволяет обнаруживать до 0,6% загрязнение любого вида, включая свинину, баранину, утку, курицу, говядину, сою, арахис и горох.

Для молочной продукции характерна замена заявленного типа молока неопознанным более дешевым аналогом, будь то молоко или производные продукты, такие как сыр. Профилирование пептидов в MALDI-TOF различных вариантов казеина, специфичных для коровьего или буйволиного молока, творога и сыра, позволило выявить сигнатурные пептиды, пригодные не только для межвидовой дифференциации, но и для прослеживания географического происхождения продуктов молока Итальянского буйвола местных пород. Сочетание MALDI-TOF с регрессией частичных наименьших квадратов (PLS) позволяет выявлять незаявленное добавление коровьего молока к буйволиному, овечьему или козьему молоку, а также добавление порошкового коровьего молока к свежему. В настоящее время охарактеризованы маркеры термической обработки сырого, пастеризованного, ультрапастеризованного и порошкового молока, представленные в основном свободными пептидами  $\alpha_1$ -,  $\alpha_2$ - и  $\beta$ -казеинов.

В винодельческой отрасли помимо оценки незаявленных осветляющих агентов, все больше внимания уделяется теме аутентичности: классификации и дифференциации вин, урожаев или сортов винограда. В этом смысле профилирование MALDI-TOF продемонстрировало свой потенциал при сравнении и классификации 33 хорватских белых вин.

С помощью двумерного электрофореза (2-DE) и изобарных меток для относительного и абсолютного количественного анализа (iTRAQ) установлены различия в протеомах ГМ-кукурузы с сверхэкспрессирующим геном фитазы и соответствующим нетрансгенным контролем. Различия касались 148 дифференциально экспрессирующих белков, из которых 42 демонстрировали более высокую копияность в ГМ-образцах. Многие из этих белков были связаны с посттранскрипционной модификацией, белками рибосом и теплового шока. В муке из кукурузы MON810 с повышенной резистентностью к вредителям в 2-DE установлено 99 дифференциально экспрессируемых пятен, отсутствующих в не-ГМ аналоге. Причем из 30 идентифицированных 12 были связаны с развитием заболевания или резистентностью, В кукурузе NK603 в результате встройки гена устойчивости к глифосату обнаружены изменения в экспрессии 117 белков, связанных с углеводным и энергетическим обменом.

*Метаболомика* включает идентификацию и количественное определение метаболитов, присутствующих в биологической системе, используя два основных подхода: дактилоскопию метаболитов (для сравнения картины среди нескольких групп образцов) и профилирование метаболизма (для изучения только определенной группы метаболитов). Однако, из-за большой сложности и динамического диапазона метаболома, не существует единого аналитического инструмента, способного анализировать весь метаболом одновременно. Наиболее распространенными платформами для анализа метаболомики являются МС и ядерный магнитный резонанс (ЯМР). Высокая аналитическая эффективность этих методов позволяет одновременно анализировать широкие группы компонентов, хотя наиболее часто встречающимися метаболитами являются первичные полярные соединения (органические кислоты, аминокислоты, сахара, амины), полярные и неполярные липиды, терпеноиды и стеролы. Хемометрия - это математический инструмент многомерного анализа огромного количества генерируемых данных, который имеет решающее значение для дифференциации различных групп исследуемых выборок. Для этой цели используют построение кластеров, анализ главных компонентов (РСА), дискриминантный анализ (DA), регрессионный анализ и более поздние классификационные алгоритмы машинного обучения (метод опорных векторов (SVM) или модель случайного леса (RF)) [2].

Одним из главных атрибутов качества мёда является его цветочное происхождение, которое определяет его цену, сенсорные и питательные свойства. Для дифференциации медов применяли анализ изотопного соотношения, профилирования элементов, ЖХ-МС и метод снятия метаболитических отпечатков с помощью ближней ИК-спектроскопии, рамановской и ИК-спектроскопии с преобразованием Фурье. Наилучшие

результаты получены с использованием данных о метаболитах и микроэлементах в сочетании с данными изотопного анализа. ЯМР подходит для раскрытия фальсификации меда добавлением до 10% сахарного сиропа.

Профилирование полярных метаболитов методом газовой хроматографии с МС (ГХ-МС) позволило различить сыры моцарелла, полученные из буйволиного и коровьего молока [3]. Для сыров Oscypek с защищенным географическим указанием (PDO) разработан метод твердофазной микроэкстракции-МС с последующим применением алгоритмов классификации: PCA, DA, SVM и формального независимого формирования аналогов класса (SIMCA).

В мясной промышленности широко использовались метаболические подходы для видовой идентификации продукции. Так после профилирования триглицеридов в ЯМР можно было дифференцировать говядину от конины с помощью PCA как в свежих, так и в размороженных образцах. Для анализа свиного и говяжьего фарша, смешенного в различных соотношениях, использовали данные липидомики с использованием ЖХ-МС и панель метаболитов, после профилирования в ГХ-МС. Данные, полученные с помощью лазерной абляции и электрораспыляющей ионизации, после обработки методами PCA и PLS-DA позволяют с высокой точностью различать образцы свежего мяса пяти видов животных: говядины, свинины, курицы, утки и баранины. МС быстрой испарительной ионизации (REIMS) является методом, который занимает несколько секунд и не требует подготовки образца, достигает 100% точности при идентификации говядины, конины, оленя и овцы и 97% - для идентификации породы с пределами обнаружения в смешанных продуктах до 5%.

С помощью электрохирургического ножа, основанного на технологии REIMS, продемонстрирована возможность идентификации пяти видов белых рыб (треска, сайда, пикша, минтай, хек) менее чем за 5 сек с точностью 99%.

Подход, сочетающий прямой анализ с помощью MS и LDA, оказался выгоднее ГХ-МС для дифференциации между сортом винограда и страной происхождения вина. Недавно были описаны методы метаболической дактилоскопии, основанные на ГХ-МС и ЖХ-МС, для дифференциации органической и обычной пшеницы и моркови. ЯМР позволяет определить количество добавленного низкосортного кофе к более дорогому. Предел обнаружения рабусты, добавленного к арабике составил 2%.

Раньше анализ ГМО с использованием метаболических подходов был основан на сочетании капиллярного электрофореза с МС. Однако недавнее профилирование метаболома с помощью ЖХ-МС кукурузы NK603, толерантной к глифосату, выявил повышенное содержание нескольких полиаминов, таких как кадаверин, путресцин, N-ацетил-кадаверин и N-ацетилпутресцин, по сравнению с изогенными аналогами.

*Геномика.* Методы, основанные на ДНК, стали обычным инструментом в области анализа пищевых продуктов, позволяя обнаруживать мошенничество с пищевыми продуктами при низких концентрациях в сложных и тщательно

отработанных пищевых матрицах. В последние десятилетие для идентификации вида, сорта, породы и географического происхождения использовали методики, основанные на классической полимеразной цепной реакции (ПЦР), включая секвенирование ДНК, полиморфизм длин рестриционных фрагментов (RFLP), мультиплексную ПЦР, ПЦР в реальном времени (rtPCR), микроматричный анализ, случайно-амплифицированную полиморфную ДНК и микросателлиты. Пытаясь улучшить производительность классических методов на основе ДНК, повысить их специфичность, чувствительность, мультиплексность и пропускную способность образцов недавно были разработаны новые методы геномики, применительно к идентификации подлинности пищевой продукции. Эти методы включают секвенирование следующего поколения (NGS), высокоточный анализ кинетики плавления продуктов амплификации (HRM), цифровую капельную ПЦР (ddPCR), изотермическую амплификацию с формированием петель (LAMP) и штрих - кодирование ДНК.

Наиболее распространенными методами идентификации мяса в течение многих лет были ПЦР-RFLP, rtPCR или классическая ПЦР с видоспецифическими праймерами. Однако скандал с кониной в ЕС, показал, что подлинность мясных продуктов до конца не гарантирована. Современные технологии, такие как HRM-анализа и NGS, успешно продемонстрировали высокий потенциал для регулярного мониторинга 8 и 11 распространенных видов мяса в смесях соответственно. Объединив LAMP, специфичный для свинины, с электрохемилюминесцентным датчиком для обнаружения следовых количеств свиной ДНК (всего 0,1 пг/мкл), получился простой, чувствительный и портативный биосенсор с возможностью дальнейшего совершенствования для проверки подлинности пищевых продуктов.

Генетический баркодинг был специально ориентирован на морепродукты с целью выявления мошенничества и неправильной маркировки в этом секторе. Путем секвенирования коротких областей ДНК можно было бы идентифицировать большинство коммерчески доступных видов, включая свежую, замороженную или обработанную рыбу и другие морепродукты. Результаты показали, что шесть из 14 проанализированных панированных филе камбалы не соответствуют видам, указанным на этикетке. ДНК-штрихкодирование использовалось для идентификации конкретных видов камбалы и близкородственных видов, используемых для их подмены. Объединение штрих - кодирования с анализом HRM позволило успешно различать пенеидную креветку от близко родственных особей. Технологии на основе пиросеквенирования были использованы для молекулярной идентификации 15 видов двусторчатых моллюсков. NGS позволил идентифицировать все присутствующие виды в коммерческих образцах сурими, что важно для аллергиков из-за возможного присутствия незаявленных видов моллюсков.

В большинстве случаев к продуктам из козьего, овечьего или буйволиного молока добавляется более дешевое коровье молоко. LAMP

позволяет выявить до 5% добавленного коровьего молока. Полезность NGS показана при видовой идентификации в молочных смесях и сырах, включая незаявленные виды и присутствие ДНК человека в качестве потенциального маркера гигиенического уровня молочных продуктов.

### **Библиографический список**

1. Вострикова Н.Л., Чернуха И.М., Хвостов Д.В. Методические аспекты идентификации тканеспецифичных белков и пептидов, формирующих коррегирующие свойства инновационных мясных продуктов. Теория и практика переработки мяса. 2018, №3: 36-55
2. Medina S., et al. Food fingerprints a valuable tool to monitor food authenticity and safety. Food Chem. 2019, 278: 144-162
3. Abbas O., et al. Analytical methods used for the authentication of food of animal origin. Food Chem. 2018, 246: 6-17.

УДК 005.6:658.873

## **РАЗРАБОТКА ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ В ТОРГОВОЙ СЕТИ**

*Волошина Елена Сергеевна, доцент кафедры управления качеством и товароведения продукции, Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева*

***Аннотация.** В статье представлены данные полученные при разработке элементов системы менеджмента качества при реализации пищевых продуктов торговой сети. Торговые предприятия сталкиваются с проблемой идентификации процессов при разработке и внедрении СМК, поэтому методические рекомендации по определению и декомпозиции процессов жизненно цикла продукции для продовольственных товаров являются актуальной задачей.*

***Ключевые слова:** прослеживаемость, процессный подход, продовольственные товары*

В настоящее время большинство крупных российских предприятий пищевой отрасли имеют сертифицированные системы менеджмента качества, однако, крупные торговые сети очень редко прибегают к этой практике. Вследствие чего пищевые продукты надлежащего качества во время транспортирования, хранения и реализации в торговой сети теряют свои свойства, бракуются и утилизируются. Данная проблема так же остро встает в свете необходимости внедрения системы прослеживаемости «от поля до вилки». Все это указывает на необходимость разработки методических рекомендаций по разработке элементов системы менеджмента качества для торговых предприятий.

Для идентификации процессов жизненного цикла продукции для продовольственных товаров в пределах одной торговой организации, была рассмотрена организационная структура распределительного центра (РЦ) Центрального Филиала торговой сети, проанализирована работа приемки, отгрузки, а также процесс хранения товаров до отгрузки в торговые точки.

В ходе проведенного исследования различных зон РЦ были выявлены следующие стадии жизненного цикла продукции:

1. Заказ партии товаров отделом закупок
2. Поставка в Распределительный центр, проведение входного контроля и экспертизы поставляемых товаров.
3. Приемка товаров, контроль количественных показателей и сопроводительных документов
4. Размещение в аллеях и хранение в помещениях РЦ
5. Комплектация и отгрузка в магазины торговой сети
6. Списание товаров ненадлежащего качества, а также товаров с истекшими сроками годности в зону брака
7. Утилизация товаров ненадлежащего качества и товаров с истекшими сроками годности
8. Возврат поставщику неотгруженной продукции, в случае признания товара несоответствующим по качеству до окончания установленного срока годности

Для точного определения соответствия показателям качества и безопасности в точке приемки товаров целесообразно разработать и использовать паспорта качества для каждой группы товаров, с указанием недопустимых дефектов и нормируемых показателей качества.

Для каждого выделенного этапа жизненного цикла продовольственных были определены владельцы процессов, участники процесса и методы контроля для каждого этапа. Полученные результаты представлены в таблице.

Для контроля факторов, напрямую влияющих на показатели качества продовольственных товаров необходимо установить контроль над всеми выделенными процессами и регулярное применение предложенных паспортов качества.

**Идентификация процессов жизненного цикла продукции для продовольственных товаров в пределах распределительного центра торговой сети**

№	Этап ЖЦП/Процесс	Ответственное лицо	Участвующие лица	Методы контроля
1	Заказ партии	Отделок закупок	Начальник управления торговли, Начальник отдела качества	Заказ с учетом востребованности товара, сезонность заказа
2	Поставка в РЦ, входной контроль	Начальник и менеджеры отдела контроля качества товара (ОККТ)	Менеджеры контроля качества товаров, специалист по оценке соответствия	Экспертиза сопроводительной документации, экспертиза продовольственных товаров
3	Приемка товаров	Старший приемки, приемщик	Приемщик, специалисты управления товарными запасами	Аналитический контроль путем взвешивания/подсчета количества товара согласно заказу
4	Размещение и хранение в РЦ	Главный менеджер управления товарными (УТЗ)запасами, начальник смены	Менеджеры управления товарными запасами, штабелеры, менеджеры ОККТ	Контроль логистически правильного размещения товар, контроль качества товара, находящегося на хранении длительный срок, контроль сроков
5	Комплектация и отгрузка	Старший смены, начальник управления торговли, отделение закупок	Комплектовщики, менеджеры УТЗ, менеджеры ОККТ	Контроль качества отгружаемой продукции, соблюдение сроков годности отгружаемой продукции
6	Списание товаров	Специалисты УТЗ, менеджеры ОККТ, специалисты отдела брака	Специалисты УТЗ, менеджеры ОКК, специалисты отдела брака	Контроль сроков, своевременный перевод товара в брак
7	Утилизация	Специалисты отдела брака	Специалисты отдела брака, специалисты УТЗ	Контроль своевременной утилизации. Контроль количества, утилизируемого товара
8	Возврат поставщику	Специалисты УТЗ, отдел брака, отдел закупок	Приемщики, бухгалтеры приемки	Контроль своевременного возврата поставщику некачественного товара

### Библиографический список

1. Волошина Е.С. Обоснование принципов идентификации процессов в системе менеджмента качества при производстве вареных колбасных изделий / Е.С. Волошина // Журнал «Стандарты и качество», - №6, 2009, с. 35.
2. Гинзбург М.А. Идентификация как один из элементов в обеспечении качества и безопасности пищевых продуктов / М.А. Гинзбург, С.В. Купцова // Сборник трудов Международной научно конференции, посвященной 130-летию Н.И. Вавилова, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева – 2018 – С.82-84.
3. Дунченко Н.И. Квалиметрия: учебное пособие / Н.И. Дунченко, В.С. Янковская – М.: Изд-во РГАУ МСХА, 2016. – 138 с.
4. Зеленская А.С. Анализ удовлетворенности потребителей выпускаемым продуктом / С.В. Купцова // Компетентность. – 2012. - №1. – С.200-201
5. Купцова С.В. Об интеграции требований к качеству и безопасности продукции / А.С. Зеленская, С.В. Купцова // Компетентность. – 2011. - №1. – С.37-39.

УДК: 005.6;664:637.04

### ВЫЯВЛЕНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ТРЕБОВАНИЙ К КАЧЕСТВУ ТВОРОЖНЫХ СЫРКОВ

*Михайлова Кермен Владимировна, старший преподаватель кафедры управления качеством и товароведения продукции, ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева*

*Аннотация:* представлены результаты анкетирования потребителей с целью выявления номенклатуры потребительских требований к качеству творожных сырков. Проведено ранжирование наиболее важных требований потребителей к качеству творожных сырков, определены коэффициенты весомости и разработаны рекомендации по улучшению качества продукции.

*Ключевые слова:* качество, управление качеством, требования потребителей, конкурентоспособность, творожные сырки, квалиметрия.

Высокое качество производимой продукции – это необходимый фактор для поддержания конкурентоспособности как самой продукции, так и выпускающего ее предприятия[5]. Для того, чтобы пользоваться высоким спросом выпускаемая продукция должна не только соответствовать требованиям нормативной и технической документации, но и оправдывать ожидания покупателей относительно них[2]. Требования потребителя достаточно быстро меняются с течением времени, а потому производителям приходится чутко воспринимать новые требования покупателей и в кратчайшие сроки реализовывать их в новой продукции[4].

В последнее время люди все чаще задаются вопросами правильного питания и все более актуальным направлением в пищевой промышленности



становится создание пищевых продуктов функционального назначения[5], в частности, творожных продуктов или продуктов на основе творога [3].

Социологические и маркетинговые исследования являются базой для разработки задания при проектировании новых видов продуктов или корректировки производимой продукции[5]. Любые ошибки и неточности на данном этапе могут свести на нет результаты работ на последующих этапах жизненного цикла продукции. При этом качество анкеты, формулировок вопросов играет ключевую роль в маркетинговых исследованиях. В связи с чем, разработка анкет и выявление с их помощью выявления номенклатуры показателей предпочтений требований и определение их важности для потребителя в оценке и выборе продукции, в частности, глазированных творожных сырков, являются актуальными.

Для разработки анкет была сформирована группа экспертов, состав которой формировался с применением метода взаимных рекомендаций и документального. Разработка анкет осуществлялась с применением метода «мозговая атака», а также метода Дельфи – для выявления перечня открытых и закрытых вопросов анкеты. Маркетинговые исследования проводились в два этапа: методом собеседования (для выявления общего мнения потребителей о качестве и ассортименте творожных сырков, привлекалось 35 человек) и методов письменного анкетирования с привлечением сети Интернет (для ранжирования показателей качества продукции, в опросе участвовало 75 человек). Полученные результаты обрабатывались методами математической статистики.

На начальном этапе проводимых исследований были разработан план проведения опроса, предполагающий форму беседы с покупателем продукции. Опрос с применением данной формы позволили выявить основные опасения и пожелания потребителей к качеству творожных сырков. Выявлено 7 основных показателей качества творожных сырков: вкус, шоколадное покрытие сырка, умеренная сладость, целостность глазури, цена, полезность, пониженная калорийность. Далее эти показатели качества учитываются при разработке анкеты для проведения ранжирования показателей качества.

На данном этапе исследований дополнительно было установлено, что более 9 % опрошенных выразили требование к безопасности продукции, т.к. были случаи пищевых отравлений творожными сырками. Необходимо отметить, что пищевые продукты, в частности молочная продукция на основе творога, может потенциально содержать опасные для здоровья потребителей химические вещества и микроорганизмы [1], что ставит перед производителями, торговыми организациями и другими участниками цепочки «от поля до вилки» задачу, связанную с повышением контроля на всех этапах, формирующих безопасность творожных сырков. Прежде всего, случаи выявления потребителем испорченной продукции (о чем свидетельствует обеспокоенность у достаточно большого количества опрошенных) указывает на существующие проблемы в сфере строгого соблюдения режимов производства

и/или транспортировки и/ или хранения творожных сырков, особенно в теплое время года.

Кроме того, в результате социологического опроса было выявлено пожелание потребителей к экологичности упаковочных материалов – либо разлагаемые, либо съедобные, либо пригодные для вторичной переработки (в т.ч. и принимаемые в большинстве пунктах приема вторичного сырья) материалы. Данные требования потребителей необходимо учесть при организации и контроле производства продукции и товародвижения, а также при разработке упаковки продукта.

Выявлены критерии оценки и выбора творожных сырков потребителем – 21 показатель, из которых только 7 показателей можно назвать основными, т.к. они составляют более 80 % наиболее популярных ответов, т.е. в соответствии с правилом Парето являются малозначительными и их изучение, анализ и реализация в продукте не является целесообразной. Кроме того, некоторые из данных показателей несли противоречивых или обтекаемый характер.

На следующем этапе социологических исследований было проведено ранжирование по важности для потребителей и определены коэффициенты весомости выявленных семи наиболее важных для потребителей показателей качества творожных сырков (Рис. 1).



**Рисунок 1 - Коэффициенты весомости показателей потребительских требований к качеству творожных сырков**

Как видно из рисунка, наиболее важными для потребителей показателями качества являются: вкус (коэффициент весомости равен 22,9 %), невысокую цену (18,1 %), наличие именно шоколадного покрытия (16,9 %), а также умеренная сладость (14,5 %), целостность глазури (12,0 %), полезность (10,8 %) и пониженная калорийность (4,8 %).

Разработаны план опроса и анкета для проведения маркетинговых исследований требований потребителей к качеству глазированных творожных сырков. Проведенные

исследования позволили выявить номенклатуру потребительских показателей качества творожных сырков и ранжировать требования потребителей, что позволяет производителю правильно ставить акценты при разработке продукции, планировать ассортиментный ряд выпускаемой продукции и целенаправленно улучшать наиболее важные для потребителя показатели качества продукции. В частности, основными путями повышения удовлетворенности потребителя является разработка творожных сырков, содержащих пониженное содержание сахара, что снижает калорийность продукта, и использование настоящего шоколада вместо кондитерской глазури, внесение полезных для здоровья компонентов (например, пищевых волокон, витаминов, антиоксидантов и др.). Реализовав выявленные требования потребителя в производимой продукции, получает конкурентное преимущество и повышение спроса на производимую продукцию.

### **Библиографический список**

1. Дунченко, Н.И. Безопасность и гигиена питания: учеб. пособ. / Н.И. Дунченко, С.В. Купцова, В.С. Янковская – М.: Изд-во РГАУ МСХА, 2012. – 153 с.
2. Дунченко, Н.И. Комплексная оценка качества йогуртных продуктов / Н.И. Дунченко, В.С. Янковская, С.Н. Кущёв // Известия вузов. Пищевая технология. – 2009. – № 2-3. – С. 99-100.
3. Дунченко, Н.И. Функционально-технологические свойства коллагенсодержащей молочной основы / Н.И. Дунченко, В.С. Янковская, Р.С. Аль-Кайси, И.П. Савенкова, С.И. Перминов // Известия ВУЗ. Пищевая технология. Краснодар, 2005. – № 4. – С. 34-36.
4. Михайлова, К.В. Квалиметрическое прогнозирование показателей качества и безопасности / К.В. Михайлова, А.А. Черствой // Компетентность. – 2010. – № 7 (78) – С. 11-13.
5. Янковская, В.С. Квалиметрическая оценка продукции АПК / В.С. Янковская, А.А. Черствой // Технология и товароведение инновационных продуктов. – 2012. – № 5, – С. 80-84.

УДК 664.769

### **МАКАРОННЫЕ ИЗДЕЛИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

*Купцова Светлана Вячеславовна, доцент кафедры управление качеством и товароведение продукции, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева*

***Аннотация:** в связи с тем, что изделия повышенной пищевой ценности, в том числе обогащенные макаронные изделия, занимают небольшой сегмент потребительского рынка (около одного процента), то проблема разработки и внедрения новых рецептур и технологий производства изделий функционального назначения становится крайне актуальной.*

***Ключевые слова:** ассортимент, макаронные изделия, функциональные продукты питания, оценка, потребители, инулин.*

На сегодняшний день здоровье человека в большей степени определяется условием и рационом питания, так как потребность в еде – является ключевым элементом жизни каждого живого организма. Чрезмерное потребление населением высококалорийной пищи при одновременной нехватке микроэлементов, витаминов, пищевых волокон и многих других веществ, которые в большей степени важны для здоровья, приводит к сбою в работе организма. [1]

Обнаружение взаимосвязи между тем, чем питается человек и возникновением у него различных заболеваний стало несомненным положительным результатом развития науки о питании.

Расширение ассортимента пищевых продуктов, обогащённых функциональными составляющими, которые будут положительно влиять на состояние здоровья людей, является одним из способов устранения нехватки в рационе питания незаменимых пищевых веществ.

При рассмотрении вопросов о правильном питании все чаще обращаются к понятию «функциональное питание», которое посредством дополнительного включения в рецептуру обычных продуктов функциональных пищевых ингредиентов, обладающих способностью оказывать научно обоснованный и подтверждающий эффект на одну или несколько физиологических функций в организме человека.

Выбор обогащающих составляющих, их количеств, комплексов, исследование влияния данных комплексов на свойства полуфабрикатов и степень качества готовых изделий, выбор стадии, способа и формы введения функциональных, составляющих в продукт и внесение уточнений и изменений характеристик отдельных стадий процесса получения готового продукта является основной технологической задачей разработки продуктов функционального назначения. Одновременно требуется разработать технологию, позволяющую учесть потенциальную возможность функциональных ингредиентов не менять потребительские свойства готового продукта.

Модификация традиционных, обеспечивающих повышение содержания полезных веществ до уровня, соотносимого с физиологическими нормами их потребления (15-50 процентов от средней суточной потребности) лежит в основе технологий функциональных продуктов питания.

Продукты из злаков, в частности, хлебобулочные и макаронные изделия, как наиболее доступные, традиционные продукты питания являются перспективным объектом для исследования.

Данные, полученные в результате опроса потребителей, позволили сделать вывод, что макаронные изделия являются наиболее часто употребляемым продуктом рынка, так как 97 процентов опрошенных респондентов регулярно покупают их. Кроме этого, результаты исследования показывают, что у потребителей отмечен массовый интерес к здоровому питанию, выражающийся в заинтересованности в функциональных продуктах. Более 38 процентов опрошенных респондентов считают, что при употреблении

макаронных изделий с функциональными добавками можно улучшить качество питания. Употреблять макаронные изделия, которые бы обладали высокой пищевой и биологической ценностью, хотели бы 76 процентов опрошенных респондентов [3].

Маркетинговые исследования выявили заинтересованность потребителя в необходимости расширения ассортимента макаронных изделий. А также тот факт, что потенциальный потребитель крайне положительно относится к разработке макаронных изделий функционального назначения.

Введение в рецептуру макаронных изделий натуральных составляющих растительного и животного происхождения, нетрадиционных для данной отрасли, является наиболее перспективным способом создания функциональных продуктов. Это даст возможность повысить пищевую ценность макаронных изделий, улучшить их органолептические и физико-химические показатели, интенсифицировать технологические процессы производства, улучшить степень качества при переработке сырья с невысокими хлебопекарными и макаронными свойствами, обеспечить экономию основного и дополнительного сырья. [2]

В зарубежной и отечественной практике существует довольно обширный выбор потенциальных источников пищевых волокон, выделяющихся главным образом из растительного сырья.

Пищевые волокна относятся к группе физиологически функциональных ингредиентов, применяемых в рецептурах ряда пищевых продуктов из-за своей многофункциональности, придающих последним функциональную направленность.

Они бывают растворимые и нерастворимые в воде. Клетчатка является основным представителем нерастворимых волокон. Инулин относится к растворимым волокнам.

С целью удовлетворения потребительских предпочтений, а также усовершенствования показателей состава было принято решение использовать инулин в качестве источника пищевых волокон в макаронных изделиях.

Инулин служит высококачественным сырьём для пищевой промышленности, так как является растительным сырьём; проходит тщательный контроль на содержание тяжёлых металлов; обладает важными диетическими свойствами, позволяющими позиционировать готовые пищевые продукты как диетические и функциональные; обладает пониженной калорийностью. Кроме этого он обладает важными технологическими свойствами, позволяющими получать продукты с улучшенной текстурой и вкусовыми ощущениями.

Исследования заключались в изучении влияния инулина на органолептические показатели макаронных изделий, в зависимости от их концентрации. Были взяты следующие концентрации инулина: 2 %, 4 % и 6 %.

Для оценки органолептических показателей экспертам было предложено 4 разных видов продукции макаронных изделий, оценку качества которых проводили по ГОСТ 31743-2012 «Изделия макаронные. Общие технические

условия». Для того, чтобы определить качество каждого из четырех образцов макаронных изделий, 10 экспертов оценивали каждый показатель по 5-балльной шкале (от 1 – низкий балл до 5 – высокий балл) [4,5].

Внешний вид продукта играет особую роль в органолептической оценке и содержит несколько показателей: цвет, форма, вкус, запах, состояние после варки.

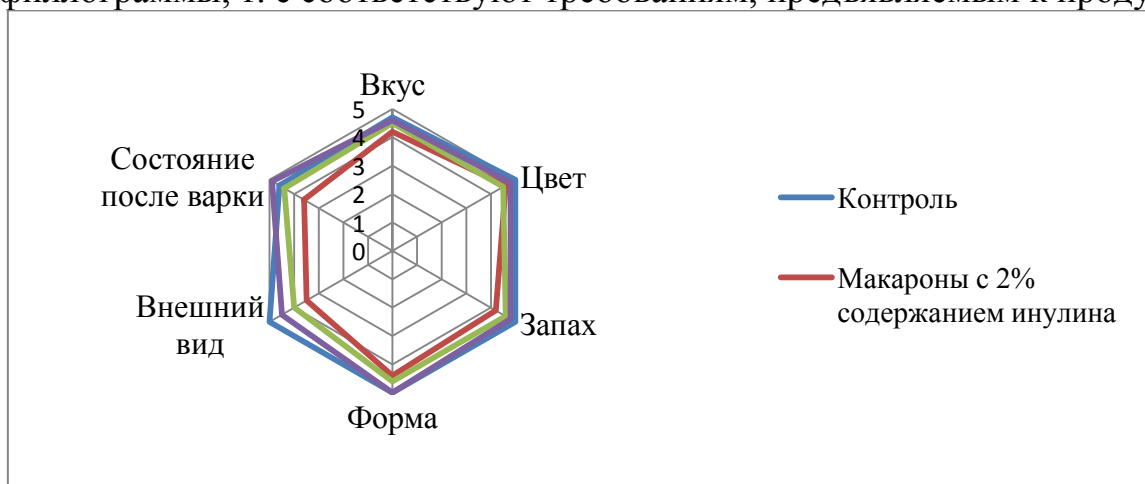
1. Цвет должен соответствовать сорту муки. Цвет изделий с использованием дополнительного сырья изменяется в зависимости от вида этого сырья.

2. Вкус и запах также должен быть свойственный данному продукту, без постороннего запаха, а также в соответствии с рецептурой приготовления.

3. Форма должна соответствовать типу изделий.

По полученным данным построен органолептический профиль, представленный на рисунке 1.

На основании проведенных исследований были получены данные, которые показывают, что предпочтения экспертов были отданы образцу №3 с 6 % концентрацией инулина контур образца практически повторяют контур профиллограммы, т. е соответствуют требованиям, предъявляемым к продукту.



**Рисунок 1 - Профилограмма органолептической оценки макаронных изделий с инулином**

Образец №1, с концентрацией 2% инулина в продукте получил самый низкий балл за сохранность после варки, так как макаронные изделия получились слишком разваренные; цвет и запах добавление инулина не изменило; образец №2, с концентрацией 4% инулина получил средние баллы, эксперты оценили внешний вид макаронных изделий на хорошо, цвет светло-коричневый, запах свойственный макаронным изделиям.

Разработанные макаронные изделия с инулином позволяют отнести их к функциональным пищевым продуктам, которые будут способствовать развитию производства продуктов питания, обогащенных незаменимыми компонентами в соответствии с Планом мероприятий по реализации Стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года, а также позволят расширить существующий ассортимент макаронных изделий.

### Библиографический список

1. Dunchenko N.I., Voloshina E.S., Kuptsova S.V., Cherkasova E.I., Sychev R.V., Keener K. Complex estimation of effectiveness of quality system processes at food industry enterprises//Foods and Raw Materials. – 2018. Т. 6. –№ 1. – С. 182-190.
2. Расширение ассортимента хлебобулочных изделий в сегменте рынка ржано-пшеничного хлеба Купцова С.В. В сборнике: Церевитиновские чтения - 2018 Материалы V Международной конференции. 2018. С. 72-77.
3. Анализ удовлетворенности потребителей выпускаемым продуктом Купцова С.В. Компетентность. 2012. № 4 (95). С. 37-39.
4. Применение новых инструментов качества для оценки показателей качества продукции Купцова С.В. Международная научно-практическая конференция, посвященная памяти Василия Матвеевича Горбатова. 2016. № 1. С. 200-201.
5. Voloshina E.S., Dunchenko N.I. Measurement of Quality Management System performance in meat processing. Theory and practice of meat processing, 2017, vol. 2, №, p.21-30. DOI: 10.21323/2414-438X-2017-2-3-21-30.

УДК 005.6; 658.562

### ОЦЕНКА ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ КАЧЕСТВА СМЕТАНЫ

*Гинзбург М.А., старший преподаватель кафедры управления качеством и товароведения продукции, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева*

*Аннотация:* проведен анализ рынка сметаны Москвы и Московской области и выявлена номенклатура потребительских требований к качеству сметаны, определены и ранжированы коэффициенты весомости показателей потребительских предпочтений, сформировано дерево свойств показателей потребительских предпочтений.

*Ключевые слова:* качество, сметана, потребительские свойства, дерево свойств, управление качеством, квалиметрия, продукты питания.

Ориентация на требования потребителей при формировании ассортимента потребительских товаров в торговом предприятии и разработке товаров на предприятии-изготовителе в современной концепции менеджмента TQM рассматривается ключевым элементом успешности и конкурентоспособности организации [1]. В сложившихся рыночных условиях качество производимой продукции определяется степенью ее соответствия требованиям потребителей, т.е. совокупностью потребительских свойств [5].

При этом изучение требований потребителей, являясь начальным этапом жизненного цикла продукции, напрямую влияет на эффективность менеджмента на всех последующих этапах [3]. Поэтому важной задачей является поиск и применение научно обоснованных и эффективных

методологических подходов к проведению оценки потребительских свойств продукции [4]. Особенно это актуально для рынка кисломолочной продукции [5] (в частности, сметаны), где наблюдается высокая конкурентная борьба и перенасыщение рынка.

Научно обоснованный подход к проведению оценки представляет собой область задач науки квалиметрии [2]. Квалиметрические методы доказали свою эффективность и универсальность в менеджменте качества продукции [4].

Квалиметрическая оценка продуктов питания, включающая в себя оценку потребительских свойств, позволяет математически охарактеризовать качество продукции, что делает возможным объективности при формировании целей улучшения качества, планировании качества, процессов менеджмента качества.

Целью исследовательской работы являлись изучение номенклатуры потребительских свойств сметаны на базе методов квалиметрического анализа.

На первом этапе исследовательской работы нами были разработаны анкеты целевого назначения, состоящие из 6 вопросов (первые пять вопросов закрытые и предназначены для выявления активного потребителя, формирования портрета целевого потребителя и 6 вопрос – открытый, предназначен для выявления требований потребителей к желаемым потребительским свойствам сметаны). С применением разработанных анкет было проведено социологические исследования, в котором участвовало 100 респондентов Москвы и Московской области.

На основании результатов социологического опроса был установлен целевой потребитель сметаны – это женщина в возрасте 45-65 лет, домохозяйки или работающие, приобретающие сметану один и более раз в неделю преимущественно в супермаркетах. На основании выявленного целевого потребителя сметаны можно рекомендовать производителям продукции и торговым предприятиям управлять спросом на сметану путем целенаправленной рекламы и дополнительными условиями при продаже (например, системе скидок), ориентированной на данную группу населения.

На следующем этапе исследований была выявлена номенклатура потребительских свойств сметаны, выраженная на «языке потребителей», проведено ранжирование выявленной номенклатуры и определены коэффициенты весомости ( $\omega_{\text{относ.}}$ ). Результаты определения коэффициентов весомости показателей потребительских предпочтений представлены на рисунке 1.

Как видно из рисунка 1, наиболее важными показателями потребительских свойств сметаны являются два показателя: натуральность ( $\omega_{\text{относ.}} = 26,55 \%$ ) и вкус (23,10 %). К показателям средней важности можно отнести остальные показатели потребительских предпочтений (доступная цена, запах, консистенция, сделана по ГОСТу, короткий срок хранения, свежесть, известный производитель, упаковка и низкая калорийность), на долю которых приходится чуть более половины от суммарного значения коэффициентов весомости показателей потребительских предпочтений (50,35 %).



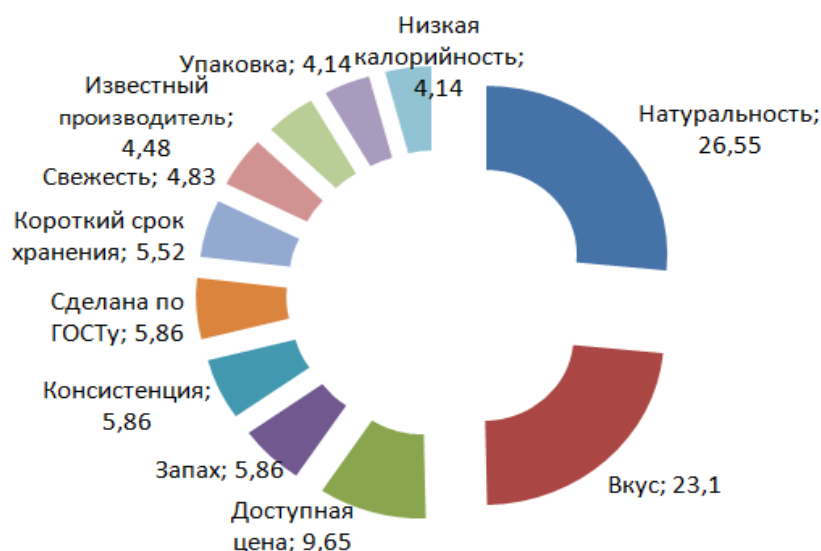


Рисунок 1 - Коэффициенты весомости потребительских свойств сметаны

Полученные результаты позволяют сформировать часть дерева свойств – дерево показателей потребительских предпочтений к качеству сметаны (рисунок 2).

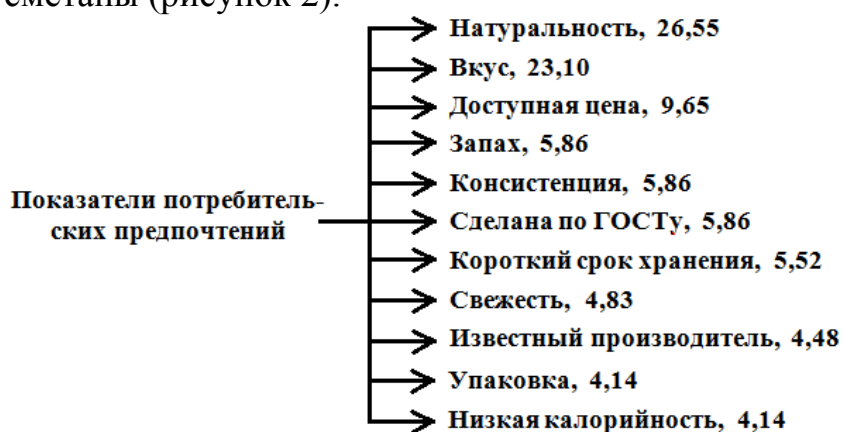


Рисунок 2 - Дерево показателей потребительских предпочтений к качеству сметаны с коэффициентами весомости

Полученные значения коэффициентов весомости и дерево свойств показателей потребительских предпочтений позволяют проводить квалиметрический анализ потребительских свойств сметаны в целях оценки степени удовлетворенности потребителей ее качеством, выявить критерии выбора и оценки потребителем производимой продукции и продукции конкурентов, а также акцентировать дополнительное и особое внимание при проектировании и производстве сметаны на наиболее важных для потребителей свойствах продукции.

### Библиографический список

1. Дунченко Н.И. Разработка элементов системы менеджмента безопасности при производстве рыбных котлет [Текст] / Н.И. Дунченко, М.С. Хаджу, В.С. Янковская, Е.С. Волошина, С.В. Купцова, М.А. Гинзбург // Вестник ВГУИТ. 2019. Т. 81. № 1. С. 105–111.
2. Дунченко, Н.И. Квалиметрия [Текст]: учеб. пособие / Н.И. Дунченко, В.С. Янковская – М.: Изд-во РГАУ МСХА, 2016. – 138 с.; ил.
3. Дунченко, Н.И. Особенности разработки систем менеджмента безопасности для пищевых предприятий [Текст] / Н.И. Дунченко, М.С. Хаджу, В.С. Янковская, Е.С. Волошина, С.В. Купцова, М.А. Гинзбург // Качество и жизнь. – 2018. – № 4(20) – С. 324-330.
4. Дунченко, Н.И. Применение методов квалиметрии в управлении качеством пищевой продукции [Текст] / Н.И. Дунченко, В.С. Янковская, Лафишева И.А. // Качество и жизнь. – 2018. – № 4(20) – С. 109-114.
5. Янковская, В.С. Проектирование творожных продуктов для питания молодежи [Текст] / В.С. Янковская // Молочая промышленность. – 2007. – № 12. – С. 71-72.

УДК 005.6; 658.562

### РАНЖИРОВАНИЕ ВАЖНОСТИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ ПРИ ВЫБОРЕ СМЕТАНЫ

*Гинзбург М.А., старший преподаватель кафедры управления качеством и товароведения продукции ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева.*

*Савченко А.Д., Собковский А.В., Шишов И.Г., студенты технологического факультета ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева*

**Аннотация:** на основании проведенных социологических исследований с применением разработанных анкет специального назначения установлены наиболее важные для потребителя показатели качества сметаны, проведено х ранжирование, установлены коэффициенты весомости и предложена формула для проведения квалиметрической оценки качества сметаны.

**Ключевые слова:** квалиметрия, ранжирование, оценка, конкурентоспособность, показатели качества, сметана

На современном этапе развития менеджмента ориентация на требования потребителей при формировании ассортимента потребительских товаров в торговом предприятии и разработке товаров на предприятии-изготовителе рассматривается ключевым элементом успешности и конкурентоспособности организации [2]. В сложившихся рыночных условиях качество производимой продукции определяется степенью ее соответствия требованиям потребителей, т.е. совокупностью потребительских свойств [5].

При этом изучение требований потребителей, являясь начальным этапом жизненного цикла продукции, напрямую влияет на эффективность менеджмента на всех последующих этапах [1]. Поэтому важной задачей является поиск и применение научно обоснованных и эффективных методологических подходов к проведению оценки потребительских свойств продукции [5]. Особенно это актуально для рынка молочной продукции [3] (в частности, сметаны), где наблюдается высокая конкурентная борьба и перенасыщение рынка.

Научно обоснованный подход к проведению оценки представляет собой область задач науки квалиметрия [4]. Квалиметрические методы доказали свою эффективность и универсальность в менеджменте качества продукции [2], а также прогнозировать качество и конкурентоспособность продукции [5].

Квалиметрическая оценка продуктов питания, включающая в себя оценку потребительских свойств, позволяет математически охарактеризовать качество продукции, что делает возможным объективности при формировании целей улучшения качества, планировании качества, процессов менеджмента качества.

Целью исследовательской работы являлось выявление и изучение номенклатуры потребительских свойств сметаны на базе подходов и методов квалиметрического анализа.

На первом этапе исследовательской работы нами были разработаны анкеты целевого назначения специального назначения, состоящие из 6 вопросов (первые пять вопросов закрытые и предназначены для выявления активного потребителя, формирования портрета целевого потребителя и 6 вопрос – открытый, предназначен для выявления требований потребителей к желаемым потребительским свойствам сметаны). С применением разработанных анкет было проведено социологические исследования, в котором участвовало 100 респондентов Москвы и Московской области (использован подход к организации и обеспечению репрезентативности выборки – по [2]).

*Таблица 1*

**Ранжирование потребительских свойств сметаны по важности для потребителя**

Наименование ППП	Ранг	$\omega_i$ , ед.	$\omega_{\text{относ.}}$ , %
Натуральность	1-й	77	26,55
Вкус	2-й	67	23,10
Доступная цена	3-й	28	9,65
Запах	4-й	17	5,86
Консистенция	5-й	17	5,86
Сделана по ГОСТу	6-й	17	5,86
Короткий срок хранения	7-й	16	5,52
Свежесть	8-й	14	4,83
Известный производитель	9-й	13	4,48
Упаковка	10-й	12	4,14
Низкая калорийность	11-й	12	4,14
<b>Всего</b>		290	100

На основании результатов социологического опроса был установлен целевой потребитель сметаны – это женщины 50-59 лет, покупающие сметану в крупных гипермаркетах. Чаще всего они являются домохозяйками.

На следующем этапе исследований была выявлена номенклатура потребительских свойств сметаны, выраженная на «языке потребителей» и после обработки по методике [2] проведено ранжирование выявленной номенклатуры по важности показателей потребительских предпочтений для потребителей, в качестве которой выступали коэффициенты весомости ( $\omega_{\text{относ.}}$ ). Результаты проведенных вычислений представлены в табл. 1.

Полученные результаты позволяют проводить квалиметрическую оценку сметаны на базе оценки потребительских свойств методом комплексной оценки [5]. Так, расчетная формула комплексной оценки качества сметаны (КПК) имеет следующий вид:

$$\text{КПК} = 26,6k_1 + 23,1k_2 + 9,7k_3 + 5,9k_4 + 5,9k_5 + 5,9k_6 + \\ + 5,5k_7 + 4,8k_8 + 4,5k_9 + 4,1k_{10} + 4,1k_{11},$$

где, КПК – комплексный показатель качества сметаны, учитывающий потребительские предпочтения, %;  $k_1, \dots, k_{11}$  – относительный показатель качества сметаны: 1 – натуральность, 2 – вкус, 3 – доступная цена, 4 – запах, 5 – консистенция, 6 – сделана по ГОСТ, 7 – короткий срок хранения, 8 – свежесть, 9 – известный производитель, 10 – упаковка, 11 – низкая калорийность.

Полученная формула комплексного показателя качества сметаны позволяет проводить квалиметрический анализ потребительских свойств сметаны в целях оценки степени удовлетворенности потребителей ее качеством, оценки конкурентоспособности производимой продукции по сравнению с продукцией конкурентов, а также с целью выявления наиболее важных для потребителей свойств продукции, требующих дополнительного и особого внимания и контроля при проектировании и производстве сметаны.

### Библиографический список

1. Барзов А.А. Вероятностная оценка качества инноваций на ранних этапах их жизненного цикла / А.А. Барзов, В.М. Корнеева, С.С. Корнеев // Качество и жизнь. – 2018. – № 4. – С. 60-61.
2. Дунченко Н.И. Квалиметрическая оценка продукции АПК / Н.И. Дунченко, В.С. Янковская // Контроль качества продукции. – 2016. – № 6. – С. 54-57.
3. Дунченко Н.И. Прогнозирование показателей качества йогуртов / Н.И. Дунченко, Е.С. Волошина, О.С. Гаврилова, Е.А. Безрукова // Молочная промышленность, 2018. – № 8. – С. 29-30.
4. Корнеева В.М. Сущность и возможности квалиметрического анализа / В.М. Корнеева, А.И. Феофанов, Р.М. Хвастунов // Стандарты и качество. – 2007. – № 9. – С. 76-81.
5. Янковская В.С. Разработка квалиметрической модели прогнозирования показателей качества и безопасности творожных продуктов: автореф. дис. канд. техн. наук. – М.: ООО «Полисувенир», 2008. – 22 с.

## **ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ**

*Дунченко Нина Ивановна, профессор, зав. кафедрой «Управление качеством и товароведение продукции» ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

**Аннотация.** *Безопасность и качество продовольствия – необходимое материальное условие жизни индивида, любой группы людей и общества в целом, которое обеспечивает функции и возможности развития: демографические, экономические, политические, культурные, интеллектуальные и др.*

**Ключевые слова:** *пищевые продукты, качество, безопасность, риски.*

Традиционно люди, несведущие в научной терминологии, задаются вопросом: «Как можно управлять качеством пищевых продуктов и что такое, в сущности, «качество продукции?» Качество – понятие, интегрированное применяемое практически во всех областях производственной и общественной деятельности. Со времен Аристотеля предпринимались попытки определить суть категории «качество». В Международном стандарте ИСО 8402-94 качество определено «как совокупность характеристик объекта, относящихся к его способности удовлетворять установленные или предполагаемые потребности». Пищевые продукты предназначены для удовлетворения установленных или предполагаемых потребностей, обеспечения жизнедеятельности, предотвращения гибели человека от голода или отравления. Тогда всю продукцию пищевой и перерабатывающей отраслей промышленности следует считать качественной независимо от степени удовлетворения потребительских предпочтений, а в условиях жёсткой конкурентной борьбы и стремления производителей к сверхприбыли, возникает соблазн закупок низкокачественного сырья и экономии на выполнении операций ЖЦП. Следовательно, не имеет смысла говорить о качестве пищевой продукции без учета такой категории как безопасность. Более того управлять безопасностью нельзя, её надо обеспечивать. Безопасность пищевой продукции регламентируется нормативно-правовыми актами: Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации, ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», ГОСТ Р ИСО 22005-2009 «Прослеживаемость в цепочке производства кормов и пищевых продуктов. Общие принципы и основные требования к проектированию и внедрению системы», стратегия развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2020 года и другими.

Безопасность и качество пищевых продуктов обеспечивается безопасностью и качеством сельскохозяйственного сырья, сохранением этих характеристик до переработки, разработкой соответствующей документации с

учетом потребительских пожеланий, анализа и учета возможности возникновения различных технологических рисков, обеспечением условий сохранения гарантированного качества и условий реализации в торговой сети. На протяжении многих лет в экономической практике существует мнение о том, что для того чтобы выжить в условиях свободной конкуренции, необходимо эффективно организовывать производство продукции на основе внедрения в производство инновационных технологий. В условиях быстрорастущей конкуренции, при постоянном и динамичном развитии бизнеса, требуется кардинально пересматривать современные подходы к сущности и специфике инноваций, инновационной деятельности. На кафедре «Управление качеством и товароведение продукции» РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева успешно развивается научное направление «Квалиметрическое прогнозирование показателей качества и управление безопасностью и качеством пищевых продуктов», в рамках которого защищены 14 кандидатских и 4 докторские диссертации, выполнены научно-исследовательские работы по двум грантам ФЦПРО. По результатам исследований изданы 5 монографий, 10 учебников и 8 учебных пособий, разработаны новые учебно-методические комплексы учебных дисциплин, получены 4 патента. В основу научной концепции развития теории управления безопасностью и качеством пищевых продуктов автором заложено создание систем прослеживаемости от производства сельскохозяйственного сырья до реализации готового продукта, квалиметрического прогнозирования показателей качества продукции с учетом потребительских предпочтений, анализа и учета возможности возникновения различных технологических рисков и многоуровневого проектирования функции качества [1,3].

В рамках данного научного направления следует выделить три инновационные составляющие. Инновация № 1 заключается во внедрении на производстве «Системы менеджмента безопасности пищевой продукции» на базе МС ИСО 22000:2005 и принципов НАССР». Опасности в пищевой продукции могут возникнуть на любой стадии пищевой цепочки, поэтому управление рисками актуально по всей пищевой цепочке. С использованием процессного и системного подходов были идентифицированы и структурированы процессы и потоки информации, реализуемые при производстве пищевой продукции. Управление технологическими рисками предполагает оценку факторов возникновения рисков сырья и продукции. На основе существующих информационных технологий, с использованием системного анализа и когнитивных матричных моделей взаимосвязей выделенных групп факторов риска при производстве пищевых продуктов разработаны структурно-параметрические модели анализа и оценки технологических рисков. Ситуационные модели позволяют определить формализованную процедуру диагноза аномальной ситуации с определением всех исходных причин отклонения от норм показателей качества продукта и прогнозировать возможное качество продукта при отклонении от норм каких-либо показателей сырья, технологических режимов и управляющих

воздействий в текущей ситуации. В результате диагностирования отклонения параметров продукта и анализа причинно-следственной цепи связей устанавливаются причины возникновения пороков того или иного пищевого продукта на разных этапах ЖЦП. Таким образом, проведенные исследования позволили обосновать процедуру идентификации технологических рисков пищевых продуктов, которая включает в себя следующие этапы: сбор информации и систематизация пороков с использованием дерева пороков; установление причин с помощью диаграммы Исикавы; формирование реестра технологических рисков; построение структурно-параметрической модели анализа и прогнозирования технологических рисков; выявление статистически значимых технологических рисков; определение последствий технологических рисков и разработка мер их предупреждения. Реализация системы управления качеством на основе МС ИСО 9001:2015 на предприятии обуславливает его способность выпускать продукцию, отвечающую законодательным и нормативным требованиям, удовлетворять требования потребителей посредством постоянного улучшения качества и подразумевает выпуск продукции наивысшего качества [3, 7]. Инновация №2 – это использование разработанной нами квалиметрической модели прогнозирования показателей качества при проектировании новых конкурентоспособных продуктов. Создание квалиметрической модели прогнозирования качества продукции включает в себя определение номенклатуры показателей качества и безопасности, комплекс количественных методов оценки, установление численных значений показателей качества, которыми должен обладать продукт, чтобы отвечать прогнозируемым потребительским ожиданиям, и разработку предложений по обеспечению ожидаемого качества продукции [2, 3, 5, 9]. Инновация №3 – это внедрение «Системы управления качеством» на основе МС ИСО 9001:2015 и системы прослеживаемости от производства сельскохозяйственного сырья до реализации готового продукта в торговой сети. Прошло время, когда продукты питания воспринимались потребителем как источник основных питательных компонентов. В настоящее время предпочтения потребителей существенно изменились. Потребители хотят, чтобы продукты питания были безопасными, отличались полезными свойствами, были вкусными и внешне привлекательными. Внедряя стандарты на системы управления качеством продукции, предприятия могут добиться признания только по отдельным аспектам своей деятельности, вместе с тем порождая несогласованность в управлении различными объектами внутри предприятия. В связи с этим решение проблемы состоит в интегрировании разрозненных мероприятий в единую систему постоянно осуществляемых действий на всех стадиях жизненного цикла продукции. Нами созданы интегрированные системы управления качеством продукции, базирующийся на стандартах ИСО серии 9000 и ИСО серии 22000. Внедрение интегрированной системы позволяет пищевым предприятиям увязать требования к безопасности и качеству продукции, управлять им и удовлетворять требования потребителей [1, 3, 4, 5]. Внедрение системы прослеживаемости является основополагающим

условием поставки продукта потребителю. Безопасность и качество продукта создаётся поэтапно на каждом уровне иерархической системы. Нами научно обоснована принципиальная структура многоуровневой иерархической системы управления качеством продукции, основные направления обеспечения качества, повышение конкурентоспособности отечественной продукции [2,3].

Таким образом, представлены результаты собственных научных исследований и труды моих учеников в рамках созданного и успешно развивающегося в последнее двадцатилетие научное направления.

### **Библиографический список**

1. Антипова Л.В., Дунченко Н.И. Химия пищи. Учебник. – СПб.: Издательство «Лань», 2018. – 856с.
2. Рогов И.А. Безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов. Учебное пособие/ И.А. Рогов, Н.И. Дунченко, В.М. Позняковский, А.В. Бердугина, С.В. Купцова – Новосибирск: Сиб.унив. изд-во, 2007 – 227 с.
3. Дунченко Н.И., Янковская В.С. Управление качеством продукции. Пищевая промышленность. Для бакалавров: Учебник. – СПб.: Издательство «Лань», 2018. – 304 с.
4. Дунченко Н.И., Щетинин М.П. Янковская В.С. Управление качеством продукции. Пищевая промышленность. Для магистров: Учебник. – СПб.: Издательство «Лань», 2018. – 244 с.
5. Дунченко Н.И., Щетинин М.П., Янковская В.С. Управление качеством продукции. Пищевая промышленность. Для аспирантов: Учебник. – СПб.: Издательство «Лань», 2018. – 236 с.

УДК 637.2.057:339.13.017

### **КАЧЕСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ СЛИВОЧНОГО МАСЛА, ПУТЁМ ИССЛЕДОВАНИЯ РЫНКА ПРОИЗВОДСТВА**

*Денисов Сергей Викторович, заведующий лабораторией кафедры управления качеством и товароведения продукции, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

***Аннотация:** проведены исследования рынка производства сливочного масла, путём анкетирования производителей. Получена база факторов о качестве и безопасности производимого сливочного масла.*

***Ключевые слова:** сливочное масло, качество, безопасность, метод анкетирования*

Сливочное масло – высококалорийный продукт, который может содержать от 50 до 85% молочного жира [4]. Производят сливочное масло двумя способами: сбиванием сливок и преобразованием высокожирных сливок



[4]. Качество и безопасность сливочного масла, реализуемого в розничной торговой сети, зависит от многих факторов [1,2,3].

С целью выяснения мнения производителей о качестве и безопасности сливочного масла, нами была разработана анкета. Анкета охватывала широкий спектр вопросов и была предназначена для специалистов предприятий, производящих сливочное масло.

Основные вопросы были заданы технологам, работникам лаборатории, мастерам цеха. Анкета, содержала 15 вопросов с выбором одного или нескольких вариантов ответа. Основной целью анкетирования производителей, являлось выяснение оценки показателей безопасности и качества масла сливочного в системе прослеживаемости. С помощью анкеты устанавливались факторы, которые могли бы влиять на качество и безопасность сливочного масла. Выяснялось значение органолептических и физико-химических показателей молока коровьего сырого для производства сливочного масла. В анкетировании приняли участие технологи предприятия и специалисты по качеству (14%), работники лабораторий (43%), мастера цехов (старший мастер, мастер по учёту, мастер по оборудованию, мастер цеха) (43%), имеющие определённый стаж работы на данном предприятии. Продолжительность работы на данном предприятии сотрудников составила: от 1 года до 5 лет – 50%; от 6 до 10 лет – 29%; от 11 до 15 лет – 7% и свыше 15 лет – 14%. В результате опроса специалистов, установлено, что наибольший вес имеют показатели: качество сырья (молоко, сливки), (35%), зоотехнические и ветеринарно-санитарные факторы (25%), технология производства (25%) и в меньшей степени хранение масла (10%) и виды упаковочного материала (5%).

Производители чаще выявляли во время приёмки молока сырого несоответствия по органолептическим показателям. Среди органолептических показателей: «вкус и запах» – силосный запах, в осенний и зимний периоды, нечистый запах, кормовой запах. По физико-химическим показателям выявляли несоответствия по показателям «кислотность», «группа чистоты» молока сырого, а также по содержанию микроорганизмов, обнаруженных методом редуцтазной пробы. Наибольшее количество пороков масла сливочного наблюдалось специалистами молочной отрасли в летний период времени, в меньшей степени, в зимний и весенний.

Производителям был задан вопрос об этапах технологического процесса, оказывающих наибольшее влияние на качество масла сливочного. По результатам анкетирования было установлено, что при производстве масла сливочного методом сбивания большое влияние на качество и безопасность оказывают режимы технологического процесса производства, в том числе сепарирование, пастеризация, сбивание, режимы хранения, а также подготовки сырья. При производстве масла сливочного методом преобразования высокожирных сливок было выявлено, что наибольшее влияние на качество и безопасность масла сливочного оказывают температурные режимы работы маслообразователя (консистенция, цвет), пастеризация (вкус и запах), подготовка сырья, исправность оборудования и его санитарное состояние,

личная гигиена работников, санитарная обработка помещений, режимы хранения масла сливочного. Было отмечено, что после производства масла сливочного чаще встречались его изменения по следующим физико-химическим показателям: «массовая доля влаги» (93%), «титруемая кислотность молочной плазмы продукта» (62%) и в меньшей степени по показателю «массовая доля жира» (36%).

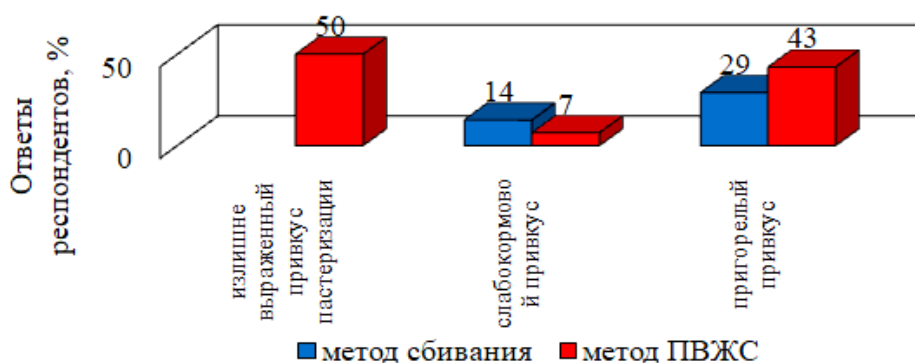
Было установлено, что по мнению производителей, лучшему сохранению масла сливочного способствуют: кашированная фольга (86%), стакан и коробка из полимерного материала (50%), в меньшей степени плёнка из полимерного материала (36%) и пергамент (14%)

По мнению производителей, оптимальной расфасовкой масла сливочного является 500 г (71%), 200 г (50%), 20 г (50%), 50 г (43%), 100 г (14%), 250 г (7%). Многие дали свой ответ (62%): фасовка на предприятии по 180 г и 500 г – удобна для реализации; 20 кг (монолит) – для хранения, а также мелкая расфасовка - удобна при употреблении масла, а крупная – для производителя.

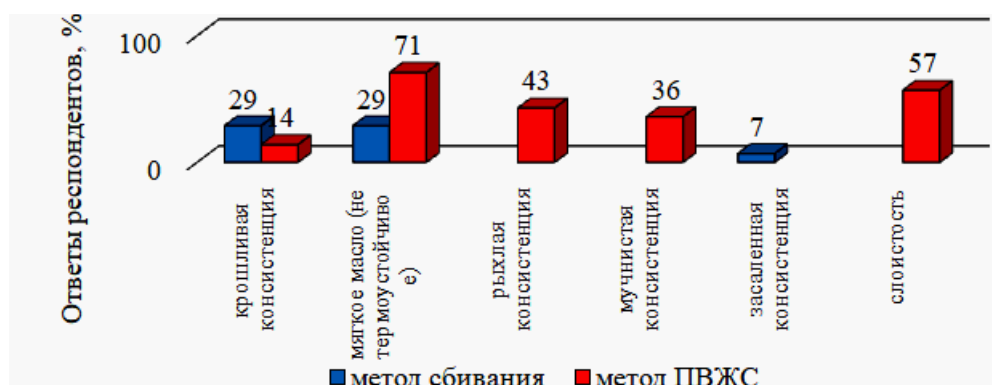
Среди показателей безопасности чаще всего были выявлены микробиологические (плесневение масла сливочного при длительном хранении). На предприятиях определение отдельных микробиологических показателей, а также выявление антибиотиков, микотоксинов, токсичных элементов, пестицидов, радионуклидов проводится в специализированных лабораториях, что подтверждено протоколами испытаний. Установлено, что на предприятиях ежедневно проводится мойка оборудования, инвентаря и аппаратуры, а также один раз в месяц запланировано проведение санитарного дня. В качестве моющих и дезинфицирующих средств используются кальцинированная сода, каустическая сода, а также препараты – «Актилайн-СИП», «Жавель Абсолют», «Катрил®-М (марка П)».

Установлено, что после производства масла сливочного методом сбивания в маслоизготовителях периодического действия, по органолептическим показателям: «вкус и запах» выявлялись пороки: «пригорелый привкус», «слабокормовой привкус»; по показателю «консистенция и внешний вид» выявлялись пороки: «крошливая консистенция», «мягкое масло», «засаленная консистенция»; по показателю «цвет» – «бледное масло», а также «излишне жёлтое». Отмечалось, что упаковка масла сливочного может быть недостаточно плотной.

После производства масла сливочного методом преобразования высокожирных сливок наблюдались следующие пороки: «излишне выраженный привкус пастеризации», «пригорелый привкус», в меньшей степени «слабокормовой привкус». По консистенции чаще всего выявлялся порок «мягкое масло (не термоустойчивое)», в меньшей степени «слоистость», «рыхлая консистенция», «мучнистая консистенция», «крошливая консистенция». В зимний период времени сливочное масло имело пороки «бледное масло» (рис. 1, 2).



**Рисунок 1 – Результаты анкетирования производителей по органолептическим показателям качества масла сливочного после производства («вкус и запах»)**



**Рисунок 2 – Результаты анкетирования производителей по органолептическим показателям качества масла сливочного после производства («консистенция и внешний вид»)**

Установлено, что в процессе хранения масла сливочного отмечался порок «штафф», что не зависело от способов его производства.

В процессе хранения масла сливочного, полученного методом преобразования высокожирных сливок, наблюдался порок «пёстрое, полосатое, мраморное масло». В процессе хранения – «деформация упаковки»; в меньшей степени «неплотная упаковка» (7%), (производство масла сливочного методом преобразования высокожирных сливок), а также обнаруживался порок - мокрая тара.

Таким образом, по результатам анкетирования производителей было выявлено, что основными показателями безопасности масла сливочного являются микробиологические показатели, особенно в процессе его хранения. Выявлялись пороки органолептических показателей «вкус и запах», «консистенция и внешний вид», и «цвет», а также «упаковка и маркировка», физико-химические – «массовая доля влаги».

В результате исследований была создана база факторов производства сливочного масла, негативно влияющих на его качество и безопасность.

### Библиографический список

1. Денисов, С.В. Прогнозирование и оценка показателей безопасности и качества сливочного масла в системе прослеживаемости: дис. ... канд. техн. наук / С. В. Денисов. – М., 2018. – 183 с.
2. Дунченко Н. И., Денисов С. В. Изучение влияния ветеринарно-санитарных, сырьевых и технологических факторов на безопасность и качество сливочного масла - материалы V Международной научно-практической конференции «Продовольственная безопасность: научное, кадровое и информационное обеспечение»: Воронеж: ВГУИТ, 2018. С. 295-302.
3. Дунченко Н. И., Денисов С. В. Исследование рынка потребления сливочного масла и значение показателей качества и безопасности для потребителей // Товаровед продовольственных товаров. 2015. № 9. С.42-46.
4. Касторных, М. С. Товароведение и экспертиза пищевых жиров, молока и молочных продуктов: учебник / М. С. Касторных, В. А. Кузьмина, Ю. С. Пучкова. – М.: Изд.-торговая корпорация «Дашков и Ко», 2012. – 328 с.

УДК 005.6; 664:637.05

### РОЛЬ МАРКЕТИНГОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ

*Купцова Светлана Вячеславовна, доцент кафедры управления качеством и товароведения продукции, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева*

*Аннотация:* обоснована важная роль маркетинговых исследований в формировании качества функциональных продуктов питания и в повышении спроса на такую продукцию, приведены результаты маркетинговых исследований для кисломолочных напитков функционального назначения и разработаны рекомендации для проектирования новых видов продуктов.

*Ключевые слова:* функциональное питание, проектирование, качество, потребительские свойства, молочные продукты, маркетинг.

Согласно данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), состояние здоровья человека определяется следующими факторами: индивидуальный образ жизни – на 50 %, наследственность – на 20 %, условия внешней среды – на 20 %, здравоохранение – всего на 10 %. При этом, питание в индивидуальном образе жизни играет главенствующую роль [1]. При правильной организации питания можно значительно снизить общую заболеваемость, повысить сопротивляемость организма к неблагоприятным факторам внешней среды, увеличить продолжительность жизни.

В связи с этим, в настоящий момент времени наблюдаются следующие тенденции:

- растет интерес у научного сообщества как в России, так и за рубежом, связанный с изучением свойств растительного и животного сырья [3] и с

разработкой новых видов функционального и специализированного питания [5];

- расширение ассортимента пищевой продукции, обладающей функциональными свойствами;

- осознанием на государственном уровне необходимости изучения, разработок, работ по внедрению, производство и популяризацию продуктов функционального назначения (об этом свидетельствуют многочисленные положения Доктрины продовольственной безопасности РФ, Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года, Основы государственной политики в области здорового питания до 2020 года и другие стратегические документы) [6].

Но для достижения желаемого оздоровительного эффекта недостаточно научно обосновать технологию, её внедрить в производство и произвести полезный продукт [5]. Можно произвести полезный продукт (функциональный продукт), который потребителя не заинтересует, что сведет на нет все усилия ученых, разработчиков и производителей. Поэтому крайне важно, чтобы продукт был не только функциональным, но и привлекательным для потребителя, т.е. обладал не только высокими функционально-технологическими свойствами [4], но высокими потребительскими свойствами, отвечал ожиданиям и требованиям потребителей [2]. Особенно такой подход важен для функциональной продукции (в частности, для кисломолочных продуктов), которая предназначена для оздоровления людей, т.е. чаще всего как часть лечения или профилактики для лиц с рядом заболеваний.

Другими словами, при проектировании функциональных продуктов питания необходимо не только учитывать назначение продукта и медико-биологические аспекты лечения и профилактики заболеваний, но и результаты маркетинговых исследований – в первую очередь, мнение потребителей проектируемой продукции, их требования и желания.

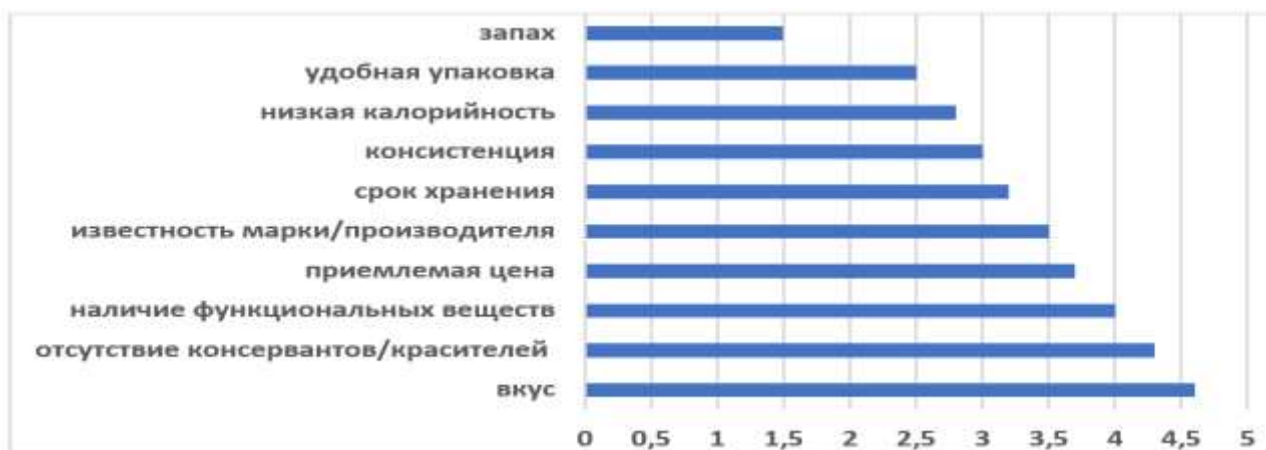
Нами проведен комплекс маркетинговых исследований в Москве и Московской области с применением разных методологических подходов: собеседование с 50 потребителями продукции (по разработанному анкете-плану опроса), письменное анкетирование 100 потребителей с целью выявления и ранжирования наиболее важных для них потребительских свойств продукции функционального назначения, а также 10 экспертов молочной промышленности, товароведения и управления качеством с применением специальных опросных листов.

Первый этап исследований (собеседование) позволил выявить недостаточную информированность потребителей в сфере здорового питания и функциональных продуктов – лишь 28 % опрошенных потребителей осведомлены о наличии в магазинах специализированной группы продуктов питания и лишь 16 % респондентов – специализированной молочной продукции. В ходе исследований выяснилось, что о пользе кисломолочной продукции знают 84 % опрошенных, из них только 24 % воспринимают кисломолочную продукцию частью лечебного и диетического питания.

Необходимо отметить, что подавляющее большинство респондентов (88 %) хотели бы видеть на прилавках магазина функциональную кисломолочную продукцию и готовы ее покупать (постоянно – 52 и время от времени – 20% и попробовать – 16 %).

Маркетинговые исследования с применением специализированной анкеты 100 респондентов позволили установить активного потребителя (т.е. тот, который покупает кисломолочные продукты функционального назначения несколько раз в неделю) – преимущественно женщины в возрасте от 26 лет до 45 лет, по роду деятельности к активным потребителям относятся специалисты или домохозяйки. Установлены наиболее популярные виды и бренды кисломолочных функциональных продуктов, выявлена номенклатура потребительских свойств кисломолочных функциональных продуктов и проведено их ранжирование (рис. 1).

Согласно методологии, QFD [5,7] была сформирована экспертная группа, выявлена номенклатура количественно измеряемых показателей качества кисломолочных продуктов функционального назначения, с применением методов экспертной квалиметрии проведен анализ характера и силы взаимосвязи между показателями качества продукции, проведена оценка образцов наиболее популярных кисломолочных продуктов функционального назначения, представленных на рынке Москвы и Московской области.



**Рисунок 1 – Ранжирование наиболее важных потребительских свойств кисломолочных продуктов функционального назначения**

Проведенный комплекс исследований позволил сформировать матрицу потребительских требований к качеству кисломолочных продуктов функционального назначения (рис. 2).

На основании результатов проведенных маркетинговых исследований и методических рекомендаций МР 2.3.1.2432-08 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации», а также требований Технического Регламента Таможенного Союза 027/2012 «О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического лечебного и диетического профилактического питания» нами были разработаны рекомендации для проектирования кисломолочной продукции

функционального назначения и ее реализации в магазинах, основными из которых являются:

- размещение на этикетной надписи простой для понимания информации о функциональных свойствах продукции, рекомендации медиков по употреблению продукции как лечебной или лечебно-профилактической и др.;

- размещение кисломолочной функциональной продукции на полках в торговых предприятиях отдельно и с указанием, что это продукция является полезной, лечебной или профилактической;

- проектирование кисломолочной продукции с пониженной энергетической ценностью (прежде всего за счёт снижения массовой доли жира), с большим количеством функциональных добавок (несколько видов функциональных добавок, повышающих эффективность друг друга), с удобной упаковкой (можно было удобно открыть и закрыть), позволяющей более продолжительно храниться, и по разумной цене.

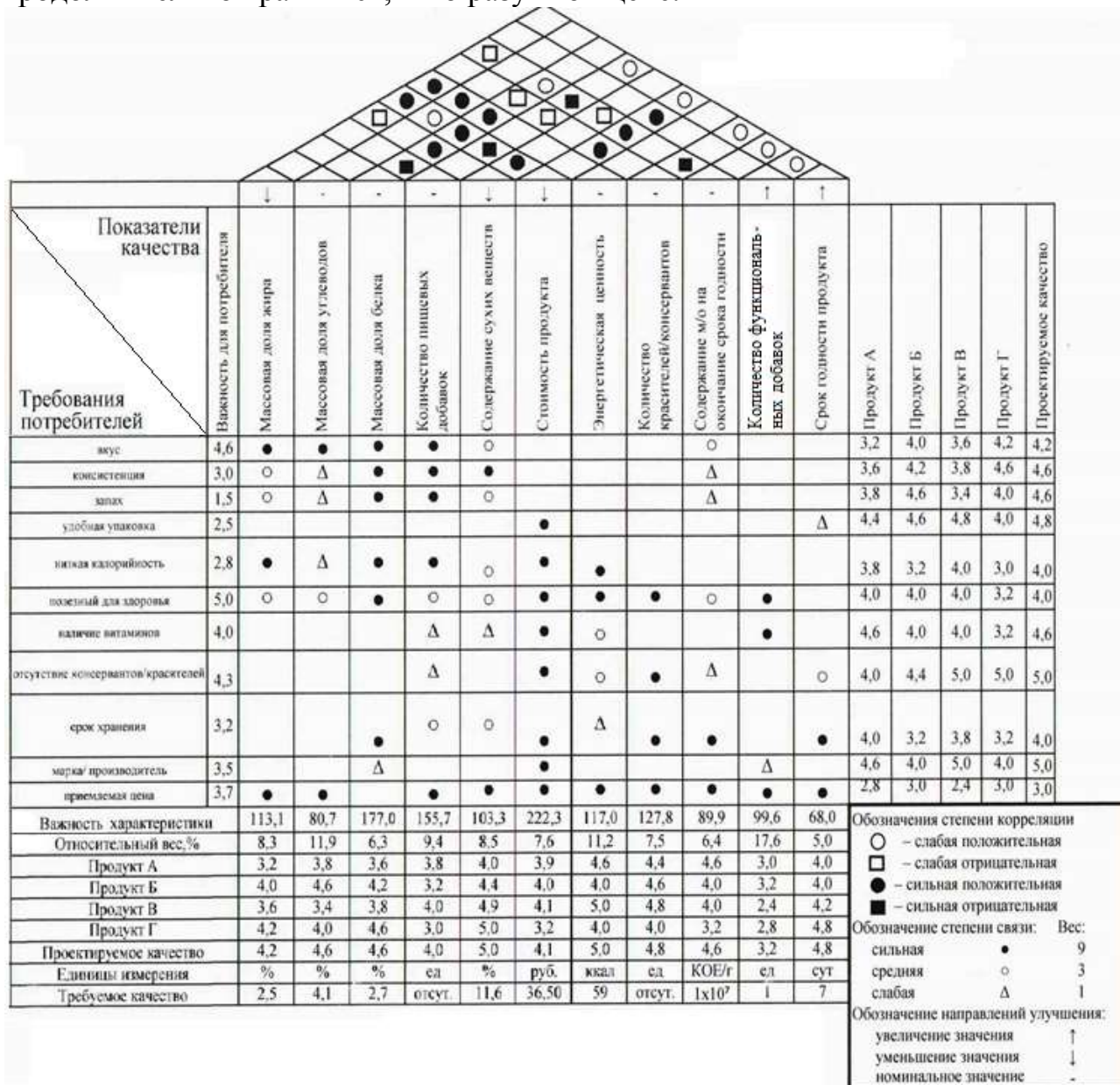


Рисунок 2 – Матрица потребительских требований к качеству кисломолочных продуктов функционального назначения

Проведённые маркетинговые исследования позволяют спроектировать, разработать и произвести не только полезный продукт, обладающий функциональными свойствами, но и привлекательный для потребителя, что существенно увеличит спрос на продукцию. А это является одной из актуальных задач, стоящих и перед производителями продукции (повышение спроса ведёт с повышению прибыли и наличию перспектив развития), государства (увеличение доли функциональных продуктов в рационе граждан страны способствует оздоровлению нации, снижает риски возникновения заболеваний, т.е. снижает нагрузку на бюджет), ученого сообщества в сфере решения медико-биологических аспектов получения продуктов функционального назначения (большая часть их разработок найдут реальное практическое применение), потребителем (как улучшить своё здоровье, не прибегая к медикаментам, которые имеют противопоказания и побочные действия).

### **Библиографический список**

1. Дунченко, Н.И. Безопасность и гигиена питания: учеб. пособие / Н.И. Дунченко, С.В. Купцова, В.С. Янковская. – М.: Изд-во РГАУ МСХА, 2012. – 153 с.
2. Дунченко, Н.И. Комплексная оценка качества йогуртных продуктов / Н.И. Дунченко, В.С. Янковская, С.Н. Кущёв // Известия вузов. Пищевая технология. – 2009. – № 2-3. – С. 99-100.
3. Дунченко, Н.И. Молочная основа с коллагенсодержащими препаратами / Н.И. Дунченко, Р.С. Аль-Кайси, В.С. Янковская, И.П. Савенкова, В.Б. Борисенкова // Молочная промышленность, 2004. – № 11. – С. 46-47.
4. Дунченко, Н.И. Функционально-технологические свойства коллагенсодержащей молочной основы / Н.И. Дунченко, В.С. Янковская, Р.С. Аль-Кайси, И.П. Савенкова, С.И. Перминов // Известия ВУЗ. Пищевая технология. Краснодар, 2005. – № 4. – С. 34-36.
5. Янковская, В.С. Проектирование творожных продуктов для питания молодежи / В.С. Янковская // Молочная промышленность. – 2007. – № 12. – С. 71-72.
6. Dunchenko N.I., Voloshina E.S., Kuptsova S.V., Cherkasova E.I., Sychev R.V., Keener K. Complex estimation of effectiveness of quality system processes at food industry enterprises//Foods and Raw Materials. – 2018. Т. 6. –№ 1. – С. 182-190.
7. Купцова, С.В. Анализ удовлетворенности потребителей выпускаемым продуктом/С.В. Купцова //Компетентность. – 2012. – № 4 (95). – С. 37-39.



## **ОПЕРЕЖАЮЩЕЕ ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ И ИНЖЕНЕРИЯ ПИЩЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

*Панфилов Виктор Александрович, академик РАН, доктор технических наук, профессор,*

*Бредихин Сергей Алексеевич, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Процессы и аппараты перерабатывающих производств» ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева.*

*Аннотация:* Статья посвящена некоторым аспектам опережающего инженерного образования специалистов агропромышленного комплекса России. В центре внимания находится зависимость развития инженерии техники пищевых технологий от интеллектуализации образовательного процесса. Особое внимание уделено качеству инженерного образования как функции от качества профессорско-преподавательского состава, учебных планов и рабочих программ, учебников и учебных пособий, абитуриентов, инфраструктуры вуза, а также качества управления вузом. Подчеркнуто, что стратегическим направлением интеллектуализации инженерного образования является опережающий характер всей системы образования. Прежде всего, это касается организации учебного процесса на старших курсах, что должно подготовить студента к техническому и социально-экономическому творчеству, а также сформировать моральный облик учащегося. В этой связи выделен такой аспект опережающего инженерного образования как разработка учебников и учебных пособий в виде комплекта книг, представляющих в совокупности систему специальных знаний, ориентирующих студента на создание техники будущего пищевых технологий.

*Ключевые слова:* продовольственная безопасность России, продовольственное машиностроение, технологический уклад, опережающее инженерное образование, система специальных знаний, комплект учебников и учебных пособий, создание машин, аппаратов и биореакторов будущего.

Инженерное образование является одним из стратегических ресурсов страны. Образование, особенно высшее специальное, - это «катализатор» развития народного хозяйства страны, в том числе всех отраслей АПК. Чем выше качество специалистов, тем больше оснований для интеллектуального прогресса в сельском хозяйстве и перерабатывающей промышленности, поскольку в условиях рыночной экономики интеллектуальное преимущество имеет решающее значение.

В этой связи необходимо отметить, что качество инженерного образования есть функция от следующих его составляющих [1]:

- качество профессорско-преподавательского состава как решающего фактора;
- качество соответствующих учебных планов и рабочих программ, что определяет цели подготовки инженеров в увязке с потребностями общества;
- качество учебников и учебных пособий, которые должны нацеливать учащегося на формирование образов будущего технологий, техники, организации производства, что составляет рациональное зерно концепции опережающего образования;
- качество абитуриентов, что являются исходным фактором образовательного процесса;
- качество инфраструктуры вуза, в том числе новых коммуникационных и информационных технологий;
- качество управления вузом как единым целым, взаимодействующим с окружающей средой;
- качество выпускника, который должен уметь формулировать ту или иную технико-технологическую проблему и иметь свою точку зрения на её решение.

Среди главных аргументов в пользу приоритетной роли опережающего инженерного образования в АПК – стремительный научно-технический прогресс и глобальная технологизация в рамках текущего Пятого технологического уклада и перспективы Шестого технологического уклада ведущих стран мира. Уровень развития современных технологий АПК определяется не только материальной базой производящих и перерабатывающих отраслей, но главным образом уровнем интеллектуализации специалистов, их способностью производить, усваивать и использовать новые знания, приборы, ресурсы, а также новые технологии, то есть новые формы и методы организации труда.

Главным, стратегическим направлением формирования принципиально новой, перспективной системы инженерного образования должен стать опережающий характер всей системы образования, что существенно повысит его качество. Опережающее инженерное образование предполагает преимущественное изучение фундаментальных законов природы, что позволит специалистам самостоятельно находить и принимать ответственные решения в условиях неопределённости при создании сложных технологических систем. Научные знания в виде вскрытых явлений и установленных закономерностей технологических процессов являются в этом случае единственной надёжной опорой.

Что же нужно для достижения целей фундаментализации инженерного образования?

Во-первых, развернуть вектор работы профессоров, преподавателей и студентов с передачи, и усвоения прагматических знаний на постановку и решение проблем развития технологий АПК.

Во-вторых, широко внедрять методы самообразования на основе информационных и телекоммуникационных технологий, что особенно важно для России, имеющей огромную территорию.

В-третьих, реализовать идеи опережающего образования с тем, чтобы подготовить студентов к восприятию АПК будущего.

Среди главных качеств, которыми должен обладать инженер отраслей агропромышленного комплекса, можно выделить ноосферное сознание, системное научное мышление, экологическую культуру, информационную культуру, творческую активность.

Именно эти качества инженера должны быть приоритетными целями для системы опережающего образования, поскольку концепция опережающего образования заключается в её принципиальной ориентации на будущее. И необходимым условием эффективности системы опережающего инженерного образования является её органичная связь с институтом науки. Инженерное образование должно быть буквально «встроено» в систему научных исследований.

Особое внимание следует уделить в системе образования учебному процессу на старших курсах. Учебный процесс на старших курсах должен быть посвящен постановке и подходам к разрешению той или иной крупной народно-хозяйственной проблемы, например, возрождению индустрии продовольственного машиностроения России, или созданию новейших энерго- и ресурсосберегающих технологий, или значительному повышению качества продукции и эффективности процессов в машинах, аппаратах и биореакторах, или разработке вопросов организации производства на прогрессивных социально-экономических принципах. Это необходимо для того, чтобы приобщить студента как будущего инженера и учёного к решению тех сложных задач в рамках его специальности, которые сегодня, встают перед обществом или могут возникнуть в ближайшем будущем.

Главное, что учебный процесс должен дать студенту, - это подготовить его к техническому и социально-экономическому творчеству. Поэтому содержание учебного процесса должно быть насыщено (пронизано) массой примеров как уже решённых задач (т.е. прототипов), так и задач, которые обязательно должны быть решены. Такой учебный процесс должен быть нацелен на перспективу, будущее, понуждать студента уйти от аксиом, усомниться в их истинности, инициировать его творчество. В учебном процессе должны быть найдены места для обращений к студенту как к личности, которая приходит в своей профессиональной деятельности на смену преподавателю или профессору, но которая должна идти дальше по указанному ими направлению.

Особое внимание в учебном процессе должно быть уделено воспитательной составляющей. Она должна формировать моральный облик учащегося, как человека и как специалиста, заряжать студента энергией созидания, преодоления трудностей, необходимостью постоянно пополнять знания, содержать уроки порядочности и принципиальности.

В инженерном образовании пришло время при изложении специальных курсов перейти от суммы знаний в разрозненных учебниках и учебных пособиях к учебной литературе как системе знаний в виде комплекта книг. Системообразующим фактором комплекта книг становятся межотраслевая классификация технологий по признаку преобразования сельскохозяйственного сырья в продукты питания и межотраслевая классификация процессов в машинах, аппаратах и биореакторах, а также их конструкций, что приводит к синергетическому эффекту в образовательном процессе за счет его структуризации.

Такой комплект учебников и учебных пособий под общим названием «Инженерия техники пищевых технологий» создан на основе книг, изданных ранее в Издательствах «Высшая школа», «КолосС» и «Лань» [2-7].

Профессора и преподаватели специальных кафедр ведущих профильных вузов Москвы, Воронежа, Кемерово, Краснодара, Ростова-на-Дону, Тамбова, Тулы в содружестве с редакцией учебной литературы для высшей школы Издательства «Лань» (Санкт-Петербург) подготовили к печати комплект из 19 книг. Каждая книга имеет гриф Федерального учебно-методического объединения в системе высшего образования по укрупнённой группе специальностей и направлений 15.00.00. «Машиностроение» в качестве учебника для обучающихся (бакалавров, магистров, специалистов) по направлениям «Технологические машины и оборудование» и «Проектирование технологических машин и комплексов».

Эти 19 книг Издательства «Лань» охватывают весь спектр образовательного процесса от введения в профессиональную деятельность, через ретроспективу техники технологий АПК, современные методы проектирования, конструирования и расчёта машин, аппаратов и биореакторов, описание линий индустриальных технологий, комплексов оборудования малых предприятий, а также его ремонт и сервисное обслуживание.

Последние 4 книги из 19 излагают учебный материал для конструирования машин, аппаратов и биореакторов будущего. И это следует особо подчеркнуть. В них приводятся философский и инженерный аспекты развития технологических систем как диалектическая неизбежность; исследуются закономерности развития технических систем перерабатывающих и пищевых производств; описываются концептуальные основы идеальных машин, аппаратов и биореакторов, прогнозируются конструкторские решения технологического оборудования будущего. В этих книгах также детально рассматриваются закономерности преобразования пищевых сред в машинах, аппаратах и биореакторах, что позволяет выполнять взаимную адаптацию технологических свойств этих сред с одной стороны, и конструкций рабочих органов, рабочих поверхностей и рабочих объёмов технологического оборудования – с другой.

В комплект входит лабораторный практикум с 30-ю виртуальными лабораторными работами, в которых изучаются прототипы будущих инновационных конструкций технологического оборудования

перерабатывающих и пищевых производств АПК. Эскизы этих инновационных конструкций должен разработать и защитить студент.

В 2019 году в свет выйдет первый учебник комплекта книг «Введение в профессиональную деятельность». Весь комплект планируется завершением к 2025 году (год начала реализации Шестого технологического уклада) с тем, чтобы опережающее инженерное образование в перерабатывающих и пищевых отраслях АПК оказалось предметно востребованным.

Таким образом, будущее технологий АПК и продовольственного машиностроения на новой технической базе может быть обеспечено только системой опережающего образования. Поэтому интеллектуализация образовательного процесса должна рассматриваться как проблема сегодняшнего дня и ключ к продовольственной безопасности страны.

### **Библиографический список**

1. Система образования и безопасность России. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2002. – 164 с.
2. Машины и аппараты пищевых производств. В 3-х кн. Кн.1 / С.Т.Антипов, И.Т. Кретов, А.Н. Остриков и др.; Под ред. акад. РАСХН В.А.Панфилова. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: КолосС, 2009. – 610 с.
3. Машины и аппараты пищевых производств. В 3-х кн. Кн.2 / С.Т.Антипов, И.Т. Кретов, А.Н. Остриков и др.; Под ред. акад. РАСХН В.А.Панфилова. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: КолосС, 2009. – 847 с.
4. Машины и аппараты пищевых производств. В 3-х кн. Кн.3 / С.Т.Антипов, И.Т. Кретов, А.Н. Остриков и др.; Под ред. акад. РАСХН В.А.Панфилова. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: КолосС, 2009. – 551 с.
5. Панфилов В.А. Теория технологического потока. – 3-е изд. стереотип. – М.: ИНФРА – М, 2019. – 320 с.
6. Системное развитие техники пищевых технологий / С.Т. Антипов, В.А.Панфилов, О.А. Ураков, С.В. Шахов; Под ред. акад. РАСХН В.А.Панфилова. – М.: КолосС, 2010. – 762 с.
7. Техника пищевых производств малых предприятий. / С.Т. Антипов, В.Е.Добромиров, А.И. Ключников и др.; Под ред. акад. РАСХН В.А.Панфилова. – М.: КолосС, 2007. – 696 с.

## ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗМЕРОВ ЖИРОВЫХ ШАРИКОВ ПИЩЕВЫХ ДИСПЕРСНЫХ СИСТЕМ

*Андреев Владимир Николаевич, доцент кафедры процессов и аппаратов перерабатывающих производств, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева*

**Аннотация:** Целью данного исследования является привлечение вискозиметрии для расширения совокупности современных методов оперативного контроля качества жиросодержащих пищевых продуктов, опираясь на новейшие теории физико-химической механики.

**Ключевые слова:** Жировые шарики, вязкость, степенная жидкость, диаметр шариков, объемная концентрация.

Как известно, степень и качество усвоения пищи существенно зависит от структуры продукта. Современные методы обработки позволяют создать пищевой продукт как по составу, внешним потребительским свойствам, так и по структуре, соответствующий самым высоким требованиям физиологов. Однако методы контроля качества полуфабрикатов и готовой продукции на наших предприятиях в основном остаются лабораторными. При всей тщательности и скрупулёзности соблюдения методик эти методы, в силу своей неоперативности, не позволяют своевременно корректировать технологический процесс. В высокой степени это относится к производству таких высококачественных жирсодержащих продуктов как майонезы, спреды, мороженое и т.п.

Современное техническое оснащение вискозиметрии позволяет обеспечить как высокоточный анализ структуры, так и оперативный текущий контроль качества полуфабрикатов в процессе производствах [3]. В этой области известны работы академиков Ребиндера П.А, Урьева Н.Б., учёных – химиков Бартенева Г.М., Михайлова Н.В., Лихтгейма А.М. и др. Известен целый ряд эмпирико – теоретических формул, связывающих, как правило, концентрацию суспензий и концентрированных эмульсий с эффективной вязкостью растворов. К сожалению, эти формулы не отражают зависимость эффективной вязкости от скорости деформации.

Наиболее близкой, по мнению авторов, к требованиям анализа микроструктуры пищевых продуктов с оценкой размеров частиц можно принять результаты работы Михайлова Н.В. и Лихтгейма А.М. [4]. Предложенная авторами теория структуры высококонцентрированных коллоидных растворов и суспензий, а также полученная формула эффективной вязкости, выражает зависимость её от напряжений сдвига и термодинамических параметров - абсолютной температуры, постоянной Больцмана и расстояний между микрочастицами среды, участвующими в броуновском движении.

$$\eta = \eta_{\min} + (\eta_0 - \eta_{\min}) \cdot \frac{\chi}{sh(\chi)}, \quad (1)$$

где  $\eta$  – эффективная вязкость смеси, Па·с;

$\eta_0$  – максимальная вязкость полностью неразрушенной структуры смеси (начальная ньютоновская вязкость), Па·с;

$\eta_{\min}$  – минимальная вязкость смеси при полностью разрушенной структуре смеси, Па·с;

$$\chi = \frac{\tau}{b} = \frac{\tau \cdot \delta^3}{2kT}, \quad (2)$$

$\tau$  – напряжение сдвига, Па;  $\delta$  – расстояние между частицами, м;

$$b = \frac{2kT}{\delta^3} \quad (3)$$

$k$  – постоянная Больцмана,  $k = 1,38 \cdot 10^{-23}$  Дж/К;  $T$  – абсолютная температура, К.

Как показывает опыт применения данной зависимости, для повышения точности результатов расчёта необходимо ввести эмпирический коэффициент – «с». Зависимость (2) приобретает вид

$$b = \frac{2kT}{(\delta \cdot c)^3}, \quad (4)$$

где  $c$  – эмпирический коэффициент, физическая сущность этого коэффициента в том, чтобы учесть конфигурацию частиц и специфику связи между ними.

Нами была проведена апробация данной методики на майонезе «Провансаль» с процентным содержанием жира 67 % [1,2].

В табл.1 приведены результаты вискозиметрических измерений при помощи ротационного вискозиметра «Реотест II»: скорость сдвига –  $\dot{\gamma}$ , с<sup>-1</sup>; напряжение сдвига –  $\tau$ , Па; эффективная вязкость –  $\eta_{\text{эф}}$ , Па·с.

Таблица 1

**Результаты вискозиметрии майонеза «Провансаль» 67 % жирности**

№ опыта п/п	Напряжение сдвига, $\tau$ , Па	Скорость сдвига, $\dot{\gamma}$ , с <sup>-1</sup>	Эффективная вязкость $\eta$ , Па·с
1	8,35	0,167	50
2	200	10,0	20
3	240	20,0	12
4	300	30,0	10
5	320	40,0	8
6	370	50,0	7
7	395	60,0	6
8	420	70,0	6

На рис.1 представлен график кривой течения майонеза «Провансаль». Очевидно, что, как и большинство жирсодержащих пищевых сред эмульсионного типа, майонез можно отнести к жидкостям, реологическая

модель которых – «степенная жидкость». Реологические характеристики при  $t = 20^\circ\text{C}$ : коэффициент консистенции  $K = 63 \text{ Па}\cdot\text{с}^n$ ; индекс течения  $n = 0,45$ .

Определение среднего расстояния между частицами проводили с применением формул (1, 2, 3, 4). Построение графика теоретической кривой на рис.2 проводилось с использованием экспериментально найденных значений вязкостей  $\eta_0 = 50 \text{ Па}\cdot\text{с}$ ;  $\eta_{\min} = 61 \text{ Па}\cdot\text{с}$ , известного значения постоянной Больцмана  $k = 1,38\cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$  и заданной абсолютной температуры, при которой проводились измерения,  $T=293 \text{ }^\circ\text{K}$ . Достижение предельной близости теоретической кривой к эмпирической достигалось путём подбора коэффициента  $b$  и минимизацией разности значений вязкости, рассчитанной по формуле и экспериментально. Таким образом, было получено значение  $b = 61.7 \text{ Па}$ .

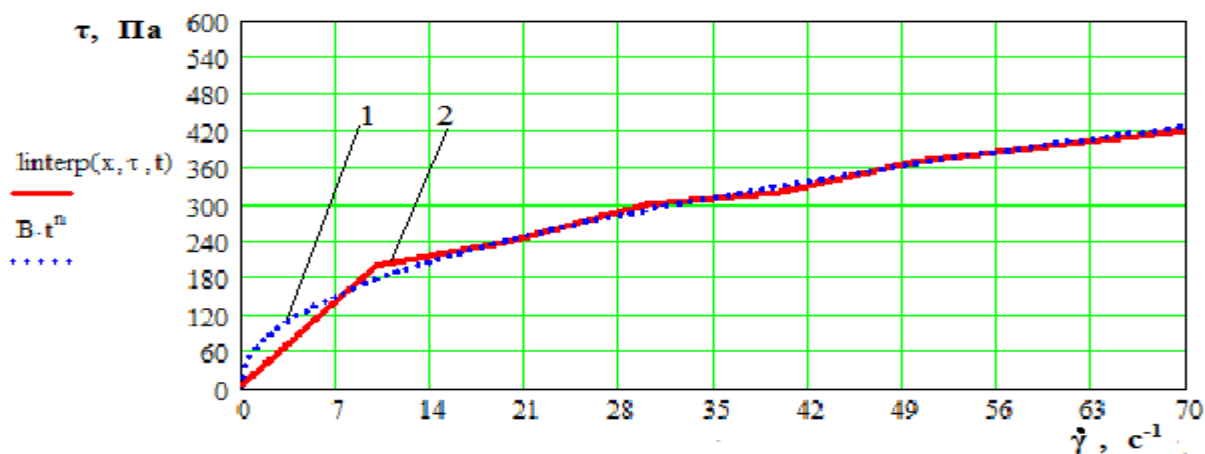


Рисунок 1- Кривая течения майонеза «Провансаль» 67 % жирности при температуре  $20^\circ\text{C}$ : 1 – график кривой  $\tau = K \cdot \dot{\gamma}^n$ , где  $K$  – коэффициент консистенции,  $K=63 \text{ Па}\cdot\text{с}^n$ ;  $n$  – индекс течения,  $n = 0,45$ ; 2 – линейная аппроксимация экспериментальных данных по табл.1,  $\tau = f(\dot{\gamma})$ .

Из формулы (4) получим

$$\delta \cdot c = \sqrt[3]{\frac{2kT}{b}} \quad (5)$$

Далее рассмотрим связь среднего расстояния между жировыми шариками и диаметрами самих шариков. Пусть сфера диаметром  $D$  заполнена жировой эмульсией (например, майонезом). Жировые шарики обозначим средний размер жирового шарика  $d$ . Очевидно, что на диаметре сферы разместится  $n$  шариков среднего и  $(n-1)$  средних расстояний между ними. Т.е.

$$D = nd + (n - 1) \delta \quad (6)$$

Полагая, что  $n \gg 1$ , можем записать

$$D \approx n(d + \delta) \quad (7)$$



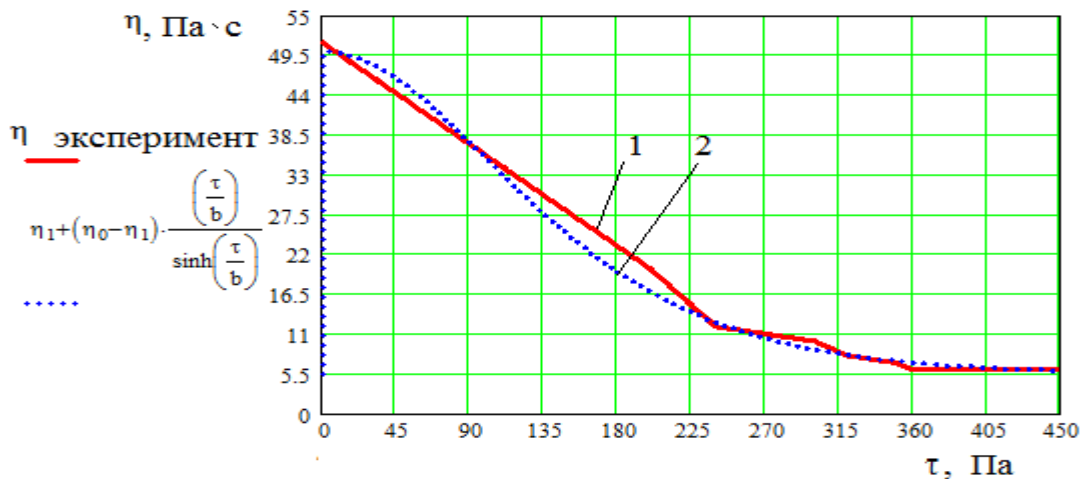


Рисунок 2- Зависимость эффективной вязкости майонеза «Провансаль» 67 % жирности при температуре 20 °С от напряжения сдвига:

1- аппроксимация эмпирической связи эффективной вязкости от напряжения сдвига по формуле; 2–теоретическая кривая зависимости по формуле (1), где  $k=1,38 \cdot 10^{-23}$  Дж/К;  $T = 293$  °К,  $\eta_0 = 50$  Па·с;  $\eta_m = 6$  Па·с;  $b = 5,6$ .

Полная сумма жировых шариков в данном объёме смеси будет равна  $n^3$ . Объёмная концентрация жира в смеси  $C$  выражается формулой

$$C = \frac{n^3 \cdot \pi \cdot d^3 / 6}{\pi \cdot D^3 / 6} = \frac{n^3 d^3}{n^3 \cdot (d + \delta)^3} = \left( \frac{d}{d + \delta} \right)^3 \quad (8)$$

Отсюда

$$d = \delta \frac{\sqrt[3]{C}}{1 - \sqrt[3]{C}} \quad (9)$$

Подставляя (5) в (9) и преобразуя, соответствующим образом, получим окончательную формулу для определения диаметра жировых шариков в водно-жировых эмульсиях типа майонез:

$$d = \frac{\sqrt[3]{(2kTC) / b}}{c \cdot (1 - \sqrt[3]{C})} \quad (10)$$

Объёмная концентрация жира  $C$  определяется по результатам определения массовой концентрации, проводимой, как правило, химическим путём. Для этого достаточно знать плотность жировой фазы.

Как видно в формуле (10) остаётся неизвестным только коэффициент «с». Его находим, исходя из имеющихся сведений о размерах жировых шариков в майонезе, полученных путём визуальных измерений наблюдений и измерений при помощи микроскопов или гранулометров.

По результатам оценки размеров жировых шариков получим среднеарифметический диаметр  $d = 6 \cdot 10^{-6}$  м. Применяя формулу (10) получим «с» = 0,01.

Таким образом, в дальнейшем становится возможным, используя формулу (10), по результатам вискозиметрии оперативно осуществлять контроль качества майонеза в процессе его приготовления.

### **Библиографический список**

1. Андреев, В.Н. Моделирование процессов формирования структур пищевых полуфабрикатов и формования готовых изделий. / В.Н.Андреев, Ю.М.Березовский. - М.: ООО «НИПКЦ Восход - А», 2019. -168 с.

2. Березовский, Ю.М. Вискозиметрический и гранулометрический анализ в процессах формирования структур пищевых масс. / Ю.М.Березовский, В.Н.Андреев. - М.: Издательство «Экон-Информ», 2015. -115 с.

3. Калошин, Ю.А. Физико – механические свойства сырья и готовой продукции. // Ю.А. Калошин, Ю.М. Березовский, Л.В. Верняева. - М.: ДеЛи принт, 2011. -176 с.

4. Михайлов, Н.В. Исследование полных реологических кривых и формулы для расчета эффективной вязкости структурированных жидкостей с молекулярно-кинетической интерпретацией входящих в них членов. / Н.В.Михайлов, А.М.Лихтгейм. Коллоидный журнал, т.ХУІІ, №5. - 1955, с.364-378.

УДК 337

### **ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ В ВУЗЕ**

*Ким Игорь Николаевич, доцент кафедры процессов и аппаратов перерабатывающих производств, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева*

*Бредихин Сергей Алексеевич, профессор, зав. кафедрой ТХППО, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева*

*Пшеничная Ангелина Эдуардовна, инженер, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева*

**Аннотация:** Одной из причин отставания пищевой и перерабатывающей промышленности является низкий профессиональный уровень подготовки инженерно-технических работников. Для изменения сложившейся ситуации необходимо реформировать подготовку инженерных кадров вузе с «квалифицированного» на «компетентного», причем выпускник должен обладать не только профессиональными компетенциями, но и компетенциями инновационного предпринимательства.

**Ключевые слова:** инженерная подготовка, профессиональная компетентность, инновационное предпринимательство, процессный инжиниринг

В настоящее время пищевая и перерабатывающая промышленность обладает высоким научно-инновационным потенциалом и является одной из

лидирующих отраслей в странах с развитой рыночной экономикой. Масштабы и темпы ее развития осуществляются под воздействием конъюнктуры рынка и определяются скоростью изменения потребительского спроса населения, а не готовностью отдельных отраслей экономики к структурным изменениям и освоению инвестиций.

Безусловно, особую роль в развитии современной экономики играет качество и образованность инженерно-технического персонала предприятий, причем коренные изменения в экономике развитых стран происходят в основном за счет развития наукоемких технологий. Сегодня налицо революция в инженерной сфере, что видно на примере стремительного появления новых машин и автоматов, в частности, целой линейке сотовых телефонов, ускорения циклов их производства и сокращения времени их жизни [5].

В последние годы ведущие инженерные вузы мира, а также промышленные предприятия и правительственные организации обратили внимание на необходимость реформирования инженерного образования и сформулировали свои представления о требуемых компетенциях инженеров [1]. Благодаря этому стало возможно определить основную задачу инженерного образования как подготовку выпускников, способных планировать, проектировать, производить и применять сложные инженерные объекты, процессы и системы с высокой добавленной стоимостью [4].

В этой связи задача университетов - это подготовка выпускников к успешной инженерной деятельности. Для этого они должны обладать теоретическими и практическими знаниями, понимать ответственность перед обществом и иметь склонность к инновациям. Такие компетенции необходимы для повышения уровня производительности, предпринимательства и лидерства в условиях возрастающей технологической сложности объектов и систем. Во всем мире признается, что студентов технических вузов необходимо лучше готовить к будущей профессиональной инженерной деятельности, а это возможно только при условии системного реформирования инженерного образования [6].

Сегодня в подготовке инженеров в вузах существует две, на первый взгляд, непримиримые точки зрения. С одной стороны, студенты должны успешно осваивать постоянно увеличивающийся объем знаний. С другой стороны, возрастает понимание того, что для создания реальных объектов, процессов и систем инженеры должны представлять их производство, обладать широким набором личностных и межличностных компетенций, а также уметь работать в команде [4].

Это противоречие отражает расхождение во взглядах между преподавателями вузов и представителями профессионального инженерного сообщества, являющихся в итоге работодателями выпускников технических вузов. Академическая общественность традиционно подчеркивает важность глубоких технических знаний, а представители промышленности стали более активно выражать озабоченность этим противоречием, обращая внимание на необходимость широкого видения перспективы, акцентирующей внимание на

личностных и межличностных качествах, а также навыках создания объектов, процессов и систем [1].

В результате возникшего диалога между работодателями, правительством и вузами возникло предложение об усовершенствовании инженерного образования и были сформулированы перечни требуемых характеристик современного инженера. В этом списке прослеживается критика инженерного образования в отношении излишней теоретизации, в частности, математике, естественным и техническим наукам и недостаточной подготовки к реальной практике, требующей навыков проектирования, работы в команде и коммуникации.

Такая критика выявила напряженность в решении главных задач современного инженерного образования: подготовить специалистов в определенных технических областях, что предполагает овладение увеличивающимся объемом профессиональных знаний, и одновременно сформировать у выпускников универсальные личностные и межличностные компетенции и навыки создания объектов, процессов и систем.

Применительно к системе высшего образования РФ блок инженерных направлений нуждается в фундаментальных реформах, которые способствовали бы рождению инновационных идей и новых технологических решений [5]. Прежде всего, разработка и внедрение инноваций требуют определенной структуры внутри вузов, поскольку инновации должны развиваться в содружестве фундаментальных и прикладных наук, а значит, в университете должен функционировать блок фундаментально-прикладных наукоемких производств и не только для обеспечения учебного процесса.

Кроме того, страна, в которой не развиваются высокотехнологичные отрасли производства, а приоритетной деятельностью является экспорт сырья, вынуждена выстраивать соответствующую этому систему образования, ориентированную лишь на сферу обслуживания и услуги [3].

Практика подготовки инженерно-технических кадров, действующая во многих вузах России, базируется на технике и технологиях конца XX века. Данное отставание привело к тому, что компетенции выпускников в подавляющем большинстве не соответствуют ожиданиям работодателей и уровню развития техносферы на отдельных предприятиях, т. е. **подготовка инженерных кадров не отвечает масштабным вызовам современности.**

Можно констатировать, что нынешнее состояние российского инженерно-технического контингента угрожает не только будущему, но и существенно ограничивает сегодняшнее развитие технического потенциала страны, в связи с чем необходимо кардинальное реформирование национальной технической школы [6]. В сложившихся условиях система обязана гибко реагировать на происходящие трансформации в обществе, чтобы не продолжать готовить «бакалавров и магистров пустоты» [1]. Безусловно, сохранение прежней системы подготовки инженерных кадров не оправдано, поскольку рынок требует инженеров-новаторов, разработчиков высоких технологий и наукоемких производств.

Следующей базовой проблемой, сложившейся в отечественной технологической практике, является рассмотрение технологических решений в отрыве от детализации аспектов аппаратурного оформления, анализа возможностей технических систем в конкретных условиях и с определенными характеристиками обрабатываемых сред. В частности, всем хорошо известно, что:

- технологи не знают возможностей оборудования, областей его наиболее эффективного функционирования и физических основ протекающих процессов;
- механики не ориентируются в химических, микробиологических, ферментативных и иных аспектах производства продукции;
- производственный персонал относится к категории работников, не имеющих углубленного, системного, а иногда и профильного образования [2].

Известно, что система образования, не связанная с производством, не может готовить специалистов для практической работы. Это влечет за собой не только существенное снижение качества подготовки и девальвацию диплома специалиста со всеми вытекающими последствиями, но и к снижению качественного состава преподавателей и извращению организации учебного процесса [6].

Кроме того, вуз вынужден затрачивать огромные ресурсы, чтобы «тянуть» нерадивых студентов, а не заниматься талантливыми учащимися [3]. Безусловно, ни один, даже самый продвинутый вуз, не может выпускать только гениев, равно как немало выдающихся личностей вышло из стен «слабых» вузов. Здесь важна приоритетная направленность внимания, затрат сил и времени. Допускаем, что на протяжении всего периода обучения должна происходить определенная селекция и отсев неуспевающих студентов.

Современные темпы развития техники и технологий в мире не сопоставимы с возможной скоростью модернизации вуза. Выход из складывающейся ситуации видится в создании современных производственных структур возможно при федеральных или опорных вузах как результат реализации специальной государственной программы, а затем ускоренное «подтягивание» к ним профессионального образования.

Следует заострить внимание еще на одной проблеме – слабой материальной базе высшей школы. Особенность качественного технического образования заключается в том, что для него обязательно нужна лабораторная база, с помощью которой воплощается **проблемно-ориентированный** принцип [5]. Для усвоения данного принципа следует основную часть аудиторных занятий уделять рассмотрению аспектов, способствующих студентам приобрести практические навыки по выбранному профилю подготовки. В этой связи вуз должен быть сформирован как центр роста инновационной активности региона и отрасли и иметь в своем составе учебно-научно-инновационные структуры, которые позволят ему интегрироваться с реальным сектором экономики для реализации региональных социально-экономических проблем, а также федеральных и отраслевых программ. Кроме того, это обеспечит тотальное и системное повышение квалификации профессорско-

преподавательского состава в условиях реального функционирования новейших техники и технологий. Подготовку инженерных кадров необходимо проводить с учетом факторов, обеспечивающих инновационное техническое образование и его соответствие современному развитию цивилизации, иначе вузы будут продолжать увеличивать контингент «потерянного поколения» инженеров [6].

Таким образом, для эффективной деятельности в условиях современного производства инженерно-техническим работникам необходимы интегрированные знания особенностей процессов и явлений, протекающих при изготовлении продуктов из водных биологических ресурсов. Тенденции развития производства демонстрируют постоянное повышение уровня сложности технологических процессов, в связи с чем промышленные предприятия нуждаются в специалистах, способных эффективно эксплуатировать данное оборудование.

Следовательно, одной из наиболее актуальных проблем высшей школы РФ является наличие инженерных программ для подготовки высококвалифицированных специалистов. Это подразумевает, что обучение студентов должно осуществляться при комплексном сочетании научно-исследовательской, опытно-конструкторской и производственной сред с целью овладения ими основных инженерных навыков «**Понимать – Проектировать – Производить – Применять**», которые сформулированы в перечне требований к компетенциям выпускников инженерных программ и приведены в Инициативе «*Conceive, Design, Implement, Operate*» (CDIO) [4].

Данная инициатива рассматривает подход к инженерному образованию, который интегрирует личностные, межличностные и профессиональные навыки с дисциплинарными техническими знаниями с целью подготовить инженера, способного к инновациям и предпринимательству. В данной инициативе инженерное образование ставится в контексте инженерной деятельности, которая включает планирование, проектирование, производство и применение, т.е. полный жизненный цикл инженерных процессов, продуктов и систем.

Безусловно, современное инженерное образование должно быть не догоняющим, а опережающим, а значит необходимо обучать не только тому, что существует в современном производстве, а научить, прогнозировать тенденции развития данного производства. Для этого необходимо знать и понимать проблемы современного производства, а также решать их в процессе технического развития предприятия. Поэтому основной акцент в разработанном профиле был сделан на формирование исследовательской компетентности студентов путем обучения основным методам анализа, расчета и моделирования технологических процессов и аппаратов пищевых производств.

В заключении хотелось бы отметить, что только применение научных и инженерных инноваций позволит эффективно функционировать предприятию в высокой конкурентной среде. В этой связи необходимо четко понимать, что

**иной альтернативы и тем более особого пути у РФ не может быть.** Низкое качество отечественной продукции различных отраслей и экономическая неэффективность перерабатывающих предприятий в последние десятилетия были связаны с ограниченным использованием современных международных достижений и опыта. Мировые тенденции развития перерабатывающих производств демонстрируют постоянное повышение уровня сложности технологических процессов и систем, в связи с чем аспекты грамотной организации производства, разработки продукции, исследовательской и инновационной деятельности и лабораторной практики служат гарантом адекватных решений и основой успеха компаний на рынке. Сегодня перерабатывающие предприятия должны стать одним из лидеров своей отрасли экономики, причем высокотехнологичной и наукоемкой отраслью, чтобы выстоять в конкурентной среде.

### **Библиографический список**

1. Антоненко С. Новая генерация российских инженеров: потерянное поколение? // Качество образования, 2014. – №3. – С. 7–13.
2. Бредихин С.А., Ким И.Н., Ткаченко Т.И. Технологическое оборудование рыбоперерабатывающих производств. – СПб.: Лань, 2019. – 740 с.
3. Волчкевич Л. Огранка таланта или буксировка нерадивых // Высшее образование в России. 2004. - № 5. - С.27-35.
4. Кроули Э.Ф., Малмквист Й., Остлунд С. и другие. Переосмысление инженерного образования. Подход CDIO / Перевод с английского под редакцией А. Чучалина. – М.: ВШЭ, 2015. – 504 с.
5. Халмурадов Р.И. Высшее образование: критерии и показатели качества // Высшее образование сегодня, 2019. - № 4. - С.10-17.
6. Шухов В.Ф. Инженер современной России. Уроки профессиональной династии // Альма матер, 2019. - №3. – С8-18.

УДК 641, 666-4

### **ПОЧЕМУ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ВУЗЫ НЕ ГОТОВЯТ СПЕЦИАИСТОВ ПО СЕНСОРИКЕ**

*Ким Игорь Николаевич, доцент; ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева*

*Бредихин Сергей Алексеевич, профессор, зав. кафедрой ТХППО, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева*

*Пшеничная Ангелина Эдуардовна, инженер, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева*

*Аннотация. Изменения органолептических свойств продуктов, включая внешний вид, консистенцию, вкус и аромат, ограничивают их срок годности и являются результатом сложных микробиологических и физико-химических*

*процессов. В настоящей статье приведено описание методов органолептической оценки пищевых продуктов и оценка срока их годности.*

**Ключевые слова:** *органолептические методы, анализ, интерпретация результатов.*

Известно, что образование в вузе – это закрытая, инертная и консервативная система, которая с большим трудом поддается изменениям, но при этом должна соответствовать времени и действительности. Основная задача образования – готовить и воспитывать специалистов, которые будут способны ответить на вызовы современного мира. Поэтому системе высшего образования требуется механизм, обладающий адекватной реакцией на эти изменения, однако ее консерватизм не позволяет вовремя реагировать на внешние изменения и вносить свои коррективы.

Например, в последнее десятилетие, судя по зарубежной печати и переведенной на русский язык литературе, широко обсуждается проблема вкуса пищевых продуктов и даже начинает формироваться отдельная наука о питании – гастрофизика [1, 2, 3, 6]. Однако многочисленные пищевые вузы Минобрнауки и практически все вузы Министерства сельского хозяйства, ведущие подготовку целой линейки технологов уровня бакалавриата и магистратуры, практически не готовят специалистов по сенсорике, т.е. мы опять становимся свидетелями того, что российские вузы не способны идти в русле времени и не готовят нужных для пищевой и перерабатывающей промышленности специалистов, а значит, технологическая революция в этой области проходит без нашего участия.

С такой постановкой дела, в скором времени мы вынуждены будем обучать специалистов по сенсорике за рубежом, как это уже происходит в парфюмерной промышленности, поскольку система высшего образования не выполняет свои прямые функции и до сих пор наблюдается некоторая оторванность профильного образования от нужд ведомств. На этом фоне издательства лучше понимают тенденцию развития данного направления, поскольку охотно идут на риск и переводят иностранную литературу по данному профилю.

Известно, что пищевая технология обладает высоким научно-инновационным потенциалом и является одной из лидирующих отраслей в странах с развитой рыночной экономикой. Деятельность пищевой индустрии органично сочетается со многими отраслями с их спецификой, что требует наличия соответствующего персонала, обладающего интегрированными знаниями особенностей различных технологических процессов.

В условиях современной конкурентной борьбы предприятия вынуждены искать в традиционных продуктах дополнительные преимущества, способные обеспечить изделию «добавленную» ценность, которая максимально удовлетворит потребителя [5]. В нашем случае такими преимуществами должны стать органолептические показатели. Качество или привлекательность



того или иного продукта обусловлены совокупностью производимых им сенсорных впечатлений, которую называют букетом, вкусом или ароматом. Этот комплексный образ формируют такие свойства пищевых продуктов, как вкус, запах, консистенция, температура и цвет.

Разработка пищевых флейвористов превратила алхимию в научную дисциплину, основанную на надежных количественных знаниях [2]. Сегодня специализированная лаборатория или отдельный продвинутый специалист по сенсорному анализу из стран с рыночной экономикой, работающий в пищевой отрасли, имеет в своем распоряжении более семи тысяч различных ароматических веществ для создания новых флейворов (сочетание вкуса и запаха). В РФ данное направление исследований находится практически на нулевом уровне, не считая некоторых лабораторий, развитие которых осуществляется вопреки здравому смыслу, поскольку нет целевого финансирования данной области знаний [5].

В производственных условиях качество пищевых продуктов оценивают по органолептическим показателям, т.е. до сих пор качество продуктов не имеют строгого регламента и определяются, исходя из личных пристрастий и опыта каждого эксперта [3]. Данную работу осуществляют, как правило, технологи предприятия. В то же время органолептический анализ пищевых продуктов в последние годы очень быстро развивается и имеет свою специфику, которой не всегда владеют технологи производства [4]. Поэтому промышленность испытывает определенный дефицит в специалистах подобного профиля, а занять образованную нишу некому, т.к. мы не ведем подготовку кадров данного направления.

Например, известны многочисленные методы определения срока годности стабильных в микробиологическом отношении пищевых продуктов, для которых основным фактором, ограничивающим их срок годности, является изменение органолептических свойств [1]. Единственным объективным критерием качества является срок годности продукта, который определяется как «выраженное сохранение требуемых органолептических свойств».

На практике изменения качества зачастую начинаются сразу же после окончания процесса производства и характерны для большинства пищевых продуктов [4, 6]. Поэтому можно говорить лишь о степени сохранения требуемых свойств. Кроме того, некоторые пищевые продукты, в частности, сыры и вино, подвергаемые ферментированию в процессе хранения претерпевают значительные изменения, необходимые для формирования органолептических свойств.

Обычно срок годности продукта определяется как «время, в течение которого органолептические свойства и качество продуктов соответствуют показателям, определенным производителем» [3]. В этом определении используется практичная терминология, поскольку срок годности - это «время, в течение которого продукт может храниться до достижения некоторой точки», после которой он уже не отвечает заданным критериям по результатам испытаний.

Изменения органолептических свойств происходят в течение всего периода хранения продуктов [1]. Потеря аромата становится серьезной проблемой для таких продуктов, как хлебобулочные изделия и кофе, поскольку развитие посторонних запахов является важным признаком ухудшения их качества. Изменение аромата зачастую сопровождается изменением вкуса, однако вкус — это комплексная характеристика и зачастую изменения вкуса никак не связаны с изменениями аромата. Изменения консистенции могут играть как положительную роль, например, созревание и размягчение мякоти плодов, так и отрицательную, в частности, черствение хлеба или потеря хрустящих свойств [6].

Первоначальное ощущение о качестве продукта формируют органы зрения, причем это происходит зачастую раньше, чем поступают импульсы от других органов чувств [3]. Если внешний вид продукта создает негативное впечатление, то он отвергается еще до получения других внешних импульсов. Чаще всего визуальные ощущения формируют первоначальные и довольно сильные ожидания относительно вкуса, аромата и текстуры пищевых продуктов. Консистенция определяется с помощью тактильных ощущений, которые начинают действовать через кухонную утварь - нож, ложку или вилку, а информацию о текстуре пищевых продуктов передают в мозг органы полости рта - губы, язык, нёбо и зубы.

На восприятие вкуса существенно влияют и текстурные характеристики пищевых продуктов, а также звуковое восприятие от хрустящих продуктов, имеющих большое значение для восприятия их текстуры [6]. Взаимосвязь текстуры продукта и его ощущаемыми вкусом и ароматом становится очевидной, если рассматривать сам процесс потребления продукта. Следует отметить, что если изменения структуры продукта происходят при хранении, то это также приводит к существенным изменениям его вкуса и текстуры [1].

Сложная природа восприятия органолептических свойств пищевых продуктов обуславливает множество трудностей для специалистов, основная из которых - это использование людей в качестве инструмента. Основными факторами, которые следует учитывать при оценке подобной деятельности, являются аккуратность, точность и достоверность.

Вкусовое восприятие представляет огромные трудности, особенно когда требуется быстро оценить вкус и аромат продукта [4]. Анализ многих летучих соединений, участвующих в формировании вкуса продукта, технически возможен, однако при использовании метода газовой хроматографии совместно с масс-спектроскопией существует риск «невывявления» остаточных количеств летучих веществ с низким порогом обнаружения. В принципе анализ нелетучих вкусоароматических веществ не представляет большой проблемы, однако вкусовое восприятие зачастую определяется большим количеством компонентов, из-за чего общий анализ вкуса играет ограниченную роль при оценке изменений интенсивности вкуса, особенно при хранении [3]. Следует отметить, что такие инструментальные средства, как «электронный нос» и «электронный язык», соответственно анализаторы вкуса и запаха, пока еще не

получили практического применения при производстве пищевых продуктов и напитков.

В последние годы развитие методов оценки изменения органолептических свойств продуктов при хранении продвигалось в направлении интенсивного использования данных о приемлемости продукта для потребителей. Значительные усилия в этой области направлены на разработку более простых и дешевых методов, а также на разработку экспресс-методов тестирования. Например, широкое распространение получили спецификации органолептических свойств, однако до сих пор не было попыток разработать единую, стандартизованную процедуру.

Таким образом, изучение вкуса пищевых продуктов включает в себя целый букет очень познавательных исследований с высоким научно-инновационным потенциалом. Здесь следует подчеркнуть, что при правильном развитии данного направления в наших вузах обучение будет идеально сочетаться с современными тенденциями развития образования, т.е. учебный процесс будет вестись с высокой долей научности [5]. К сожалению, в настоящее время во многих российских вузах преподавание сенсорного анализа сводится лишь к правильному формированию дегустационных комиссий и проведению собственно дегустаций самих продуктов по очень упрощенной схеме и практически не затрагивают научно-исследовательских основ данной дисциплины [4]. Кроме того, анализ учебных планов технологического факультета нашего университета показал, что по некоторым направлениям подготовки отсутствует дисциплина «Органолептический анализ», т.е. студенты вообще не приступают к изучению основ данной дисциплины. Внедрение сенсорного анализа в учебный процесс как дисциплины очень сильно обогатит все технологические направления подготовки и позволят учитывать различные вкусовые нюансы при изготовлении продуктов питания. В случае невозможности подготовки бакалавров данных направлений, в рамках вузов можно осуществлять подготовку магистров. Следовательно, по нашему мнению, на базе технологического необходимо создать кафедру «Сенсорного анализа», чтобы отставание от зарубежных студентов было не столь очевидным.

Сегодня ассортимент пищевых продуктов ставит перед нами очередные вызовы, поскольку в нем значительная доля отводится сладким, жирным и соленым продуктам [2]. Кроме того, наш вкус формирует агрессивная реклама, против которой не всегда могут устоять даже взрослые люди, не говоря уже о детях. Рекламируемые продукты, как правило, вкусные, но имеющие отдаленные негативные последствия на организм при чрезмерном их потреблении. Нам необходимо всерьез взяться за эту проблему и воспитать у подрастающего поколения культуру питания, чтобы они получили возможность вести полноценную жизнь и избежать различных патологий. Решением этой глобальной задачи должны заниматься специалисты, которых в РФ в настоящее время никто не готовит. Очевидно, что мы опять упускаем очередную технологическую революцию, продолжая вкладывать все бюджетные средства

и воспроизводить традиционных «бакалавров и магистров пустоты». Сенсорика как наука развивается дальше и нам бы очень не хотелось бы выпасть из мирового развития в этой области. В противном случае, придется потом закупать технологии и оборудование за рубежом, которые они разработают в процессе развития данного направления.

Собственно, речь идет о пищевой безопасности продуктов и их негативного влияния на население нашей страны, а это уже государственное дело. Очень надеюсь, что государство не оставит без внимания наше значительное отставание в этой области и приложит определенные усилия, чтобы ликвидировать образовавшийся пробел.

### **Библиографический список**

1. Дерндорфен Е. Сенсорика. Как люди воспринимают продукты питания / Перевод с немецкого. – Харьков: Гуманитарный центр, 2019. – 256 с.
2. Кесслер Д.А. Еще кусочек. Как взять под контроль зверский аппетит и перестать постоянно думать о том, что пожевать / Перевод с англ. И. Черног. – М.: Эксмо, 2018. – 368 с.
3. Килкаст Д., Субраманиами П. Стабильность и срок годности. Мясо и рыбопродукты / Перевод с англ. под ред. Базарновой. – СПб.: ИД Профессия, 2012. – 420 с.
4. Ким Г.Н., Ким И.Н., Сафронова Т.М., Мегеда Е.В. Сенсорный анализ продуктов переработки рыбы и беспозвоночных. – СПб.: Лань, 2014. -512 с.
5. Ким И.Н. Вкус пищевых продуктов, как точка роста подготовки кадров по профилям «Технология продуктов из водных биологических ресурсов» и «Пищевая биотехнология гидробионтов» // Рыбное хозяйство, 2018. - № 5. – С.104-110.
6. Спенс Ч. Гастрофизика: новая наука о питании / перевод с англ. Зайцевой Е. – М.: КоЛибри, Азбука-Аттикус, 2019. – 352 с.

УДК 621.777: 633.855

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК НА ПРОЦЕСС ПРЕССОВАНИЯ СЕМЯН САФЛОРА**

*Мартеха Александр Николаевич, доцент кафедры процессов и аппаратов перерабатывающих производств, ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева»*

*Берестовой Алексей Андреевич, ассистент кафедры машин и аппаратов пищевых производств, ФГБОУ ВО «ВГУИТ»*

**Аннотация:** Проведен анализ влияния основных факторов на кинетику процесса прессования семян сафлора в ультразвуковом поле. Выбраны основные факторы, влияющие на кинетику процесса прессования: частота ультразвука, амплитуда ультразвука, давление, создаваемое в зерной камере.

**Ключевые слова:** сафлор, растительное масло, ультразвук, прессование

Одной из наиболее актуальных проблем в настоящее время является улучшение структуры питания населения. В последние годы возрос интерес к использованию новых видов зерновых растений, отличающихся от традиционных по комплексу полезных свойств и признаков [1].

Процесс прессования характеризуется большими удельными затратами энергии, а вопросы рационального расходования топливно-энергетических ресурсов приобретают важное значение.

Поэтому стоит задача создания и освоения прогрессивных процессов с применением современных физических методов обработки, проектирования и создания нового оборудования повышенной эффективности.

Вместе с тем представляет интерес изучение процесса прессования в присутствии поля ультразвука и создания оборудования, учитывающее данные свойства. Проведенный анализ показал, что ультразвуковые колебания перспективны в технологических процессах производства растительных масел. Результаты проводимых нами предварительных экспериментов показывают, что ультразвук является эффективным способом воздействия на структуру деформированного сырья с целью улучшения его свойств. Для создания ультразвуковых колебаний в какой-либо технологической среде применяются ультразвуковые колебательные системы. Их назначение заключается в преобразовании электрических колебаний в механические колебания, их усиление и ввод в технологическую среду [2,3].

Объектами исследований являлись семена сафлора, сафлоровое масло и жмых. Исследуемые объекты обладают различными физическими и технологическими свойствами, влияющих на процесс прессования, поэтому изучение этих свойств поможет подобрать оптимальные режимы процесса прессования в поле ультразвука, а также разработать конструкцию установки для прессования семян сафлора.

Таблица 1

### Пределы изменения входных факторов

Условия планирования	Пределы изменения параметров		
	$X_1$ , кГц	$X_2$ , мм	$X_3$ , МПа
Базовый уровень фактора [0]	28	40	13
Диапазон варьирования	7	5	3
Верхний уровень фактора [+1]	35	45	10
Нижний уровень фактора [-1]	21	35	16
Верхняя «звездная» точка [+1,682]	16	50	18
Нижняя «звездная» точка [-1,682]	40	30	8

Основными факторами, которые влияют на эффективность прессования выбраны:  $X_1$  – частота ультразвука, кГц;  $X_2$  – амплитуда ультразвука, мм;  $X_3$  – давление, создаваемое в зерной камере пресса, МПа. Критерием оценки влияния выбранных параметров выбран  $Y$  – остаточная масличность жмыха, %.

Пределы изменения изучаемых факторов представлены в таблице 1.

В процессе выполнения эксперимента нами была поставлена задача исследовать воздействие основных характеристик на процесс прессования семян сафлора. На рисунке 1 приведены кривые зависимости изменения давления по длине камеры маслопресса.

Из зависимости видно, что величина давления повышается довольно плавно и затем резко увеличивается в доотжимной камере. Это обусловлено тем, что при снижении зазора для вывода масла величина давления в конусе резко повышается, при этом давление на заключительном витке повышается не так значительно, так как жмых является довольно таки пластичным продуктом и градиент давления в нем очень велик. Также, распределению величины давления мешает последний виток шнека.

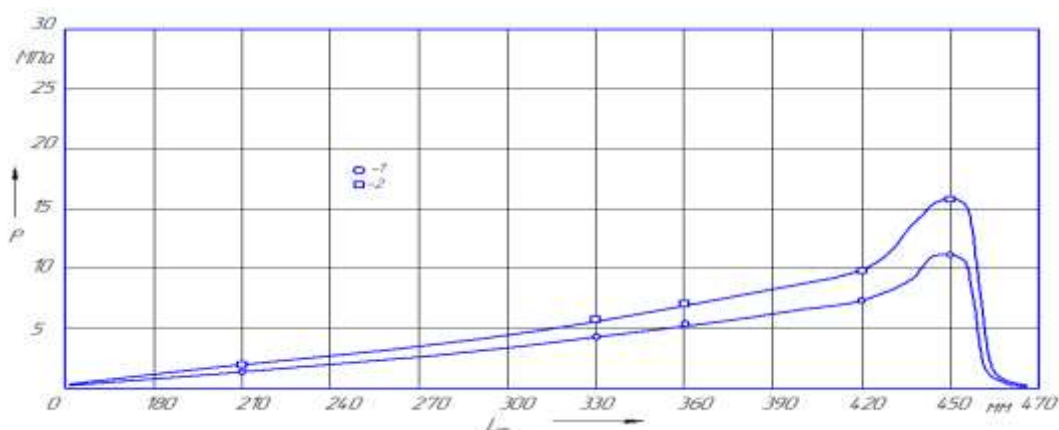


Рисунок 1 – Зависимость изменения давления по длине камеры маслопресса ( $W=9\%$ ):

1 –  $Z_{ж} = 2,5$  мм; 2 –  $Z_{ж} = 1,5$  мм

Из зависимости следует, что в камере доотжима выход масла максимально затруднен из-за повышения давления прессования, как следствие происходит закупоривание пор продукта. Именно в камере доотжима необходимо установить ультразвуковой излучатель с целью создания вибрации в слое и образованию каналов для дополнительного выхода масла.

Из обработки экспериментов следует, что повышение давления, которое оказывается на продукт в прессе имеет место быть только при уменьшении эффективной вязкости внутри поверхностного слоя системы, который обеспечивается наложением ультразвуковых колебаний.

На рисунке 2 представлены зависимости маслячности жмыха сафлора от частоты  $f$  и амплитуды колебаний  $A$  ультразвукового излучателя.

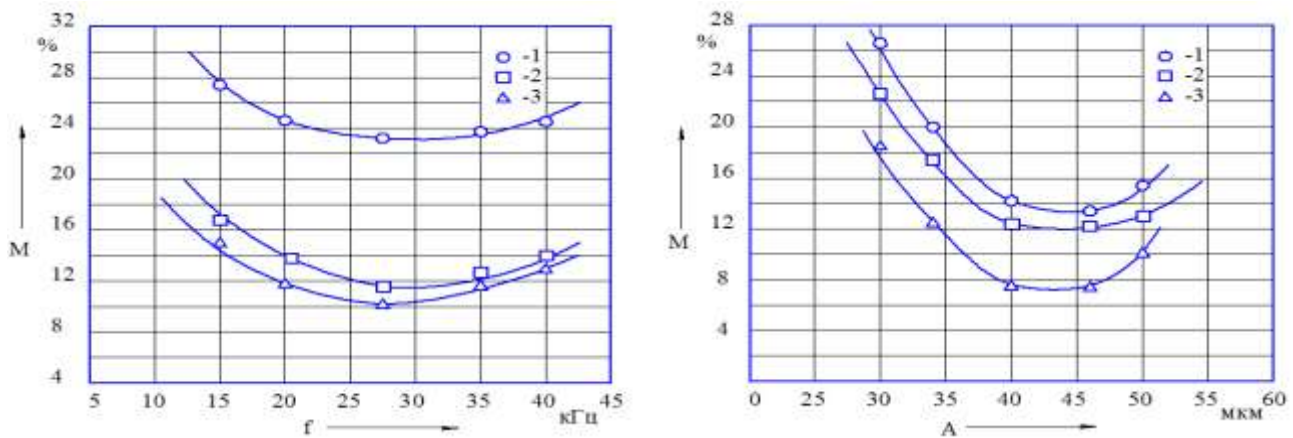


Рисунок 2 - Влияние частоты и амплитуды колебаний излучателя на масличность готового продукта:

1 – при  $n = 15 \text{ с}^{-1}$ ; 2 – при  $n = 20 \text{ с}^{-1}$ ; 3 – при  $n = 25 \text{ с}^{-1}$

Проанализировав зависимости на рисунке 2 можно выделить точки перегиба, в них масличность жмыха минимальна при разных значениях амплитуды и частоты колебания.

Из обработки экспериментов следует, что повышение давления, которое оказывается на продукт в прессе имеет место быть только при уменьшении эффективной вязкости внутри поверхностного слоя системы, который обеспечивается наложением ультразвуковых колебаний.

Наблюдаемая потеря адгезионной взаимосвязи полидисперсной системы (жмыха сафлора) с колеблющейся поверхностью имеет место быть при определенном диапазоне колебаний, который локализуется в небольшом поверхностном слое. Ввиду имеющейся концентрации энергии в граничном слое наблюдается его переход в высокоэластичное состояние. Рассматриваемый слой продукта приобретает, отличные от общей массы смеси, адгезионно-фрикционные характеристики. Снижение пристенного перемещения объясняется миграцией во внешние слои связующего компонента.

Снижение коэффициента внешнего трения о стенку камеры относительно вибрирующего слоя продукта способствует повышению степени проницаемости и равномерности жмыха сафлора. Наблюдаемое уменьшение масличности на рисунке 2 объясняется большими показателями параметров колебаний, чем резонансный диапазон массы прессуемого материала, который приводит к разрушению пограничного слоя.

Предложена численная и графическая процедуры оптимизации для прогнозирования оптимального уровня входных факторов и получения максимального выхода масла сафлора по отношению к первоначальной массе сырья в % [3,4]

В результате исследований нами были определены оптимальные интервалы входных параметров: частоты колебаний  $f = 25,1 \dots 30,9 \text{ кГц}$ ; амплитуды колебаний  $A = 31,1 \dots 45,0 \text{ мм}$ ,  $P = 13,6 \dots 14,1 \text{ МПа}$ .

### Библиографический список

1. Антуфьев, В.Т. Макаронный пресс с ультразвуковым излучателем / В.Т. Антуфьев, Е.И. Верболоз, Е.В. Кобыда // Хлебопродукты. – 2014. – № 2. – С. 44-45.
2. Мартеха, А.Н., Интенсификация процесса экструзии при получении растительного масла /А.Н. Мартеха, А.А. Берестовой // Цифровизация агропромышленного комплекса. Сборник научных статей, – 2018. – С. 235-237.
3. Оптимизация процесса прессования семян сафлора в ультразвуковом поле / С.Т Антипов [и др.] // Вестник ВГУИТ, - 2017. - № 1. – С. 40–45.
4. Основные факторы, влияющие на кинетику процесса сушки ферментированного пшеничного сырья / А.В. Прибытков [и др.] // Хранение и переработка сельхозсырья, - 2015. - № 5. – С. 33-35.

УДК 621.797

### НАПОРНАЯ ФЛОТАЦИЯ ПРИ ОЧИСТКЕ ОТРАБОТАННЫХ МОЮЩИХ РАСТВОРОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ТС АПК

*Чванов Константин Григорьевич, доцент кафедры технического сервиса машин и оборудования ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*  
*Ярина Светлана Геннадьевна, старший преподаватель кафедры процессов и аппаратов перерабатывающих производств ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Аннотация:* Флотация основана на способности пузырьков газа, вводимых в обрабатываемый раствор, закрепляться на взвешенных частицах и подниматься вместе с ними на поверхность очищаемого раствора. Эффект очистки отработанного раствора при флотации определяется адгезионно-поверхностными свойствами пузырьков воздуха и взвеси, что даёт возможность удалять из раствора тонкодисперсную взвесь.

*Ключевые слова:* флотация, раствор, насос, трубопровод, воздух, вещества, очистка.

Флотация является эффективным методом очистки отработанных моющих растворов технических моющих средств (ТМС), позволяющим производить комплексное удаление различных загрязнений: тонко диспергированных взвешенных частиц, нефтепродуктов, поверхностно-активных веществ (ПАВ) и активных солевых компонентов моющих средств.

Флотация обладает избытком свободной энергии пограничных слоев, а также явлениями смачивания. Адгезия взвешенной частицы загрязнения, находящейся в моющем растворе, к поверхности газового пузырька возможно при условии плохого смачивания взвешенного вещества раствором. Поэтому взвешенные вещества, обладающие низкой смачивающей способностью, легко флотируются. Смачивающая способность раствора зависит от его полярности, с



повышением которой способность моющего раствора смачивать твёрдые поверхности уменьшается. Внешним проявлением способности моющего раствора к смачиванию является поверхностное натяжение его на границе с газовой фазой, которое характеризуется величиной краевого угла смачивания.

При флотации важное значение имеет размер, количество и равномерность распределения воздушных пузырьков моющего раствора.

При очистке отработанных моющих растворов ТМС используются различные методы флотации, отличиями, которых являются способы образования пузырьков воздуха определённых размеров[1,2].

Для флотационной очистки отработанных моющих растворов оптимальные размеры пузырьков воздуха составляют 15...30 мкм, а максимальные 100 -200 мкм.

По принципу подачи воздуха процессы флотационной очистки моющих растворов ТМС разделяют:

- напорная флотация (с выделением пузырьков воздуха из раствора при резком понижении давления);
- механическая флотация (с механическим диспергированием пузырьков воздуха);
- барботажная флотация (с выделением пузырьков воздуха через перфорированные трубки или пористые материалы);
- электрофлотация (с выделением пузырьков воздуха из раствора в результате прохождения через него электрического тока).

Для очистки отработанных моющих растворов ТМС перспективное значение имеет напорная флотация, которая обладает следующими преимуществами:

- оптимальный размер образующихся пузырьков воздуха;
- небольшой удельный расход воздуха;
- отсутствие компрессора и невысокий расход энергии;

Сущность напорной флотации заключается в растворении воздуха в отработанном моющем растворе при повышенном давлении и последующем выделении его при резком понижении давления. Выделяющийся воздух образует пузырьки, которые флотируют содержащиеся в моющем растворе загрязнения. Количество воздушных пузырьков, которое выделяется из насыщенного раствора, обеспечивает необходимую эффективность флотации, обычно составляет менее 4..5% объёма очищаемого отработанного моющего раствора ТМС.

Поскольку напорная флотация позволяет получать пузырьки воздуха размером 15...30 мкм, она может применяться при очистке отработанных моющих растворов, содержащих тонкодисперсные взвеси, и регулировать степень насыщения моющего раствора воздухом, в соответствии с исходной концентрацией загрязнений и требуемой эффективностью очистки.

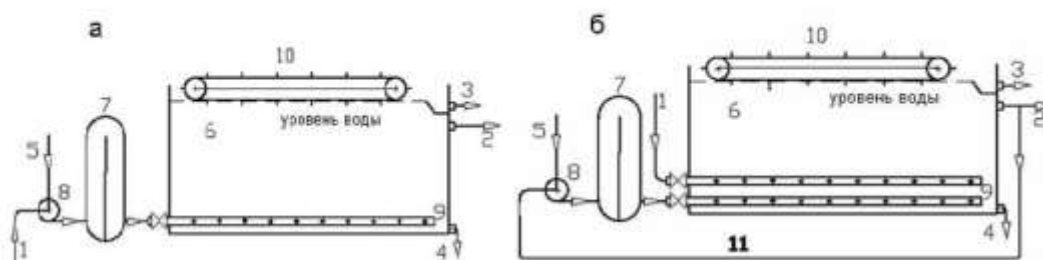


Рисунок 1- Схема напорной флотации.

1- вход воды; 2- выход воды; 3- отвод пены; 4-отвод шлама; 5- ввод воздуха; 6- флотационная камера; 7- сатуратор; 8- насос; 9-водораспределительное устройство; 10- пеносборное устройство; 11-рециркуляция воды.

На рис. 1. приведены схемы напорной флотации: - прямоточная (а) и с рециркуляцией моющего раствора (б). Очищаемый водный раствор подается насосом в сатуратор. На всасывающем трубопроводе насоса имеется патрубок для подсоса воздуха. Объем сатуратора рассчитывают на необходимую продолжительность насыщения воздухом (обычно 2–3 мин) при избыточном давлении 0,3-0,5 МПа. В целях уменьшения размеров сатуратора возможно насыщение воздухом не всего объема очищаемой воды, а лишь части его, которая подается в флотатор в виде рециркулирующего потока, параллельно с основным потоком очищаемой воды  $Q$ .

Обычно для этого отбирается часть очищенного стока (до 30%) и возвращается во флотатор через сатуратор (рис. 1 б). Недостатком такой схемы является увеличение гидравлической нагрузки во флотаторе. Воздух обычно подаётся во всасывающий патрубок насоса с помощью эжектора. Расход рециркулирующей воды  $Q_p \approx (0,2 \cdot 0,3) Q$ . Насыщенная воздухом вода поступает через дроссель из сатуратора во флотационную камеру, где выделившиеся из воды пузырьки воздуха всплывают вместе с частицами взвесей и масло-жиро продуктов. Одновременно могут удаляться в виде пены поверхностно-активные вещества, находящиеся в воде в растворенном состоянии. Всплывающая масса непрерывно отводится специальными устройствами в пеносборник. Обычно для удаления пены используют скребковые устройства различной конструкции. Расчётную влажность пены следует принимать при непрерывном съеме 96 – 98%. Для уменьшения объема пены в пеносборнике следует применять пеногасители.

Гидравлическая нагрузка, определяемая как отношение расхода очищаемой воды к площади флотационной камеры, зависит от конструкции флотатора принимается обычно в диапазоне  $q = 6 \div 10 \text{ м}^3/\text{м}^2\text{ч}$ .

Тогда площадь флотатора в плане:

$$S = \frac{(Q+Q_p)}{q}, \text{ м}^2 \quad (1)$$

Для флотатора прямоугольной отношение длины флотатора к ширине принимается в диапазоне,  $a/b = 1 \div 2$ . Рабочий объем флотатора:

$$W_p = S \times H_p, \text{ м}^3 \quad (2)$$

где  $H_p$  – высота слоя жидкости от уровня ввода до водоотводящей трубы. Среднее время пребывания воды во флотаторе:

$$\tau_{cp} = \frac{60W_p}{(Q+Q')}, \text{ мин} \quad (3)$$

Давление в сатураторе принимается  $P_{CAT} = 3 \div 5$  атм. Объем сатуратора:

$$W_C = 1,2 \frac{Q'}{60} \tau_c, \text{ м}^3 \quad (4)$$

$\tau_c$  - среднее время пребывания воды в сатураторе;  $\tau_c \approx 2-4$  мин.

Давление во флотаторе на уровне водораспределительного коллектора:

$$P_\phi = \frac{\rho \times g \times H_p}{9,8 \times 10^4}, \text{ кг/см}^2 \quad (5)$$

Где  $\rho$  – плотность воды при рабочей температуре, кг / м<sup>3</sup>.

Количество воздуха, выделяющегося во флотаторе:

$$L = Q'(\gamma_C - \gamma_\phi), \text{ кг/час} \quad (6)$$

где  $\gamma_C$  и  $\gamma_\phi$ , кг/м<sup>3</sup> – соответственно растворимость воздуха в воде при абсолютных давлениях в сатураторе РС и во флотаторе РФ:

$$\gamma_C = \gamma_0 \frac{P_{CAT}}{P_0} (1 - 0,0085 \cdot t), \text{ кг/м}^3 \quad (7)$$

$$\gamma_\phi = \gamma_0 \frac{P_{\phi A}}{P_0} (1 - 0,0085 \cdot t), \text{ кг/м}^3$$

где  $\gamma_0$ , кг/м<sup>3</sup> – растворимость воздуха в воде при нормальных условиях.

Объем выделяющегося во флотаторе воздуха:

$$V = \frac{L}{\rho_B}, \text{ м}^3/\text{ч} \quad (8)$$

где  $\rho_B$  – плотность воздуха при давлении и температуре во флотаторе, кг / м<sup>3</sup>.

Относительный объемный расход воздуха, выделяющегося во флотаторе:

$$l = \frac{V}{Q}, \text{ м}^3/\text{м}^3 \quad (9)$$

Предварительная очистка воды осуществлялась в тонкослойном отстойнике с использованием коагулянта (полиоксихлорида алюминия)

Использование синтетических флокулянтов на основе полиакриламида позволяло повысить эффективность очистки по взвешенным веществам на 20-50%. Доза флокулянта составляла около 4,5 г/м<sup>3</sup>.

На эффективность очистки по ПАВ и нефтепродуктам добавление флокулянтов практически не оказывало влияния.

### Библиографический список

1. Яковлев С.В. Очистка производственных сточных вод / С.В. Яковлев [и др.]; М.: Стройиздат, 2005.
2. Чванов К.Г., Фокин О.И. Интенсификация процесса очистки сельскохозяйственной техники. // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ им. В.П. Горячкина, Агроинженерия №5 М.; 2006.
3. Чванов К.Г., Фокин О.И. Контроль и корректировка водных растворов на предприятиях технического сервиса. // Агротехинновации в АПК, М.; 2006.
4. Чванов К.Г., Фокин О.И. Повышение качества регенерации загрязненных растворов моющих средств при очистке техники. // Международный научный журнал. №1 М.; 2007.
5. Чванов К.Г., Фокин О.И. Выбор оптимальных режимов регенерации отработанных растворов технических моющих средств. // Вестник российского государственного агроинженерного заочного университета. Научный журнал. №2. М.; 2007.
6. Чванов К.Г., Фокин О.И. Свойства отработанных моющих растворов и факторы, определяющие расход компонентов моющего средства. // Сборник материалов №7 Всероссийской научно-практической конференции. 2008.
7. Тельнов Н.Ф., Перевозчикова Н.В., Чванов К.Г. Регенерация моющих растворов электрофлотокоагуляцией. // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 1998 №5-С. 31-32.

УДК 631.874:633.1

### РОЛЬ СИДЕРАЦИИ В ФОРМИРОВАНИИ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ЯРОВЫХ КУЛЬТУР

*Хайруллин Хаммят Халлилович, ученый агроном, фермер*

*Бегеулов Марат Шагабанович, доцент кафедры технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Аннотация:* Приводятся результаты изучения использования зеленого удобрения при разных глубинах заделки в почву в сидеральном паре на урожайность и физико-химические показатели качества зерна яровых культур.

*Ключевые слова:* зеленое удобрение, сидерация, глубина заделки, урожайность, физико-химические показатели качества зерна.

Сохранение плодородия и его воспроизводство на дерново-подзолистой почве в НЧЗ России является главной задачей современного земледелия. Эта проблема была и остается главной задачей настоящего и будущего сельского хозяйства. За последние десятилетия реформирования АПК почти во всех регионах России наблюдалась тенденция снижения почвенного плодородия,

главной причиной которого является слабая материально-техническая база, недостаточная кадровая обеспеченность производственных процессов, отсутствие государственных программ по окультуриванию пашни и поддержанию плодородия почв. Низкий уровень плодородия почв НЧЗ РФ, в частности, дерново-подзолистых почв (0,7-1,5% гумуса), а также неблагоприятные погодные условия приводят к недобору до 10 млн. т. зерна и другой сельскохозяйственной продукции [1,2].

Федеральные целевые комплексные государственные задачи по повышению плодородия почв России, поставленные перед правительством на период 1992-2012 гг. не только не выполнены, а наоборот наблюдается тенденции резкого снижения плодородия старопахатных земель и низкий процент окультуривания малоплодородных почв. Научно-обоснованные государственные программы МСХ и рекомендации ведущих научных учреждений полностью не были выполнены, из-за недостаточного финансирования со стороны государства, поэтому из года в год баланс питательных веществ поступающих в почву остается отрицательным. Снижение уровня применения минеральных и органических удобрений в хозяйствах на 1 га пашни было связано с дороговизной минеральных удобрений, со снижением поголовья крупного рогатого скота, а также с недостаточно налаженной системой применения других видов «органики», таких как торф и разные виды компостов [2].

В 2015 году впервые принят Национальный стандарт на продукцию органического производства, определяющий правила её производства, хранения и транспортирования. 13 мая 2017 года Президент поручил Правительству РФ до 15 июня внести в ГД проект федерального закона «О производстве и обороте органической продукции (продукции органического производства) и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». После утверждения федеральный закон от 03.08.2018 №280-ФЗ «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» вступит в силу с 1 января 2020 года.

Положительные изменения в производстве «органической» продукции в сельском хозяйстве наблюдаются как в агрохолдингах, так и в малых крестьянско-фермерских хозяйствах, где этому сегменту рынка уделяется все большее и большее внимание. Производство «органической» продукции базируется на принципах «органического земледелия». Целью «органического земледелия» является ведение сельского хозяйства с минимизацией применения химических удобрений и пестицидов. Эта система направлена на увеличение урожайности с помощью поддержания оптимальных параметров экосистем, а именно, за счёт регулирования биогеохимических циклов органических веществ и питательных элементов, активизации биоценоза почвы, использования положительных эффектов от севооборота и различных методов обработки почвы. Поэтому в настоящее время, все большее внимание, уделяется технологиям, направленным на применение зеленого удобрения

(сидерации) как в чистом виде, так и в пожнивной форме. Многолетние опыты показывают, что этот вид органического удобрения по своей удобрительной ценности не уступает навозу и другим органическим удобрениям. Доступность сравнительно дешевого зеленого удобрения в виде горчицы белой делает его перспективной формой органического удобрения, которое создает положительный баланс в воспроизводстве плодородия дерново-подзолистой почвы НЧЗ России.

В связи с этим особую актуальность приобретает вопрос широкого использования пожнивной сидерации в современной земледелии. Пожнивная сидерация в зерновых севооборотах имеет большое экологическое значение, так как способствует улучшению фитосанитарного состояния почв и посевов, позволяет значительно уменьшить применение химических средств, положительно влияет на баланс органического вещества и позволяет получать экологически чистую продукцию [3,4,5].

Целью нашей научно-исследовательской работы являлось изучение влияния зеленого удобрения горчицы белой (*Sinapis alba*) на физико-химические показатели качества зерна яровых культур; определение влияния разной глубины заделки в почву зеленого удобрения на качество продукции с целью формулирования рекомендаций производству по широкому использованию зеленого удобрения в зерновом хозяйстве России.

Общая площадь фермерского хозяйства, в котором был заложен опыт составляет 5,5 га. На опытном поле изучались следующие варианты: сидеральный пар с однократной заделкой сидерата в слой почвы 0-20 см. (контроль); сидеральный пар с однократной заделкой сидерата в слой почвы 0-20 см + N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>; сидеральный пар с трехкратной заделкой зелёной массы в слой почвы 0-10 см; сидеральный пар с трехкратной заделкой горчицы белой в слой почвы 0-20 см; сидеральный пар с трехкратной заделкой сидерата в слой почвы на разные глубины: 0-10 см, 0-20 см и 0-25 см. Повторность опыта трехкратная, размещение вариантов систематическое, учетная площадь делянок - 12 м<sup>2</sup> (1,0×12м). Почва опытного участка дерново-подзолистая. Закладка опыта (севооборота во времени) произведена в 2013 году на опытном участке крестьянско-фермерского хозяйства Волоколамского района Московской области (д. Лапино), а первая ротация завершилась 2017 году. Агрохимическая характеристика почвы опытного участка соответствовала показателям дерново-подзолистой почвы средней окультуренности с содержанием гумуса в пахотном слое почвы 2,3%. К концу ротации севооборота содержание органического вещества в почве увеличилось на 1,3%. По вариантам сидерального пара с разными сроками и глубинами заделки в почву горчицы белой в 2014 году был произведен посев яровой пшеницы сорта Злата. После уборки зерновых культур высевалась горчица белая в качестве пожнивного сидерата.

Засушливые условия этого года ускорили созревание зерна яровой пшеницы. Эффективность сидерального пара в значительной мере определялась глубиной заделки зеленого удобрения. Лучшие результаты при этом отмечены в варианте с использованием поздневесенней заделки зелёной

массы горчицы белой в слой почвы 0-25 см. В этом варианте урожайность зерна повысилась на 23,3 % по сравнению с контролем. Самая низкая урожайность зерна яровой пшеницы (3,48 т/га) отмечена в варианте однократной заделки сидерата (контроль). Применение минеральных удобрений в предшествующем сидеральном паре существенно не сказалось на урожайности зерна пшеницы. Последствие сидерата в севообороте во времени на урожайность отмечалось также и на 4 год возделывания ярового ячменя (табл. 1). Так по варианту 3-х кратной заделки сидерата в разные слои почвы урожайность превышала контрольный вариант на 2,3 т/га. Урожайность зерна ярового овса в 2017 году в этом же варианте составила 5,3 т/га, что на 2 т/га больше, чем в контроле (3,3 т/га).

Среди изучаемых глубин заделки зеленого удобрения в засушливый вегетационный период 2014 года более высокое содержание белка в зерне яровой пшеницы сорта Злата отмечено в варианте предшественника с использованием глубокой заделки в почву в слой 0-20 и 0-25 см. Это связано с тем, что основная масса корневой системы горчицы белой залегает на глубине более 30 см. При этом содержание белка в зерне увеличивалось с 13,1 % в контроле без применения минеральных удобрений до 14,2 % или на 7,8 % при глубокой заделке сидерата в почву, массовая доля сырой клейковины повышалась до 28,5-29,5 % или на 6,7-10,5 % (табл.2). Содержание крахмала в зерне пшеницы в вариантах опыта варьировало не столь значительно и было на уровне 58,5-59,6 % Таким образом, на содержание белка и клейковины в зерне глубина заделки сидерата в почву оказывает заметное влияние.

Таблица 1

**Последствие сидерального пара (2013 г) на урожайность  
зерна яровых культур, т/га**

Варианты опыта	Заделка сидерата		Урожайность, т/га			
	по срокам	в слой почвы, см	Яровая пшеница сорт Злата (2014 г)	Картофель сорт Удача (2015 г)	Яровой ячмень сорт Владимир (2016 г)	Овес сорт Яков (2017 г)
Сидеральный пар* (контроль)	весенний	0-20	3,48	9,7	3,41	3,3
Сидеральный пар + N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> *	весенний	0-20	3,59	11,6	4,41	3,6
Сидеральный пар**	весенний	0-10	3,75	8,3	3,66	3,3
	летний осенний	0-10 0-10				
Сидеральный пар**	весенний	0-20	3,91	7,7	4,40	3,4
	летний, осенний	0-20 0-20				
Сидеральный пар**	весенний	0-25				
	летний	0-20				
	осенний	0-10				
НСР <sub>05</sub>			0,24	3,2	0,30	0,19

Таблица 2

## Физико-химические показатели качества зерна яровых культур

Варианты опыта	Заделка сидерата		Яровые культуры севооборота, год возделывания	Масса 1000 зерен, г	Натура, г/л	Выраженность, %	Массовая доля белка, %	Массовая доля сырой клейковины, %
	по срокам	в слой почвы, см						
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Сидеральный пар* (контроль)	весенний	0-20	Пшеница, 2014 г	48,2	742	98,3	13,1	26,7
			Ячмень, 2016 г	48,9	671	95,0	13,9	—
			Овес, 2017 г	38,6	559	99,8	—	—
Сидеральный пар + N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> *	весенний	0-20	Пшеница, 2014 г	47,1	741	99,7	12,9	26,5
			Ячмень, 2016 г	50,7	670	97,0	14,6	—
			Овес, 2017 г	39,3	575	99,3	—	—
Сидеральный пар**	весенний летний осенний	0-10	Пшеница, 2014 г	48,5	738	98,6	12,8	25,3
		0-10	Ячмень, 2016 г	48,0	662	90,0	14,3	—
		0-10	Овес, 2017 г	38,2	571	99,4	—	—
Сидеральный пар**	весенний летний, осенний	0-20	Пшеница, 2014 г	47,9	734	97,3	14,2	28,5
		0-20	Ячмень, 2016 г	53,6	669	94,0	13,9	—
		0-20	Овес, 2017 г	42,3	576	99,9	—	—
Сидеральный пар**	весенний летний, осенний	0-25	Пшеница, 2014 г	48,1	745	96,8	14,2	29,5
		0-20	Ячмень, 2016 г	51,6	673	97,0	13,9	—
		0-10	Овес, 2017 г	38,6	575	99,7	—	—

\* - однократная весенняя заделка в почву; \*\* - трехкратная заделка в почву – весенняя, летняя и осенняя;

В вариантах сидерального пара с использованием глубокой заделки в почву (0-20 и 0-25 см) зелёной массы горчицы белой было получено зерно яровой пшеницы по массовой доле белка и сырой клейковины, отвечающее требованиям 2-го товарного класса.

Натура зерна ярового ячменя в вариантах опыта колебалась в пределах 663-673 г/л, зерна ярового овса и пшеницы - в пределах 559-576 и 734-745 г/л соответственно. Масса 1000 семян ярового ячменя была на уровне 48-53,6 г,



ярового овса и пшеницы – 38,1-42,3 и 45,1-48,5 г соответственно. При этом существенных различий данных показателей качества в вариантах опыта не было отмечено.

Проведёнными исследованиями установлена эффективность использования трехкратной заделки в разные слои почвы зеленой массы горчицы белой в предшествующем сидеральном паре с целью повышения урожайности и сохранения уровня качества зерна яровых культур в условиях биологизации земледелия.

### **Библиографический список**

1. Лошаков, В.Г. Севооборот и плодородие почвы / В.Г. Лошаков; под ред. В. Г. Сычева. - Москва : ВНИИА, 2012. - 512 с.
2. Лошаков, В.Г. Зеленое удобрение в земледелии России: (150-летию со дня рождения Д. Н. Прянишникова) / В.Г. Лошаков; под ред. В. Г. Сычева. - Москва : ВНИИ агрохимии им. Д. Н. Прянишникова, 2015. - 299 с.
3. Бегеулов, М.Ш. Технологические свойства зерна озимой пшеницы в специализированных зерновых севооборотах с зелёным удобрением / М.Ш. Бегеулов, Н.Н. Пермякова, В.Г. Лошаков // Агро 21. – 2013. – №4-6. – С. 39-41.

УДК 637.5.04/07

## **РЕЗУЛЬТАТЫ МУЛЬТИСЕНСОРНОГО АНАЛИЗА МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ ГОВЯДИНЫ В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ**

*Грикиас Стяпас Антанович, профессор кафедры технологии хранения и переработки продуктов животноводства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева*

*Донецких Александр Геннадьевич, научный сотрудник ВНИИХИ - филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова», РАН*

***Аннотация:** Проведен мультисенсорный анализ вакуумупакованной говядины и определено кислотное и перекисное число при разных условиях хранения. Установлено, что в процессе хранения увеличивается кислотное число 21 суток хранения при температуре 1,0 и минус 3,0 0С. Определено, что биологически важные компоненты, которые входят в состав белков мяса и обуславливают его пищевую ценность в процессе холодильной обработки существенно не изменились.*

***Ключевые слова:** абердин-ангусская порода, бескостное вакуумупакованное мясо, режимы хранения, качественные показатели, вакуумупаковка, охлажденное и переохлажденное мясо*

**Введение.** Мясо и мясопродукты относятся к скоропортящимся продуктам. При неправильном охлаждении и хранении в них происходит очень быстрый рост бактерий. При производстве и хранении мяса и мясопродуктов необходимо контролировать рост бактерий, таких, как *Pseudomonas spp.*, а также молочнокислых бактерий, которые могут вызывать порчу мясных

продуктов. Более того строго контролируется или же вообще не допускается размножение определенных пищевых патогенов, таких, как *Listeria monocytogenes*, *Salmonella spp.* и *E.coli*.

Одним из способов консервирования мяса и мясных продуктов является их охлаждение до температуры не ниже криоскопической с целью сохранения структуры и пищевой ценности. В ходе охлаждения мяса и мясных продуктов при понижении температуры идет подготовка их к хранению, что сопровождается изменениями, которые способствуют увеличению стойкости продуктов при хранении, при этом идут и нежелательные процессы, которые могут носить обратимый или необратимый характер [1].

Охлаждение обеспечивает сохранение высоких потребительских свойств продуктов (аромата, вкуса, консистенции, цвета) при минимальных изменениях.

В период хранения охлажденного мяса автолитические процессы в тканях существенно замедляются, но не приостанавливаются. Даже при минус 18 °С в процессе хранения мяса обнаруживают признаки глубокого гидролиза белков [2].

Настоящее время у потребителей возрос интерес к говядине, полученной от мясных пород, в частности от абердин-ангуссов. Великолепные вкусовые качества мяса абердин-ангусской породы связаны с его структурой, по которому равномерно распределяются очень тонкие жировые прослойки. В результате этих процессов образуется как называемое «мраморное» мясо [3].

Цель проведения данной работы заключалась в определении наиболее стабильного режима хранения вакуумупакованной говядины породы абердин-ангусс с использованием мультисенсорного анализа.

**Материалы и методы.** Объектом исследования являлось бескостное вакуумупакованное мясо (бвм), полученное от бычков породы абердин-ангусс (*L. dorsi* массой 0,2-0,3 кг).

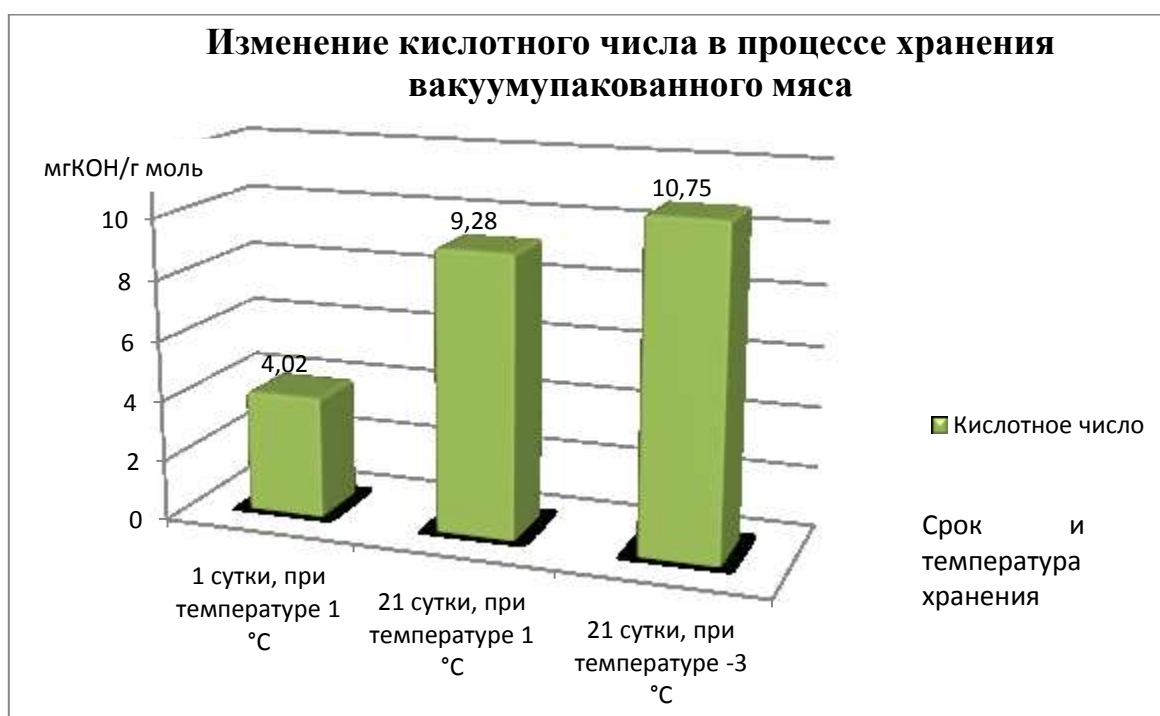
Для проведения исследовательских работ были определены два технологических режима хранения в охлажденном и переохлажденном (без фазового перехода воды в лед) состояниях и подготовлены холодильные камеры для хранения БВМ при температуре охлаждающей среды 1,0°С и минус 3,0°С на протяжении 21 суток.

При проведении исследований определяли значения параметров процесса охлаждения, хранения и показателей качества с использованием современных приборов и оборудования, согласно общепринятым методикам исследования.

**Результаты исследований.** В процессе исследований определены средние значения и стандартные отклонения температуры хранения, как охлаждающей среды, так и исследуемых объектов, а также относительной влажности воздуха в экспериментальных камерах. Средняя температура охлаждающей среды в режиме хранения 1,0 °С была определена как 1,1°С, а относительная влажность воздуха составила 37,47%. Средняя температура охлаждающей среды в режиме хранения T=-3,0 °С была определена как минус 2,91 °С, а относительная влажность воздуха составила 43,39%.

На рисунке 1 представлены данные по изменению кислотного числа в процессе хранения при двух режимах. Из рисунка 1 следует, что в процессе хранения кислотное число жира увеличивается в результате гидролиза триглицеридов с образованием жирных кислот и ди- и моноглицеридов и гидролитического распада нейтральной молекулы триглицерида до свободных жирных кислот. Это явно прослеживается в режиме, где бвм находится в переохлажденном состоянии с температурой хранения минус 3,0 °С.

Результаты мультисенсорного анализа показали, что независимо от термических режимов хранения говядины содержание летучих ароматобразующих соединений в газовой фазе образцов увеличивается в зависимости от продолжительности хранения.



**Рисунок 1 – Изменение кислотного числа в процессе хранения вакуумупакованного мяса**

Однако интенсивность запаха в образцах говядины, хранившихся при температуре минус 3,0 °С, возрастает менее интенсивно, о чем свидетельствуют площади «визуальных отпечатков», по сравнению с образцами, хранившимися при температуре 1,0 °С. На 21 сутки хранения интенсивность запаха говядины, хранившейся при положительной температуре была на 15,6% выше по сравнению с говядиной, хранившейся при отрицательной температуре.

Динамика изменения интенсивности запаха представлена на рисунке 2 и буквами М1, М2, М3, М4 обозначены сенсоры уловители химических веществ, а именно летучих жирных кислот, низкомолекулярных азотсодержащих соединений, свободных аминокислот и альдегидов и кетонов.

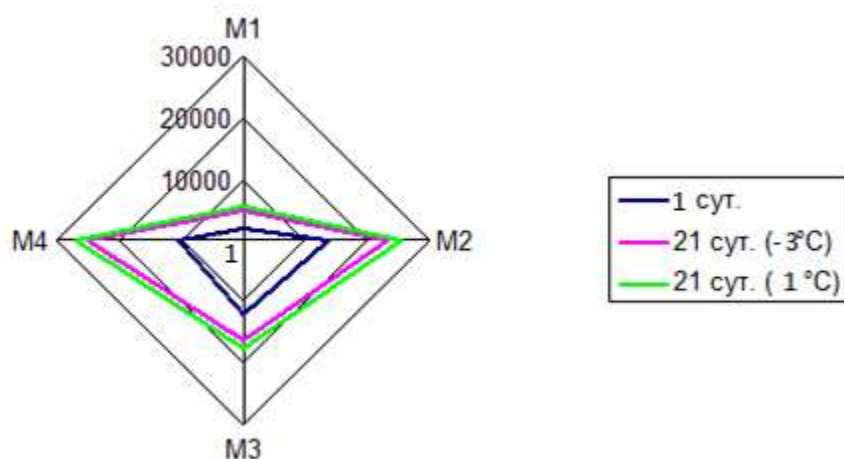


Рисунок 2 – «Визуальные отпечатки запаха» образцов говядины, хранившихся в течение 1 и 21 суток

**Заключение.** Установлено, что в процессе хранения увеличивается кислотное число на 21 сутки при температуре 1,0 и минус 3,0 °С. Определено, что биологически важные компоненты, которые входят в состав белков мяса и обуславливают его пищевую ценность в процессе холодильной обработки существенно не изменились.

#### Библиографический список

1. Рекомендации Международного института холода по холодильному хранению скоропортящихся продуктов. 2000 г. Издание 3-е. стр. 240.
2. А.Б. Лисицын. Изучение фракционного состава белков мяса в процессе длительного холодильного хранения / А.Б. Лисицын, А.Н. Иванкин, Н.Л. Вострикова, И.А. Становова. // Все о мясе. – 2014. - № 2. – С. 36-40.
3. Шамидова М.М. Рост и развитие бычков абердин-ангусской и герефордской пород / М.М. Шамидова, С.А. Грикшас, А.Н. Воронин // Главный зоотехник. – 2015. – № 2. – С.137 – 139.

УДК 636.48.033

#### УБОЙНЫЕ И МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА ТУШ СВИНЕЙ ФРАНЦУЗСКОЙ СЕЛЕКЦИИ И ИХ ПОМЕСЕЙ

*Грикшас 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:** *Определены убойные и мясные показатели свиней французской селекции и их помесей. Результаты исследований показывают, что более высокие убойные и мясные качества имел помесный молодняк.*

**Ключевые слова:** *французская селекция, пьетрен, крупная белая, ландрас, убойные показатели, мясные показатели, помесный молодняк*

На сегодняшний день развитие свиноводства в нашей стране основывается на интенсификации производства свинины и результатах селекционно-племенной работы, которые, базируясь на имеющемся опыте разведения и выращивания свиней, позволяют улучшить технологию производства и получения свинины высокого качества.

Но в последнее время конъюнктура рынка значительно изменилась, что способствует необходимости усовершенствования уже имеющихся пород. Многие породы свиней не пригодны в их чистопородном разведении для получения высококачественной свинины, поэтому необходимо их дальнейшее совершенствование с использованием промышленного скрещивания и гибридизации.

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].

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.** Показатели убоя свиней представлены в таблице 1.

Таблица 1

**Показатели убоя ( $X \pm S_x$ )**

Показатель	Группа (количество голов n=20)			
	1 КБ	2 КБЛ	3 КБЛП	4 (КБЛП)П
Предубойная живая масса, кг	98,3±3,8	99,6±3,3	102,9±3,8	104,3±3,9
Масса туши, кг	65,6±2,9	69,1±2,5	73,4±2,5**	75,4±2,5***
Масса внутреннего жира, кг	2,9±0,1	2,3±0,1	1,9±0,1	2,1±0,1
Убойная масса, кг	68,5±1,4	71,4±1,1	75,3±1,6	77,5±1,5
Выход туши, %	66,7±1,2	69,4±1,4	71,3±1,5	72,3±1,8*
Убойный выход, %	69,7±1,1	71,1±1,4	73,9±1,5	77,3±1,3*

Как видно из представленных данных, большая масса туши имел молодняк свиней 4 группы – 75,4 кг, а меньшая для молодняка 1 группы – 65,6 кг. Таким образом получаем, что молодняк свиней 4 группы по массе туши превосходит молодняк свиней 1, 2 и 3 групп соответственно на 13,0% (9,8 кг) (при  $P \leq 0,001$ ), 8,4% (6,3 кг) (при  $P \leq 0,01$ ) и 2,7% (2,0 кг).

При анализе данных по выходу туш следует отметить, что выход туш был максимальным у молодняка 4 группы соответственно на 5,6% ( $P \leq 0,05$ ), 2,9% и 1,0% при сравнении группами 1, 2 и 3. Таким образом получаем, что помесный молодняк 4 группы характеризуется лучшими убойными показателями. Похожая закономерность наблюдается и оценки убойного выхода.

Определить мясные качества туш свиней в большей степени помогают промеры туш, измерение толщины шпика, площади «мышечного глазка», а также морфологический состав мяса. Согласно данным представленным в таблице 3 большую длину полутуши имел чистопородный молодняк крупной белой породы 1-й групп – 102,1 см, а меньший трехпомесный молодняк 3-й группы – 99,5 см. Таким образом, длина полутуши свиней первой группы была больше на 0,4 см, 2,6 см и 1,7 см во 2, 3 и 4 группах соответственно.

По данным измерения массы длиннейшей мышцы спины можно сказать, что максимальная масса длиннейшей мышцы спины характерна для молодняка

свиней 3 группы – 4,9 кг. Что превышает данный показатель у свиней 1, 2 и 4 групп на 1,1 кг ( $P \leq 0,01$ ), 0,6 ( $P \leq 0,05$ ) и 0,2 кг соответственно.

Таблица 2

**Мясные качества подопытного молодняка ( $X \pm S_x$ )**

Показатель	Группа (количество голов n=20)			
	1 КБ	2 КБЛ	3 КБЛП	4 (КБЛП)П
Длина полутуши, см	102,1±1,1	101,7±0,5	99,5±2,1	100,4±1,5
Масса длиннейшей мышцы спины, кг	3,8±0,3	4,3±0,6	4,9±0,3*	4,7±0,2**
Толщина шпика, мм	26,9±1,9	21,5±1,6**	18,9±1,3***	20,4±1,4***
Площадь «мышечного глазка», см <sup>2</sup>	37,4±1,6	48,1±1,0**	56,9±1,6***	52,5±1,5***
Масса окорока, кг	10,8±0,3	11,1±0,6*	11,8±0,4***	11,4±0,6***

Измерение толщины шпика над остистыми отростками 6-7-х грудных позвонков показало, что меньшая толщина шпика характерна для помесных свиней 3 группы – 18,9 мм, а большая чистопородному молодняку 1 группы – 26,9 мм, это было вполне ожидаемо и прогнозируемо, так как порода свиней крупная белая относится к универсальному типу, который характеризуется довольно хорошими откормочными показателями, т. е. толщина шпика у свиней из 3 группы была меньше соответственно на 8,0 мм ( $P \leq 0,01$ ), 2,7 мм ( $P \leq 0,01$ ), и 1,5 мм ( $P \leq 0,01$ ) по сравнению с 1, 2 и 4 группами.

Одним из базовых показателей определения мясной продуктивности свиней является определение площади «мышечного глазка». Большую площадь «мышечного глазка» имел помесный молодняк 3 группы – 56,9 см<sup>2</sup>, а у животных 1-й группы данный показатель значительно меньше – 37,4 см<sup>2</sup>. Таким образом получаем, что площадь «мышечного глазка» длиннейшей мышцы спины у молодняка свиней 3 группы больше, чем у молодняка 1 группы на 19,5 см<sup>2</sup> (34,3%) ( $P \leq 0,001$ ), у 2 группы – на 8,8 см<sup>2</sup> ( $P \leq 0,01$ ) и у 4 группы – на 4,1 см<sup>2</sup> (7,2%) ( $P \leq 0,01$ ).

Масса окороков во всех исследуемых группах свиней отличается незначительно. Большая масса окорока характерна для свиней из 3 группы – 11,8 кг, а меньшая для чистопородного молодняка 1 группы – 10,8 кг.

Результаты проведенных исследований по определению мясных и убойных качеств молодняка свиней, указывают на то, что у свиней, представляющих 3 группу опытных животных, мясные качества лучше, чем у чистопородных свиней 1 группы и помесного молодняка 2 и 4 групп.

### Библиографический список

1. 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.
2. Грикшас С.А., Корневская П.А., Фуников Г.А. Прижизненная продуктивность чистопородного и помесного молодняка свиней // Сборник: Доклады ТСХА, 2019. – С. 89-93.
3. 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.
4. Грикшас С.А., Соловых А.Г., Корневская П.А. Откормочная и мясная продуктивность свиней французской селекции // Главный зоотехник, 2017. – № 2. – С. 3-8.

УДК: 637.071

### ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ НАТРИЕВЫХ СОЛЕЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СОСИСОК С ДОБАВЛЕНИЕМ МЯСА ИНДЕЙКИ

*Гурин Андрей Владимирович, доцент кафедры технологии хранения и переработки продукции животноводства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Мартынчик Ирина Анатольевна, научный сотрудник, ФГБНУ ВИЛАР*

*Аннотация.* Статья посвящена изучению показателей качества сосисок, выработанных с добавлением мяса индейки и внесением солей цитрата натрия и фосфата натрия в качестве пищевых добавок. Изделия оценивались по органолептическим, физико-химическим, технологическим и производственно-экономическим показателям.

*Ключевые слова:* сосиски, индейка, цитрат натрия, фосфат натрия, антиокислитель, органолептические показатели, диетический продукт.

Первые сведения о колбасах появились в «Одиссее» Гомера. Небольшие колбаски и свиные желудки, начиненные мясом, использовались в качестве закуски на пирах в Древней Греции. Полагается, что сосиски и колбасы возникли около 2 000 лет назад [1].

Широкое распространение колбаса приобрела на Руси во времена правления Петра I. В 1709 году государь вывел из Германии мастеров колбасного дела, владеющих секретами приготовления колбас разнорядного мяса, фаршированных пряностями. Как сообщает история, немного погодя русские колбасники затмили учителей. Русская колбаса стала гораздо вкуснее и ароматнее, чем заграничная.



В отличие от колбас, сосиски появились недавно – пару столетий назад. Создателем сосисок считается мясник Иоганн Георг Ланер. Мастерству мясника Иоганн Ланер научился во Франкфурте, а первую лавку открыл в 1804 году в Вене. 13 ноября 1805 года Ланер изготовил свои первые сосиски [2].

Вена и Франкфурт до сих пор ведут спор, кто из них достоин почетного звания родины сосисок. Франкфуртские сосиски изготавливались со средневековых времен, а в венских сосисках в первый раз использовали смесь говядины и свинины. Это именно та рецептура, по которой производят нынешние сосиски [3].

В Москве к 1916 году действовало около 22 колбасных предприятий, выпускавших около 60 сортов сосисок и колбас.

Эволюционировало и оборудование колбасного производства. Если традиционно на Руси для измельчения продуктов применяли ножи и сечки, то к концу 70-х годов 19 века в Россию привезли первые мясорубки. Их работа была основана на принципе вращающихся ножей, которые обеспечивали тонкое измельчение фарша.

Впоследствии появились мясорубки со шнеком, которые стали прототипом современных волчков.

С 1910 года началось введение в производство ножевых и мясомесильных машин с паровым двигателем [1].

Рассмотрим вещества увеличивающие сроки годности продукции.

Этот класс веществ защищает продукты от микробиологической и окислительной порчи, изменения структурно-механических свойств, искажения органолептических и физико-химических характеристик, ухудшения пищевой ценности.

К таким веществам относятся: влагоудерживающие агенты, консерванты, антиокислители, стабилизаторы и эмульгаторы.

Антиокислители являются веществами замедляющими окисление пищевого продукта и защищают жиросодержащую продукцию от прогоркания. Результатом их действия становится увеличение сроков годности в десятки раз.

Данные ингибиторы окисления замедляют процесс окисления при условии взаимодействия с кислородом воздуха, тем самым прерывая реакцию окисления или разрушая уже полученные перекиси. Антиоксиданты при данной реакции расходуются, в связи с этим увеличенная дозировка повышает срок годности продукта. Недопустимо увеличение концентрации более 0,02%, так как произойдет ухудшение технологических показателей.

Окисление является самоускоряющимся процессом, поэтому, чем раньше антиокислитель добавлен к продукту, тем больше эффект. Если же скорость окисления приблизилась к пороговому значению, то добавление антиокислителя не имеет смысла.

Для получения максимального эффекта антиокислителя необходимо обеспечить полное растворение в продукте.

Главными антиокислителями являются: лецитины, фосфатиды, лактаты, цитраты и фосфаты натриевых и кальциевых солей, глюконовая кислота и ее соли.

В ходе исследования были получены образцы сосисок, выработанные из свинины, говядины и индейки с добавлением цитрата натрия и фосфата натрия. Контрольный образец не содержал никаких пищевых добавок, которые могли бы повлиять на органолептические показатели готового продукта или его выход.

При производстве вареных колбасных изделий были получены следующие результаты показателей качества:

1. Результаты дегустационной оценки исследуемых образцов сосисок показали, что замена 10% свинины мясом индейки с добавлением цитрата натрия увеличивает такие органолептические показатели как: внешний вид, вкус, консистенция по сравнению с другими исследуемыми образцами.

2. В результате физико-химических исследований установлено, что замена жирного сырья – свинины на 10% мясом индейки увеличило количество белка на 0,7г и уменьшило количество жира на 3,8 г, что позволило снизить пищевую ценность и калорийность сосисок.

3. В результате технологических исследований установлено, что добавление цитрата натрия приводит к увеличению выхода продукции по сравнению с контрольным образцом на 0,6%, а его влагосвязывающая способность придает фаршу более сочную консистенцию.

4. Расчет экономических показателей производства сосисок с добавлением мяса птицы и цитрата натрия свидетельствует о высоком уровне рентабельности производства в 21,2%.

### **Библиографический список**

1. Хуршудян, С. А. История производства пищевых продуктов и развития пищевой промышленности России / С. А. Хуршудян, Ц. Р. Зайчик. - М.: ДеЛи принт, 2009. - 67 с.

2. История сосиски [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fishki.net/1305660-istorija-sosiski.html>. - Загл. с экрана. - (Дата обращения 05.04.2018)

3. Морозова, А.С. Колбасы: из истории создания и совершенствования / А. С. Морозова // Мясные технологии. - 2017.-№7 (175) – с.45-46.

**ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОЙ  
ЖИДКОСТНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ (ВЭЖХ) И МЕТОДА  
КАПИЛЛЯРНОГО ЭЛЕКТРОФОРЕЗА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ  
БЕЛКОВОГО СОСТАВА МОЛОКА**

*Жижин Николай Анатольевич – научный сотрудник ФГАНУ «ВНИИ  
молочной промышленности»*

*Семенова Елена Сергеевна – младший научный сотрудник ФГАНУ  
«ВНИИ молочной промышленности»*

*Аннотация: Рассмотрена эффективность идентификации белкового  
состава коровьего молока с применением высокоэффективной жидкостной  
хроматографии и капиллярного электрофореза.*

*Ключевые слова: инструментальные методы, высокоэффективная  
жидкостная хроматография, капиллярный электрофорез, молоко-сырье.*

Коровье молоко содержит 3,0 - 3,5 % белка, из которых 80 % - казеин и белки сыворотки, растворимые при pH 4,6, составляющих оставшиеся 20%. Фракция казеина подразделяется на  $\alpha_{s2}$ -,  $\beta$ - и  $\kappa$  и белки сыворотки, которые состоят в основном из  $\beta$ -лактоглобулина (BLg) и  $\alpha$ -лактальбумина ( $\alpha$ La) в соотношении примерно 3: 1. Для определения белкового состава молока, включая разделение генетических вариантов, в классическом варианте используется гель-электрофорез с применением изоэлектрической фокусировки и метод жидкостной хроматографии. В данной работе предлагается вариант разделения белков молока с применением методов капиллярного электрофореза (КЭФ) и сравнения его с методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ).

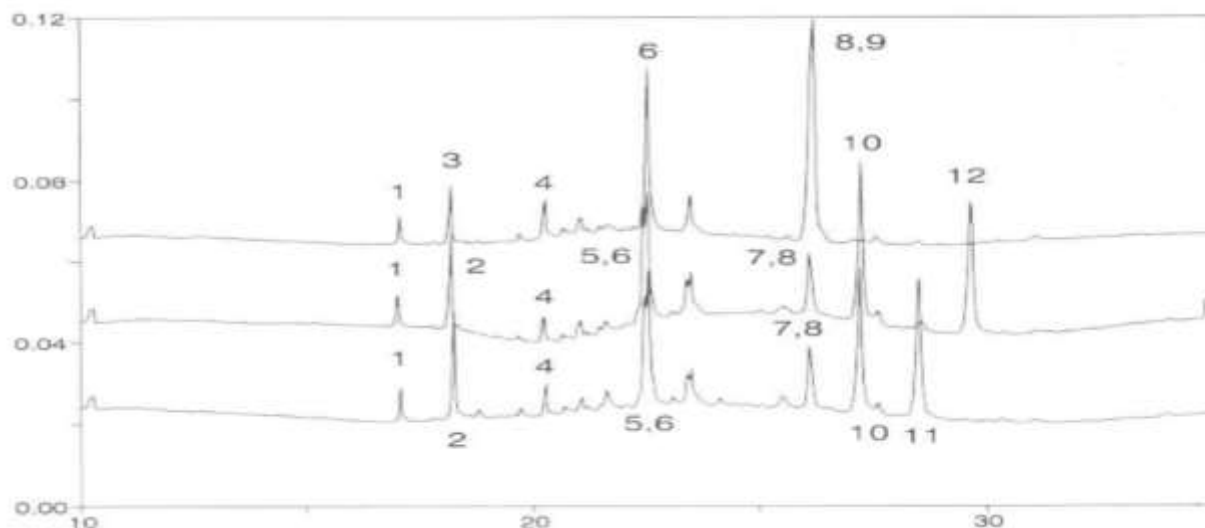
Изучение белкового состава коровьего молока проводили при помощи системы капиллярного электрофореза Beckman P/ACE MDQ с использованием кварцевого капилляра 50см\* 50 ID. Разделение белков проводили при 45<sup>0</sup>С при поддержании напряжения 25 kV. Для УФ - детектирования использовалась волна 214нм [1].

Хроматографический анализ проводили на высокоэффективном жидкостном хроматографе Gilson оборудованном насосом типа 305, насосом типа 302 и инжектором типа 7125 с петлей 20 мкл. Также использовался ультрафиолетовый детектор Gilson 118 с переменной длиной волны [2]. Хроматографическое разделение осуществляли с помощью хроматографической колонки. Градиентное элюирование осуществляли смесью двух растворителей. Растворитель А представлял собой 0,1% трифторуксусную кислоту в воде, а растворитель В - 95% ацетонитрил - 5% вода - 0,1% трифторуксусная кислота. Элюирование проводили при скорости потока растворителя 1,0 мл / мин с линейным градиентом от 36% В до 47% В в течение 5 минут, сохраняя эти условия в течение 2 минут, после чего следовал еще один

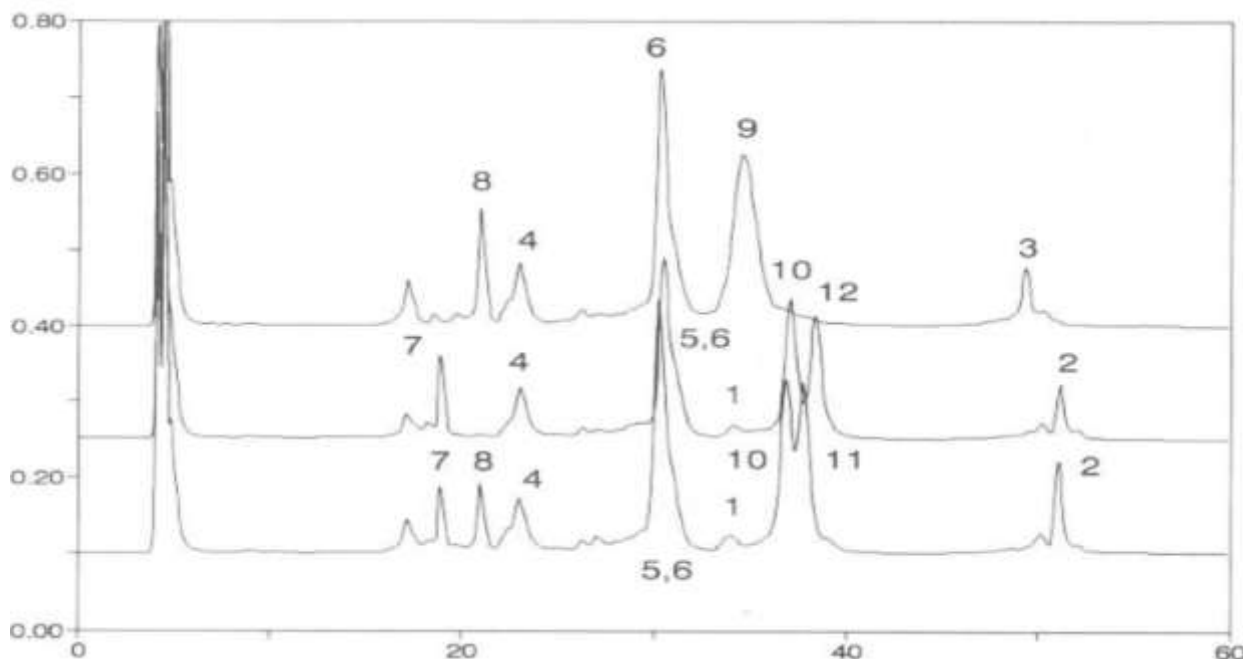
линейный градиент от 47% до 52% Б в течение 5 мин и возврат к исходным условиям в течение 2 мин. Детектирование проводили при 214нм [3].

Для проведения исследования возможностей методов анализа белкового состава, был использован образец молока сырья. Образец был подготовлен в соответствии с требованиями для каждого из методов и проанализирован.

По итогу проведения исследования белкового состава молока сырья были получены результаты, отраженные на рисунках 1 и 2.



**Рисунок 1 - Разделение белков молока сырья методом капиллярного электрофореза: 1-  $\alpha$ La; 2-  $\beta$ Lg-A; 3-  $\beta$ Lg-B; 4-  $\alpha$ <sub>2</sub>CN-A; 5:  $\alpha$ <sub>s1</sub>CN-C; 6- $\alpha$ <sub>s1</sub>CN-B; 7- $\kappa$ CN-A; 8- $\kappa$ CN-B; 9- $\beta$ CN-B; 10- $\beta$ CN-A1; 11- $\beta$ CN-A2; 12-  $\beta$ CN-A3**



**Рисунок 2 - Разделение белков молока сырья методом высокоэффективной жидкостной хроматографии: 1-  $\alpha$ La; 2-  $\beta$ Lg-A; 3-  $\beta$ Lg-B; 4:  $\alpha$ <sub>2</sub>CN-A; 5:  $\alpha$ <sub>s1</sub>CN-C; 6- $\alpha$ <sub>s1</sub>CN-B; 7- $\kappa$ CN-A; 8- $\kappa$ CN-B; 9- $\beta$ CN-B; 10- $\beta$ CN-A1; 11- $\beta$ CN-A2; 12-  $\beta$ CN-A3**

Путем данного исследования было показано, что оба метода демонстрируют отличное разделение белковой фракции молока по ее составу. Капиллярный электрофорез быстро развивающаяся техника, обладающая потенциалом для быстрого разделения с высоким разрешением и хорошей количественной оценкой. Из приведенных выше данных видно, что разделение белков молока с применением электрофореза занимает вдвое меньше времени, чем метод жидкостной хроматографии, не уступая ему в качестве разделения. Из чего можно сделать вывод о том, что метод капиллярного электрофореза, возможно, использовать для одновременного определения сывороточных белков и казеинов с высоким разрешением и хорошими возможностями для количественного определения в сочетании с простой обработкой образца.

### **Библиографический список**

1. Жижин Н.А. Использование метода высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) для исследования пептидного состава молока и продуктов его переработки/ Н.А. Жижин, Е.А. Юрова, Е.С. Семенова. // В сборнике: Научное обеспечение молочной промышленности микробиология, биотехнология, технология, контроль качества и безопасности Сборник научных трудов. Учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности (ФГБНУ «ВНИМИ»). 2015. С. 54-60.

2. Жижин Н.А. Разработка метода оценки аллергенности молока и молочных продуктов /Н.А. Жижин.// В сборнике: Инновационные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции в условиях ВТО В 2-х частях. Материалы международной научно-практической конференции. Под редакцией В.Н. Храмовой. 2013. С. 65-70.

3. Жижин Н.А. Применение метода высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) для оценки составных частей молока и молочных продуктов/ Н.А. Жижин, Е.А.Юрова. // В сборнике: Пища. Экология. Качество Труды XIII международной научно-практической конференции. отв. за вып.: О.К. Мотовилов, Н.И. Пыжикова и др.. 2016. С. 399-404.

УДК 637.146.32

## **ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНЫХ ФОРМ ЛАКТОБАКТЕРИЙ ЗАКВАСОК НА КАЧЕСТВО КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ**

*Жукова Екатерина Викторовна, доцент кафедры Технологии хранения и переработки продуктов животноводства, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Гараева Галина Викторовна, магистр кафедры Технологии хранения и переработки продуктов животноводства, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Аннотация: В статье представлены результаты исследований микрофлоры ферментированных молочных продуктов разных географических*

зон РФ, а также сравнительный анализ технологических и биохимических свойств выделенного из «национального» узбекского продукта чакка штамма *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* с производственным штаммом бактерии того же вида

**Ключевые слова:** национальные молочные продукты, природный штамм, пробиотики, *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*, чакка

В различных регионах нашей страны, помимо общего рынка товаров, по-прежнему имеет место культура питания национальными продуктами, такими как айран, кумыс, сусаб, тан, тандем, курунга, а также продуктами местного домашнего производства: творога, простокваши, сметаны. Данная тенденция зародилась благодаря историческим, эколого-географическим факторам и до сих пор существует в пределах определенной географической зоны обитания народа [1]. Особое значение при приготовлении таких продуктов имеет состав лактобактерий природной закваски, имеющий узкий регион распространения, они и оказывают существенное влияние на высокое качество и специфический вкус национальных молочных продуктов.

В развитых странах, таких как США и Япония набирает масштабы производство и потребление продуктов питания, содержащих естественных представителей нормальной микрофлоры ЖКТ человека, продукты их жизнедеятельности и оказывающим положительное действие на организм (с пробиотическими свойствами). Для улучшения технологических свойств и качества кисломолочных продуктов промышленного производства возможно использование моноштаммовых и полиштаммовых природных заквасок, а в перспективе и разработки лечебно-профилактических и функциональных продуктов питания [2].

В связи с вышеизложенным, разработка кисломолочного продукта с использованием природной закваски *Lactobacillus Bulgaricus*, относящийся к пробиотическими молочнокислым культурам, и сравнительный анализ ее технологических, биохимических свойств с промышленным штаммом является актуальным направлением исследований.

В нашем исследовании были изучены следующие продукты: айран (Кисловодск, Карачаево-Черкессия), чакка (Узбекистан), брынза (Сулейман-Стальский и Кизлярский районы, Дагестан), творог (Тамбовская и Иркутская область), сметана (Бурятия), кумыс (Нальчик, Кабардино-Балкария) гауда (Хоорн, Голландия), катык (Казахстан).

Для проведения эксперимента и сравнительной оценки промышленных и природных штаммов молочнокислых микроорганизмов основным объектом исследования стала болгарская палочка (*Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*), выделенная из национального кисломолочного продукта чакки (Узбекистан) и промышленная закваска Углич-Б, выпускаемая биофабрикой ВНИИМС Россельхозакадемии, г. Углич, состоящая из чистой культуры того же штамма.

Чистота культур заквасок представлена на рисунке 1. По снимкам можно так же судить о дифференциации лактобактерий: единичные клетки

выросших лактобактерий природного штамма длиннее и крупнее по сравнению с клетками штамма промышленного.

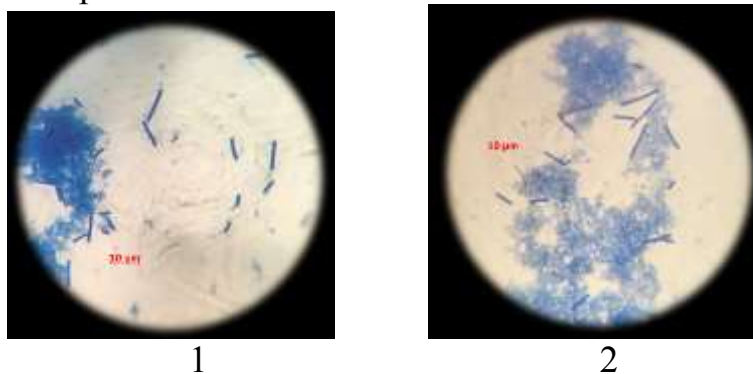


Рисунок 1 – Микрофлора заквасок

1 - природного штамма; 2- промышленного штамма

Скорость образования сгустка была выше у природного штамма болгарской палочки (4 часа), по сравнению с промышленным (5 часов), что говорит о более высокой активности данного штамма.

Более быстрое кислотообразования наблюдалось у природного штамма лактобактерии в первые 6 часов, а после 24 часов отмечалось снижение данного показателя (образец 1). Показатели изменения кислотности во времени представлены на рисунке 2.

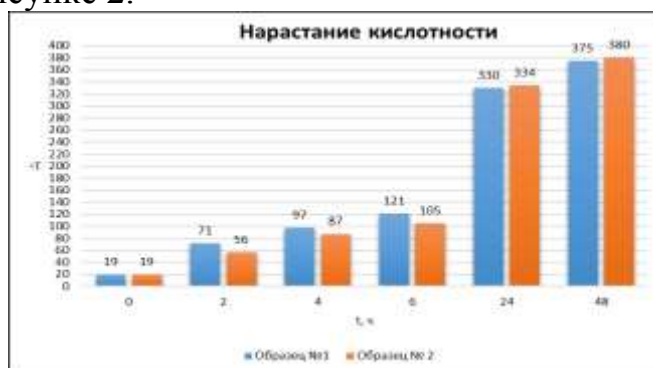


Рисунок 2 – Нарастание кислотности сгустка

Высокая кислотообразующая способность у природного штамма влияет на вкусовые качества готового продукта (образец №1), который получил высокую органолептическую оценку, несмотря на более высокую кислотность (табл. 1).

Таблица 1

### Кислотность продуктов

№ образца	Отделение сыворотки, мл	Титруемая кислотность, °Т
Образец № 1	37	121
Образец № 2	48,5	106

Данный образец имел однородный плотный сгусток, более нежную консистенцию, светло-желтый цвет и ярко выраженный кисломолочный вкус и запах по сравнению с образцом на основе промышленной закваски (образец №2). Предположительно, изменение цвета связано с пигментообразованием

природного штамма, в результате которого выработанные продукты имеют разный оттенок [3].

Продукт на основе промышленной закваски (образец №2) имел слегка крошливый и менее плотный сгусток, цвет продукта был светло-белый, за последний критерий он получил высокий дегустационный балл.

При анализе структуры сгустка (на приборе Brookfield СТ3) по показателям Work и Peak load (табл.2) судят о механической прочности сгустка. Сгусток продукта на основе природного штамма более плотный, чем продукта на основе промышленной закваски, отличающийся слегка нарушенной и менее плотной консистенцией. Стоит отметить, что с течением времени (после периода созревания), сгусток, образованный природным штаммом, становится еще более прочным, что соответствовало и визуальной оценке готового продукта.

Таблица 2

### Результаты измерения текстуры продукта на приборе Brookfield СТ3

Параметр измерения	Спустя 5 ч.		Спустя 24 ч.	
	Обр.№1	Обр.№2	Обр.№1	Обр.№2
Work, мДж	2,01	1,58	3,61	2,98
Final load, г	28,0	19,5	61,0	43,5
Peak load, г	28,5	22,5	62,5	47,0
Def@Peak, мм	9,6	9,9	10,0	9,9

Где Peak load – значение пиковой нагрузки, которая характеризует максимальное значение нагрузки измеренное датчиком.

Def@Peak – значение деформации при пиковой нагрузке; это расстояние на которое был сжат образец в момент пиковой нагрузки;

Work – значение выполненной работы; усилие приложенное для проникновения конусного тела в образец

Final load – значение конечной нагрузки при максимальной деформации.

У природного штамма (образец №1) установлена значительная устойчивость практически ко всем видам антибиотиков в то время как рост клеток микроорганизмов промышленного штамма полностью подавлялся (табл.3).

Таблица 3

### Устойчивость штаммов болгарской палочки к антибиотикам

Наименование антибиотика	Природный штамм Образец №1	Промышленный штамм Образец №2
Стрептомицин	1,4	0
Тетрациклин	3,3	0
Левомецитин	3,7	0
Неомицин	2,3	0
Оксацилин	2,6	0
Пеницилин	4,2	0

Общее микробное число в образце №1 (природный штамм) количество микроорганизмов на несколько порядков меньше, чем в образце №2 (промышленный штамм), хотя сгусток у первого образуется за более короткий



промежуток времени (рис.3). Это позволяет сделать вывод, что природный штамм болгарской палочки обладает очень высокой активностью.

По результатам исследований установлена более высокая активность выделенного природного штамма *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* по сравнению с производственным, что позволит интенсифицировать производство, а также получить продукт с плотным сгустком, стабильной структурой и высокими органолептическими свойствами.

Устойчивость природного штамма лактобактерии к антибиотикам позволит использовать его для выработки продуктов профилактического питания, вовремя и после приема курса антибиотиков.

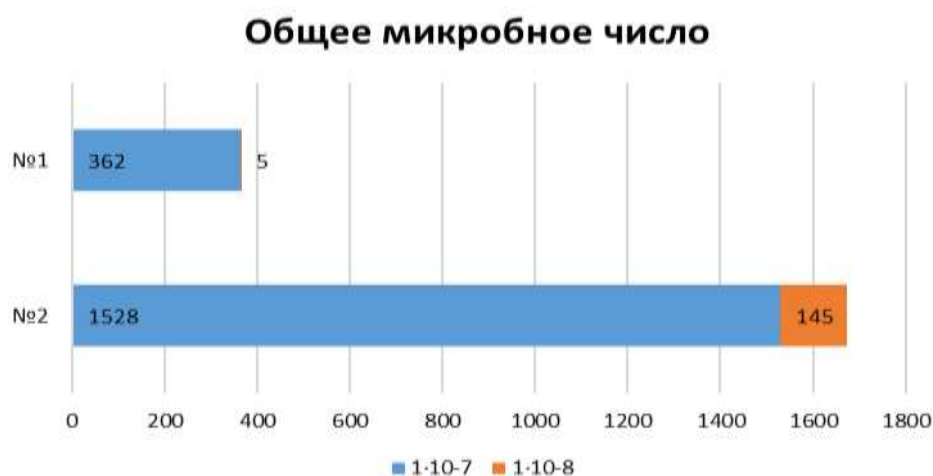


Рисунок 3 – Результаты подсчета ОМЧ в продуктах

Таким образом, результаты исследования позволяют сделать вывод, что природные закваски могут быть источником ценных штаммов лактобактерий в промышленном производстве, которые позволят повысить качество и биологическую ценность кисломолочных продуктов, обновить музей существующих штаммов заквасок, тем самым обеспечив экономическую выгоду и качество выпускаемой продукции предприятию, а также безопасность продукции для потребителя.

### Библиографический список

1. Сидоренко, О.Д. , Пастух О.Н. Ассоциации микроорганизмов природной закваски// Наука и образование: материалы международной научно-практической конференции. - Мурманск, 2015. – С.80-83

2. Сидоренко О.Д., Пастух О.Н, Жукова Е. Биологическая активность лактобактерий природных заквасок// Международный научно-исследовательский журнал «Успехи современной науки».- 2017.- №10. - Том 2.- С.34-37

3. Сидоренко О.Д., Пастух О.Н, Жукова Е.В Лактобактерии природных заквасок молока В сборнике: доклады ТСХА Материалы международной научной конференции. 2018. С. 122 - 124.

## **ВЛИЯНИЕ ВЫСОКОЧАСТОТНОЙ АКУСТИЧЕСКОЙ КАВИТАЦИИ НА МОЛОКО-СЫРЬЕ ПРИ ВЫРАБОТКЕ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ НА ЕГО ОСНОВЕ**

*Канина Ксения Александровна – инженер, аспирант кафедры технологии хранения и переработки продуктов животноводства*

*Семенова Елена Сергеевна – младший научный сотрудник ФГАНУ «ВНИИ молочной промышленности»*

*Аннотация: В статье приведены результаты исследований, полученных при изучении качества молока, обработанного с применением высокочастотной акустической кавитации и молочных продуктов, выработанных с его использованием.*

*Ключевые слова: высокочастотная акустическая кавитация, молоко-сырье, сыр-брынза*

В статье приведены исследования, полученные при изучении качества коровьего молока, обработанного с применением высокочастотной акустической кавитации и выработанного сыра-брынзы на его основе.

Показано, что при обработке коровьего молока-сырья высокочастотными ультразвуковыми колебаниями (свыше 45 кГц), генерируемыми электрическим ультразвуковым прибором погружного типа импульсного воздействия УЗО «Активатор-150», количество бактерий группы кишечной палочки (БГКП) снизилось на почти на 40%, что позволяет сделать вывод о целесообразности выбранного способа воздействия для уничтожения микроорганизмов группы кишечной палочки и колиформных бактерий [1,2].

Обработанное, с применением высокочастотной акустической кавитации, коровье молоко использовалось для производства рассольного сыра-брынза (рис.1). Показано, что сыр брынза обладал высокой пищевой ценностью, которая обусловлена сохранением эссенциальных веществ в сырье (в частности, кальция, который при производстве сыра брынзы выпадает в осадок, если используется пастеризация), упругой консистенцией, безопасностью потребительских характеристик [3,4].

Известно, при пастеризации молока кальций, важный компонент для образования сырного сгустка, выпадает в осадок, что приводит к ослаблению его упругости. При высокочастотном кавитационном воздействии на молоко-сырье, по-видимому, этот процесс не происходит, так как сформированный сырный сгусток (опыт) обладает упругой консистенции (рис.1), в отличие от сырного сгустка, полученного из пастеризованного молока (контроль), видно, что при разрезе сгустка консистенция сырного пласта крошливая, расплывающаяся, при этом наблюдается плохое отделение сыворотки (рис.2).



**Рисунок 1 - Процесс вымешивания сырного сгустка, справа - в разрезе сыр брынза после прессования**

При оценке опытного образца сыра не происходит заметного изменения (в сторону ухудшения) его физико-химических и органолептических показателей, по сравнению с контролем (табл.1), что позволяет сделать вывод о технологической целесообразности применения высокочастотной кавитационной обработки молока-сырья при производстве рассольного сыра - брынзы.

*Таблица 1*

**Физико-химические показатели рассольного сыра-брынзы, полученного из коровьего молока, подвергнутого воздействию высокочастотной акустической кавитации**

Наименование показателя	Контроль (пастеризация)	Опыт (с применением высокочастотной акустической кавитации)
Массовая доля, %:		
жира	22,70±0,2	21,8±0,2
жира в сухом веществе	50,57±0,36	51,32±0,2
влаги	55,11±0,2	55,11±0,2
сухих веществ	44,89±0,17	45,2±0,2
влаги в обезжиренном веществе	71,29±0,2	70,2±0,2
белка	18,06±0,19	19,05±0,2
поваренной соли	0,52±0,16	0,53±0,2
расход молока на 1 кг сыра брынзы, л	8,2±1,3	7,5±1,5



**Рисунок 2 - Процесс образования сгустка рассольного сыра брынзы: слева – из молока, подвергнутого высокочастотной кавитационной обработке; справа – вид сгустка из пастеризационного молока в разрезе**

#### **Библиографический список**

1. Красуля О.Н. Разработка кавитационной технологии обработки молока для достижения пастеризационного эффекта/ К.А. Канина// В сборнике: Приоритеты модернизации и технологического развития продовольственного сектора Российской Федерации на современном этапе Материалы Всероссийской научно-технической конференции с международным участием. 2019. С. 14.
2. Канина К.А. Использование ультразвуковой кавитации для обработки молока-сырья/ К.А. Канина// В сборнике: Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции Сборник статей по материалам международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию Курганской области. Под общей редакцией С.Ф. Сухановой. 2018. С. 524-527.
3. Канина К.А. К вопросу об ультразвуковой кавитации при обработке молока-сырья/ К.А. Канина// В сборнике: Биоэкологическое краеведение: мировые, российские и региональные проблемы Материалы 6-й международной научно-практической конференции, посвящённой 105-летию со дня рождения доктора биологических наук, профессора В.Е. Тимофеева и 95-летию со дня рождения кандидата биологических наук, доцента А.И. Борисовой. Ответственный редактор С.И. Павлов. 2017. С. 208-211.
4. Сонохимическое воздействие на пищевые эмульсии / О.Н. Красуля, В.И. Богуш, С.С. Хмелев и др. // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». – 2017. – Т. 5, № 2. – С. 38–48.

## **АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПШЕНИЧНОГО ЗЕРНА В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МЯСНОГО ПРОДУКТА**

*Корневская Полина Александровна, ст. преподаватель кафедры технологии хранения и переработки продуктов животноводства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Котельникова Юлия Александровна, студент кафедры Технологии хранения и переработки продуктов животноводства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, стажер ООО "МПЗ Мясницкий ряд"*

**Аннотация:** Проанализированы результаты использования растительного белка, в частности пшеничного зерна, в технологии производства мясного продукта.

**Ключевые слова:** мясной продукт, пшеничная мука, пшеничное зерно, биоактивация

Одним из стратегически важных сегментов экономики каждой страны является пищевая промышленность. Основной задачей которой становится обеспечение населения страны продуктами питания. В свою очередь продукты питания должны быть не только высококачественными и конкурентоспособными не только на внутреннем, но и на внешнем рынке, а также обеспечивать разнообразие питания различных групп населения.

Мировой рынок пищевых продуктов постоянно увеличивается примерно на 6 % в год, при этом во всех его сегментах наблюдаются стабильные темпы роста (так производство молочной продукции увеличивается на 6,5 %, масла и жира на 7,2 %, хлебобулочных изделий на 5,2 %) [1].

Традиционные технологии производства продуктов питания заменяются инновационными, которые позволяют получать продукты питания с улучшенными составом и свойствами. Все чаще пищевые продукты имеют функциональную направленность – продукты для спортсменов, детей, беременных женщин и т.д.

В последнее время все чаще производятся комбинированные продукты питания, когда помимо основного, так скажем "привычного" сырья, используются нетрадиционные для данного продукта ингредиенты. Так при производстве мясных изделий стали применять растительное сырье. В мировой практике имеется немалый опыт использования зерновых продуктов в получении комбинированных изделий. Существует историческая традиция в питании многих народов потреблять мясо, комбинируя его с мучными ингредиентами (пироги, пельмени, хинкали и т.д.). Как известно, белки мяса характеризуются полным набором незаменимых аминокислот, поэтому при использовании их с зерновыми продуктами повышается аминокислотный скор зерновых продуктов и их усвояемость. Данный факт особенно важен, так как

белки злаковых культур организмом усваиваются не полностью (так белки пшеницы усваивается только на 69 %). В свою очередь, использование зерна и продуктов его переработки в технологии производства мясных изделий приводит к обогащению состава мясного продукта, в частности пищевыми волокнами, а также увеличивается содержание витаминов и минеральных веществ. Исследованиями последних лет доказано, что при производстве комбинированного мясного продукта не только улучшается его химический состав, более равномерно распределяются ингредиенты в продукте, но и уменьшаются потери сырья при его производстве, т.е. наблюдается повышение стабильности качества продукта [2, 3].

В мировой практике накоплен особенно большой опыт по использованию в технологии получения различных мясных продуктов пшеничной муки и клейковины. В небольших количествах муку (2-3 %) использовали с давних времен при производстве различных вареных и ливерных колбас, так как ее применение способствовало увеличению вязкости и влагоудерживающей способности фарша. А сегодня это направление получило дальнейшее развитие. Доказано, что при производстве вареной колбасы добавление в мясной фарш 2-3,5 % пшеничной муки, снижает при термообработке потери массы с 18-20 % до 5-10 %. Также наблюдается уменьшения отделения жира. К тому же пшеничная мука поглощает достаточное количество сока и жира, в результате чего не только снижаются потери массы, но и сохраняется аромат колбасы.

Исследованиями многих ученых и исследователей доказано, что если в продукте содержится только животный или растительный белок, то биологическая ценность такого продукта значительно ниже, чем у продукта, в котором содержится оптимальное соотношение животного и растительного белка. Следовательно, комбинирование растительного и животного белка обеспечит белковый баланс в готовом продукте [2, 3].

Значительные биохимические изменения происходят в зерне пшеницы при добавлении к нему воды, происходит насыщение зерна витаминами и микроэлементами. Таким образом получаем, что влагонасыщение зерна – это своеобразный процесс его биоактивации, который является началом прорастания пшеничного зерна, когда происходит трансформация высокомолекулярных веществ в легкодоступные формы.

Клетчатка, которая содержится в зерне, улучшает перистальтику кишечника, позволяет связывать и выводить из организма человека соли тяжелых металлов. Препятствует развитию атеросклероза наличие витаминов группы В в биоактивированной пшенице. К тому же клетчатка будет выполнять роль природного статина, перенося избыток холестерина в кишечник и не позволяя ему циркулировать в крови. Перечисленные факторы указывают на то, что готовый продукт будет обладать лечебно-профилактическими свойствами.

Существуют различные технологии производства мясных изделий с использованием пшеничной муки. Так из измельченного мяса и пшеничной муки с добавлением молока, яиц и пряностей в Германии вырабатывается

пищевой продукт с содержанием 5-20 % белка, 5-28 % углеводов, 15-42 % жира, 36-59 % воды. Фарш экструдировать и после тепловой обработки разделяют на порции.

Во Франции используется рецептура мясного продукта, который вырабатывают из мяса с добавлением к нему предварительно гидратированной сырой пшеничной муки, далее при температуре 0 °С, смесь в течение 1-5 мин. измельчают с постепенным добавлением швейцарского сыра, пряностей, консервантов и красителей, а затем фарш гомогенизируют. Полученный полуфабрикат реализовывают населению в охлажденном или замороженном виде.

В Японии известна технология производства консервированных биточков: к рубленому мясу добавляют 10 % измельченного лука и 10 % муки, гидратированной водой в соотношении 1:1, биточки формируют массой 50 г, затем их варят в течение 20 мин. при 60 °С, после чего помещают в банки и заливают соусом с последующей стерилизацией.

Вьетнамскими специалистами предложена рецептура паштета, который состоит из свиной грудки (100 кг), печени (35 кг), свиной шкурки (15 кг), пшеничной муки (15 кг), соль (2,5 кг), яиц (10 кг), сухого лука (2 кг), черного перца (100 г), кардамона (5 г), корицы (50 г) и национальных специй (100 г).

В Югославии были проведены сравнительные исследования образцов колбас с добавлением 2, 4 и 6 % пшеничной клейковины, а также колбас, которые содержали 2 % казеината натрия, и контрольной группы колбас без казеината натрия. В результате проведенных исследований пришли к выводу что добавление клейковины не только снижает потери массы готовых изделий при термообработке, но и увеличивается срок хранения колбас пропорционально повышению концентрации клейковины.

В США был запатентован мясной комбинированный продукт из измельченного на волчке мяса птицы с диаметром решетки 2-3 мм, с последующим выдерживанием в посоле в течение 6-12 ч. Рецептура продукта, %: мясо механической обвалки – 15-40, мука пшеничная – 1-4, крупа рисовая или перловая – 2-3. Для гидратации крупы вводили воду в количестве 2,8-11,0 %. Благодаря наличию крупы, которая характеризуется хорошей функциональной активностью, полученный продукт обладал высокой биологической ценностью и лечебно-профилактическими свойствами.

Учеными Ташкентского медицинского института был разработан новый вид колбасы, которая обладает антианемическим действием. Для этого в рецептуру помимо говядины, печени и плазмы крови включалась в количестве 10 % пшеничная мука с содержанием белка 20-25 %. Данные исследований показали, что новом продукте содержится 17,1 % белка, 2,1 % жира и микроэлементы (железа – 19,8 мг %, меди – 9,15, кобальта – 65,4 мг %) [3].

Таким образом получаем, что в технологии получения мясных продуктов использование растительного белка является перспективным направлением, так как это будет способствовать уменьшению дефицита белка в питании населения, а готовый мясной продукт будет характеризоваться более высокой

биологической ценностью за счет улучшения витаминно-минерального состава готового продукта, к тому же в результате использования растительного сырья для замены мясного сырья должна снизиться стоимость полученного продукта.

### **Библиографический список**

1. Корневская П.А., Котельникова Ю.А. Анализ структуры и динамики развития колбасного рынка в 2018 году // Развитие науки и техники: механизм выбора и реализации приоритетов сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. Уфа, 2019. – С. 53-57.
2. Грикшас С.А., Корневская П.А., Игнатъев Н.П. Использование адаптивных пищевых добавок в производстве вареных колбас // Доклады ТСХА. Сборник статей. 2016. – С. 343-345.
3. Пат. 2547715 Российская Федерация. Способ изготовления полукопченой колбасы с биоактивированным зерном пшеницы / Т.Т. Вольф, Е.В. Бородай, С.Н. Перфильева, А.Т. Инербаева, В.А. Углов, В.П. Долгушина, В.Г. Ермохин; заявитель и патентообладатель ГНУ СибНИИП Россельхозакадемии. [Электронный ресурс] – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <https://findpatent.ru/patent/254/2547715.html>, Вход свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 27.10.2019).

УДК 637.147

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВТОРИЧНОГО МОЛОЧНОГО СЫРЬЯ**

*Пастух Ольга Николаевна, доцент кафедры Технологии хранения и переработки продуктов животноводства, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева*

***Аннотация:** В работе представлен материал по рациональному использованию вторичного молочного сырья: пахты и молочной сыворотки. На основе этого молочного сырья с использованием различных заквасочных культур были выработаны ферментированные напитки, обладающие полезными питательными свойствами.*

***Ключевые слова:** обезжиренное молоко, пахта, молочная сыворотка, ацидофильная палочка, термофильный молочнокислый стрептококк, ферментированные напитки.*

Проблема рационального использования молока существует во всех странах с развитым молочным производством. Суть проблемы состоит в создании и внедрении безотходных технологий, позволяющих максимально извлекать все ценные компоненты сырья, превращая их в полезные продукты, а также уменьшать ущерб, наносимый окружающей среде в результате выбросов отходов производства [4]. Общие ресурсы вторичного молочного сырья, к которому относятся обезжиренное молоко, пахта и молочная сыворотка,



составляют около 70 % объемов перерабатываемого молока и достигают ежегодно в России 15-20 млн. т, а это требует специального подхода к организации их промышленной переработки [4].

Содержание основных компонентов в обезжиренном молоке, пахте и молочной сыворотке в сравнении с цельным молоком (в %), приведено в таблице 1.

Таблица 1

**Массовая доля компонентов в молочном сырье**

Компоненты, %	Цельное молоко	Обезжиренное молоко	Пахта	Молочная сыворотка
Сухое вещество	12,5	8,8	9,1	6,5
Молочный жир	3,7	0,05	0,5	0,2
Белки	3,3	3,3	3,3	0,9
Лактоза	4,8	4,8	4,7	4,8
Минеральные соли	0,7	0,7	0,7	0,6

Состав обезжиренного молока, пахты и молочной сыворотки свидетельствует о том, что это полноценные виды сырья, по своей биологической ценности они практически не уступают цельному молоку. Однако энергетическая ценность обезжиренного молока и пахты почти в 2 раза, а сыворотки почти в 3,5 раза меньше, чем цельного [1,4]. Это обуславливает целесообразность использования обезжиренного молока, пахты и молочной сыворотки для производства продуктов функционального, а, точнее, диетического питания.

В обезжиренное молоко, пахту и молочную сыворотку переходит от 50 до 75 % сухих веществ молока [4]. Степень перехода основных компонентов молока во вторичное молочное сырье показана в таблице 2.

Таблица 2

**Переход основных компонентов молока во вторичное молочное сырье**

Компоненты молока (100%)	Степень перехода, %		
	в обезжиренное молоко	в пахту	в молочную сыворотку
Молочный жир	1,4	14,0	5,5
Белок, всего, в т. ч.	99,6	99,4	24,3
казеин	99,5	99,5	22,5
сывороточные белки	99,8	99,6	95,0
Лактоза	99,5	99,4	99,5
Минеральные соли	99,8	99,6	98,0
Сухое вещество	70,4	72,8	52,0

Основными и наиболее ценными компонентами вторичного молочного сырья являются белки, молочный жир и лактоза. Кроме основных компонентов в обезжиренное молоко, пахту и молочную сыворотку переходят минеральные соли, небелковые азотистые соединения, витамины, ферменты, гормоны,

иммунные тела, органические кислоты, т. е. практически все составные части сухого остатка молока и воды [2,3].

В целом вторичное молочное сырье может быть охарактеризовано формулой «минимум калорий при максимуме биологической ценности». Это позволяет рассматривать обезжиренное молоко, пахту, молочную сыворотку и продукты, полученные из них, как биологически полноценные с диетическими и даже лечебными свойствами, обеспечивающими охрану внутренней среды организма. Все вышеперечисленное делает очень актуальной тематику производства функциональных напитков на основе вторичного молочного сырья.

Целью данной работы являлось изучение технологии ферментированных продуктов функционального назначения на основе вторичного молочного сырья. Для выполнения поставленных задач были проведены научно-практические эксперименты в условиях кафедры технологии хранения и переработки продуктов животноводства РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева.

Выработка кисломолочных продуктов осуществлялась термостатным способом, с использованием чистых культур ацидофильной палочки (*Lactobacillus acidophilus*) и термофильного молочнокислого стрептококка (*Streptococcus thermophilus*). В качестве контроля использовалась пахта, в остальные варианты добавлялась в разных пропорциях подсырная сыворотка - I (контроль) – Пахта (П); II – соотношение компонентов 3:1 (75%П+25%С); III – соотношение компонентов 1:1 (50%П+50%С); IV – соотношение компонентов 1:3 (25%П+75%С). Соотношение пахты и молочной сыворотки в разных вариантах представлено довольно контрастно, что способствует нахождению наиболее оптимального и подходящего для производства.

В исследуемые варианты добавлялись разные закваски микроорганизмов: чистая ацидофильная палочка (А); закваска, состоящая из смеси ацидофильной палочки и термофильного молочнокислого стрептококка (А+СТР) и закваска чистого молочнокислого термофильного стрептококка (СТР).

В таблице 3 представлены физико-химические и санитарно-гигиенические показатели молочной сыворотки и пахты, используемые в опыте.

Таблица 3

### Состав и свойства молочного сырья

Показатель	Вид молочного сырья	
	пахта	молочная сыворотка
Массовая доля, %: сухого вещества	9,62±0,52	6,90±0,68
жира	0,72±0,05	0,13±0,04
белка	3,37±0,84	1,52±0,48
лактозы	4,78±0,05	4,37±0,06
зола	0,74±0,01	0,66±0,03
Калорийность, ккал/г	39,1±3,36	24,7±2,15
Плотность, г/см <sup>3</sup>	1,030±0,001	1,027±0,001
Кислотность, °Т	19,0±2,5	15,3±1,08

На органолептические свойства полученных ферментированных продуктов оказывали влияние концентрации составных компонентов сырья и состав микрофлоры используемой закваски. Образцы под *вариантом I*, т. е., содержащие в качестве сырья только пахту обладали преимущественно белым цветом, имели однородную гомогенную немного тягучую консистенцию и чистый кисломолочный вкус без посторонних привкусов и запахов. *Вариант II*, где в качестве сырья преобладала пахта (75 %), по органолептическим показателям приближен к первому варианту. Цвет продуктов белый, консистенция однородная с ненарушенным сгустком, вкус и запах чистый кисломолочный без посторонних привкусов и запахов. Из-за внесения 25 % сыворотки консистенция продуктов стала менее вязкой, более жидкой. В *варианте III* наблюдалось более заметное изменение органолептических показателей. Так цвет продуктов стал желтым, консистенция хоть и однородная, без осадка и хлопьев белка, но менее вязкая, наблюдалось незначительное отделение сыворотки при нарастании кислотности продуктов. Вкус стал более легким, освежающим. *Вариант IV*, в котором в качестве сырья преобладала молочная сыворотка, отличался очень жидкой консистенцией, похожей на консистенцию таких продуктов как кумыс или айран. Цвет продуктов стал более желтым с зеленоватым оттенком, свойственным цвету молочной сыворотки; вкус кисломолочный с легким привкусом сыворотки, очень приятный. При нарастании кислотности в готовых продуктах наблюдается явный синерезис, что накладывает отпечаток на потребительские свойства продукта.

Таким образом, внесение в разных пропорциях молочной сыворотки и пахты очень сильно влияет на органолептические показатели получаемых продуктов. Преобладание в продуктах пахты делает их очень похожими по консистенции и вкусовым качествам на собственные, например, для йогурта. Внесение в больших концентрациях в качестве сырьевой основы молочной сыворотки позволяет получить продукты совершенно нового качества, кардинально отличающихся от остальных вариантов. Основным недостатком *IV* варианта в расслоении готового продукта, который, в принципе, можно удалить, взбалтывая продукт перед употреблением.

Оценивая качество кисломолочных напитков в зависимости от микрофлоры вносимой закваски можно отметить, что при внесении в продукт закваски ацидофильной палочки консистенция становится более вязкой и тягучей. Цвет приобретает гляцевый оттенок. Являясь умеренным кислотообразователем, ацидофильная палочка придает готовым продуктам выраженный кисломолочный вкус и запах. Смешанная закваска, содержащая как ацидофильную палочку, так и молочнокислый термофильный стрептококк, придает продукту однородную, довольно вязкую консистенцию, хорошие вкусовые и потребительские свойства. Внесение закваски, содержащей культуру молочнокислого стрептококка, позволяет получать продукты с приятным кисломолочным вкусом и запахом, однородной консистенцией. Как видно, использование различных видов микроорганизмов, дает неограниченные

возможности для создания совершенно новых уникальных продуктов. Обогащение продуктов культурами микроорганизмов делает их биологически полноценными, наделяет их важными функциональными свойствами.

При производстве кисломолочных продуктов особое внимание следует уделять физико-химическим показателям готовых продуктов, так как они напрямую влияют на их пищевую и биологическую ценность.

Физико-химические показатели готовых кисломолочных продуктов представлены в таблице 4.

Таблица 4

**Физико-химические показатели кисломолочных напитков**

Вариант	Массовая доля, %:				Калорийность, ккал/г
	сухое в-во	жир	Белок	лактоза	
I (контроль) – (II)	9,22±0,45	0,67±0,02	3,87±0,11	4,46±0,03	39,4±0,05
II – (75%II+25%С)	7,64±0,33	0,62±0,02	2,21±0,08	4,39±0,06	32,1±0,05
III – (50%II+50%С)	7,05±0,23	0,46±0,03	2,22±0,43	4,12±0,04	29,5±0,16
IV – (25%II+75%С)	6,71±0,26	0,2±0,07	2,28±0,28	4,23±0,02	27,8±0,13

Данные физико-химического состава полученных кисломолочных продуктов позволяют сделать вывод о том, что данные продукты являются низкокалорийными, содержат очень мало жира, что делает возможным использовать их в качестве диетического питания.

Результаты дегустационной оценки готовых продуктов представлены в таблице 5. По результатам дегустационной оценки видно, что максимальное количество баллов получили вариант I (14,4±0,47), в котором в качестве сырья использовалась чистая пахта и в качестве закваски – культура ацидофильной палочки, и вариант II (14,4±0,39), в котором как сырье выступала смесь пахты и молочной сыворотки в соотношении 3:1 и закваска ацидофильной палочки.

Таблица 5

**Дегустационная оценка кисломолочных напитков**

Вариант	Закваска	Показатель (макс. 5 б. каждый)			Общее количество баллов
		Цвет	Структура и консистенция	Запах, вкус и аромат	
I (контроль) – (II)	A	4,9±0,11	4,7±0,22	4,8±0,14	<b>14,4±0,47</b>
	A+СТР	4,7±0,16	4,6±0,26	3,6±0,28	12,9±0,70
	СТР	4,6±0,17	4,4±0,23	4,6±0,23	13,6±0,63
II – (75%II+25%С)	A	4,9±0,11	4,9±0,11	4,6±0,17	<b>14,4±0,39</b>
	A+СТР	4,7±0,16	4,4±0,17	3,6±0,32	12,7±0,65
	СТР	4,7±0,16	4,7±0,16	4,4±0,17	13,8±0,49
III – (50%II+50%С)	A	4,8±0,14	4,1±0,10	4,5±0,23	13,4±0,47
	A+СТР	4,6±0,17	4,3±0,16	3,7±0,22	12,6±0,55
	СТР	4,6±0,17	4,0±0,22	4,1±0,19	12,7±0,58
IV – (25%II+75%С)	A	4,5±0,18	4,2±0,14	4,4±0,23	13,1±0,55
	A+СТР	4,4±0,17	4,2±0,21	3,7±0,22	<b>12,3±0,60</b>
	СТР	4,3±0,16	4,4±0,17	4,2±0,14	12,9±0,47

Использование в качестве сырья пахты придает продуктам типичный белый цвет кисломолочных напитков, а ацидофильная палочка обуславливает вязкость консистенции. Таким образом, дегустаторы отдали предпочтение ферментированным продуктам, выработанным на основе пахты с применением закваски ацидофильной палочки.

Использование в различных соотношениях пахты и молочной сыворотки в сочетании с разными видами микроорганизмов, дает неограниченные возможности для создания совершенно новых уникальных продуктов, наделенных важными функциональными свойствами. Для расширения ассортимента выпускаемых продуктов на основе вторичного молочного сырья и придания им хороших потребительских свойств целесообразно использование различных вкусоароматических наполнителей.

### **Библиографический список**

1. Пастух О.Н. Молочные напитки на основе сыворотки. В сборнике: Инновационные процессы в пищевых технологиях: наука и практика. Материалы Международной научно-практической конференции. 2019. С. 291 – 295.

2. Сидоренко О.Д., Жукова Е.В., Пастух О.Н. Лактобактерии природных заквасок молока. В сборнике: Доклады ТСХА. Материалы Международной научной конференции. 2018. С.122-124.

3. Сидоренко О.Д., Жукова Е.В., Пастух О.Н. Микробиологический контроль продуктов животноводства. Москва, 2002.

4. Храмов А.Г., Василин С.В. Промышленная переработка вторичного молочного сырья. М.: ДеЛи Принт. 2003. 100с.

УДК 637.1

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИГИДРОКВЕРЦЕТИНА В КОМПОЗИЦИИ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ НА ОСНОВЕ МОЛОЧНОГО ЖИРА И МИНОРНЫХ КОМПОНЕНТОВ**

*Абделлатыф С.С, студент-аспирант Национальный исследовательский центр Каирского университета, Египет*

*Тихомирова Н.А, научный руководитель, д.т.н, проф. Профессор кафедры «Технология и биотехнология продуктов питания животного происхождения» Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет пищевых производств»*

**Аннотация:** *минорные компоненты обеспечивают естественную защиту здоровья людей и могут быть использованы в качестве консервантов и пищевых добавок. Дигидрокверцетин является антиоксидантом растительного происхождения, биофлавоноидом. В статье описывается использование дигидрокверцетина для производства пищевых продуктов с минорными компонентами.*

**Ключевые слова:** Фенольные соединения, стерол, продукты окисления, фосфолипиды, срок годности.

**Актуальность:**

Жир является важным компонентом молока. Известно, что он состоит из 97-98% три-ацилглицеринов и 2-3% мелких полярных липидов [6]. Содержание свободных жирных кислот (СЖК), моноглицеридов (МГ), диглицеридов (ДГ) не постоянно и влияет на здоровье. Фосфолипиды оказывают сильное влияние на здоровье и технологические свойства молока. Липиды, играют ключевую роль в кристаллизации жиров. Физические свойства масла сильно зависят от способа получения. Моно-ацилглицеролы улучшают консистенцию и снижают твердость масла.

С другой стороны, окисление липидов является одним из основных реакций, приводящих к снижению качества продуктов питания и переносимости, так как она снижает питательную ценность и генерирует прогорклости, вызывая нежелательные запахи. Свободные жирные кислоты действуют в качестве прооксидантов в масле. В роле снижения уровня холестерина и перекисного окисления липидов играют полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК), фосфолипиды, полифенолы, токоферолы и фитостерины. Замена насыщенных жирных кислот ПНЖК, снижение концентрации липопротеина (LDL) низкой плотности может способствовать умеренному понижению концентрации (HDL).

**Дигидрокверцетин как биологически активная добавка для композиции:**

Вредное воздействие окислительного процесса можно снять с помощью своевременной антиоксидантной терапии, т.е. путем потребления нормированного количества природных антиоксидантов, Указана важность установления антиоксидантов в основных пищевых продуктах и напитках с целью использования их для своевременной антиоксидантной терапии [3]. Одним из самых активных антиоксидантов природного происхождения, применяемых при производстве пищевых продуктов, признан дигидрокверцетин – природное соединение, выделенное из древесины сибирской лиственницы. Международное название «Дигидрокверцетин» (Dihydroquercetin). В Европе он известен как «Таксифолин» (Taxifolin) (рисунок 1) [1].

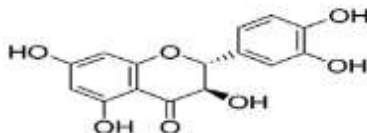


Рис 1. Структура дигидрокверцетина

**1. Антиоксидант**

Окисление липидов является основной причиной ухудшения качества продуктов питания, образования запахов и вкусов, уменьшения срока годности, изменение текстуры и цвета, уменьшения питательных веществ и ценности пищи [4]. Антиоксиданты для использования в пищевой системе должны быть

недорогими, нетоксичными и эффективными при низких концентрациях; а также иметь высокую стабильность и способность выдерживать обработку; не иметь запаха, вкуса или цвета; легко внедряться и хорошо растворяться в продукте [5].

Применение дигидрокверцетина в рецептуре сметаны позволяет создать лечебно-профилактический продукт и увеличить срок годности сметаны с 7 до 20 суток без изменений микробиологических и органолептических показателей. При внесении дигидрокверцетина в сливочное масло, образование активных радикалов замедляется на ранних стадиях хранения, при этом количество перекисей жировой фракции остается на допустимом уровне даже при превышении 8-месячного срока хранения [2]. Результаты исследования показали, что дигидрокверцетин обладает очень высокой антиоксидантной активностью и превосходит многие известные антиоксиданты (таблица 1) [1].

Таблица 1

**Сравнительная антиоксидантная активность дигидрокверцетина и других антиоксидантов**

Наименование антиоксиданта	АОА (Ед/г)
Дигидрокверцетин 95% чистоты	32,744
Дигидрокверцетин 94% чистоты	21,940
Дигидрокверцетин 92-93 % чистоты	19,925
Дигидрокверцетин 88-90% чистоты	15,155
Лютеолин	12,500
Кверцетин	10,900
Эпикатехин	8,100
Витамин С	2,100
Витамин Е	1,300

**2. Антимикробный эффект**

Дигидрокверцетин осуществляет функцию подавления роста микроорганизмов в продуктах, уже подверженных процессу окисления. Дигидрокверцетин обладает бактерицидными свойствами по отношению к некоторым видам бактерий, и оказывает положительное воздействие на развитие и рост молочнокислой микрофлоры (Таблица 2). Добавление ДКВ в стерилизованные сливки снижает рост бактерии *L.monolcytogenes*, средний процент гибели составляет 30%. Добавление ДКВ в стерилизованные сливки снижает рост бактерий *E.coli*, средний процент гибели составляет 12 %. И добавление ДКВ в стерилизованные сливки замедляет рост золотистого стафилококка *S.aureus*, средний процент гибели составляет более 90%.

Таблица 2

**Бактерицидный эффект дигидрокверцетина по отношению к некоторым видам бактерий**

Микроорганизмы	Средний процент гибели клеток
<i>E. coli</i>	11,8
<i>Salmonella</i>	нет гибели
<i>S. aureus</i>	91
<i>L. monocytogenes</i>	30

### **Вывод:**

Таким образом, можно сделать вывод, что применение дигидрокверцетина в качестве пищевой добавки при производстве пищевых продуктов будет способствовать:

- 1) Производству продуктов с пролонгированным сроком годности;
- 2) Повышению антиоксидантной активности пищевых продуктов;
- 3) Расширению ассортимента продуктов питания лечебно-оздоровительной направленности.

### **Библиографический список**

1. Костыря О.В. Биотехнология, бионанотехнология и технология сахаристых продуктов / О.В. Костыря, О.С. Корнеева // Вестник ВГУИТ, №4, 2015.

2. Решетник, Е.И. Использование дигидрокверцетина в производстве пищевых продуктов / Е.И.Решетник, Г.М. Гмырак // Использование дигидрокверцетина в производстве пищевых продуктов: сб. матер. науч. конф. – Хабаровск, 2006. – С. 82-83.

3. Федина, П.А. Яшин, А.Я. Черноусова, Н.И. Определение антиоксидантов в продуктах растительного происхождения амперометрическим методом // химия растительного сырья. 2010. №2. с. 91–97.

4. Alamed, J., Chaiyasit, W., McClements, D. J., & Decker, E. A. (2009). Relationship between free radical scavenging and antioxidant activity in foods // Journal of Agricultural and Food Chemistry, 57, 2969–2976.

5. Kiokias, S., Varzakas, T., & Oreopoulou, V. (2008). In vitro activity of vitamins, flavanoids, and natural phenolic antioxidants against the oxidative deterioration of oil-based systems // Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 48, 78–93.

6. Tietz, R.A. and Hartel, R.W. (2014). Effects of Minor Lipids on Crystallization of Milk Fat–Cocoa Butter Blends and Bloom Formation in Chocolate. JAOCS, 77: 763–771.

УДК 637.146.3

### **ПОПУЛЯЦИИ МИКРООРГАНИЗМОВ ЗАКВАСОК НАЦИОНАЛЬНЫХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ**

*Сидоренко Олег Дмитриевич, профессор кафедры Микробиологии и иммунологии, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Жукова Екатерина Викторовна, доцент кафедры Технологии хранения и переработки продуктов животноводства, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Пастух Ольга Николаевна, доцент кафедры Технологии хранения и переработки продуктов животноводства, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева*



**Аннотация:** В работе обсуждаются условия создания функциональных молочных продуктов на основе природных заквасок разных географических зон России. Показаны характерные биохимические отличия лактобактерий заквасок; возможно использование их для производства новых перспективных кисломолочных продуктов с полезными лечебно-профилактическими свойствами. Поштаммовые закваски могут контролироваться, как и монокультуры при производстве ферментированных молочных продуктов с заданными ценными продуктами метаболизма и лечебными свойствами.

**Ключевые слова:** меланины, пигментогенез, бактериоцины, протеолиз, антибиотики.

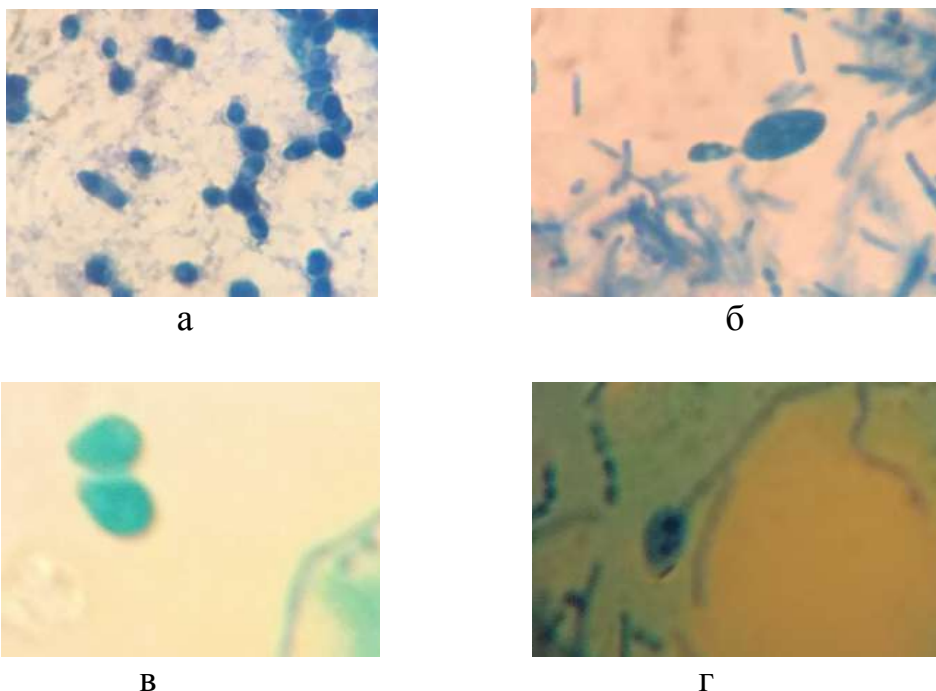
Введение микроорганизмов в молочные продукты с уже сложившимся микробиоценозом значительно сложно. При приготовлении лечебно-профилактических молочных продуктов идет подбор штаммов лактобактерий, но мало, что известно о поведении и судьбе интродуцированной популяции в ЖКТ организма человека и животного. При создании высококачественных молочных препаратов и продуктов лечебного назначения необходим отбор ценных технологичных штаммов местных заквасок разных географических зон [1,2]. Эти штаммы возникли под влиянием геофизических факторов и приобрели определенную устойчивость к стрессам (температурным, радиационным и др.).

В природных экосистемах микроорганизмы постоянно подвергаются воздействию стрессов. Выживание и конкурентоспособность обеспечивается «запуском» специальных механизмов, действие которых может включать синтез ферментов, а также защитных или сигнальных метаболитов (антибиотиков, токсинов, пигментов, ферментов и др.)

Синтез указанных соединений можно считать естественным для некоторых видов дрожжей и заслуживает особого внимания технологов с позиции реализации биосинтетических возможностей клетки и получения различных БАВ [3-5].

Известно, что под влиянием солнечных лучей происходят внутриклеточные фотохимические и биохимические процессы. Ионизация внутриклеточных веществ сопровождается разрушением молекулярных структур, что, в свою очередь, влияет на метаболизм клетки [5,6].

Многолетние исследования кафедры технологии хранения и переработки продуктов животноводства (РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева) показали, например, специфичность сообществ дрожжевых грибов в различных биогеоценозах РФ и других государств, а также своеобразную видовую структуру дрожжей в национальных молочных продуктах и напитках (рис. 1).



**Рисунок 1 - Структура дрожжей в национальных молочных напитках  
а- Монголии; б- Карачаево-Черкессии; в, г - Сирии**

Для характеристики дрожжевых грибов мы использовали традиционные морфологические и физиологические признаки. Это как бы стандартное описание видов, которые имеют не столько таксономическое, сколько адаптивное значение, в том числе, что их распространение связано с определенными условиями среды. К морфологическим признакам можно отнести способность к образованию «мицелия», полисахаридных капсул, наличие каратиноидных пигментов, выполняющих протекторную роль. Причем, соотношение групп дрожжей, различающихся перечисленными признаками, лучше коррелирует с условиями среды, чем видовая структура дрожжевых сообществ молочных продуктов и напитков. Например, пигментация имеет не только адаптационное значение, но и биотехнологическое – получение дрожжевых каратиноидов.

Важная роль каратиноидов в защите дрожжевых клеток от солнечной радиации является характерным признаком распространения пигментных видов. Защитную роль играют также капсула и микрокапсулы дрожжей (кислые гетерополимеры). Капсульные культуры разнятся по содержанию экзогликанов: маннозы, глюкуроновой кислоты, галактозы. Образование внеклеточных полисахаридов и относительное содержание отдельных его компонентов зависит от географии дрожжей, условий их пребывания и типа кисломолочного продукта той или иной зоны.

Можно предположить, что биоразнообразие дрожжей в ферментированных молочных продуктах ассоциировано с природными системами (почвами, растениями, животными) и геофизическими характеристиками определенной зоны. По нашим данным национальные молочные продукты имеют совершенно разные виды дрожжей, но географической закономерности в их

распространении, мы не нашли. Равно как трудно говорить о роли широтно-зональных факторов среды.

Безусловно, плотность распределения и доминирования определенных видов дрожжей позволяет считать эти факторы внешними регуляторами их развития.

Многие функции дрожжей связаны с их способностью синтезировать и экскретировать полисахариды, создающие определенную вязкость кисломолочного продукта, что обеспечивает особый режим питания человека. Попадая в организм, они участвуют в формировании многогранных функций аборигенных микроорганизмов ЖКТ, причем не как главные члены ценоза, а как спутники тех микроорганизмов, которые составляют сукцессионные ряды резидентных представителей при разложении органических соединений продуктов питания.

Молочные дрожжи используют разнообразные источники углерода (пентозы, гексозы, олигосахариды, спирты и органические кислоты) и способны синтезировать витамины, необычные кетокислоты (кетомалоновую), что характеризует их как ценных компонентов ферментированных продуктов и напитков. Причем, дрожжи могут использовать только свойственные для них сахара, т.е. одни легко усваивают лактозу или рафинозу, другие – глюкозу или мальтозу. Это свойство используется в качестве физиологических признаков дрожжей в коллекциях культур микроорганизмов. Из биохимических особенностей дрожжей наиболее значимые – биосинтез липидов и образование внеклеточных полисахаридов, амилаз и др.

В национальных молочных продуктах дрожжи находятся в ассоциациях с лактобактериями. В процессе ферментации молока межмикробные ассоциации формируют микробные комплексы, отличающиеся соответствующим набором ферментов и распространением концентрации клеток в определенных локусах кисломолочного продукта.

В сгустке ферментированного молока существуют синтрофные бактериально-дрожжевые ассоциации, которые, по-видимому, широко распространены в природных экосистемах. Нами неоднократно отмечалась активное развитие лактобактерий в определенном ярусе сгустка вокруг крупной клетки дрожжей; они выступают при этом как центр формирования бактериально-дрожжевой консорции (рис.2)



**Рисунок 2 - Бактериально-дрожжевые ассоциации в национальных молочных продуктах**

В профиле сгустка ферментируемого молока формируются своеобразные дрожжевые комплексы с доминированием тех или иных микроорганизмов. Это так называемые «адаптивные комплексы». Например, верхний слой сгустка – пленка, в которой доминируют стрептококки (рис.3), она бактерицидна. Для каждого слоя (горизонта) складываются специфические физико-химические условия. Специфичность слоя может выражаться в своеобразном наборе источников питания, физико-химическом режиме и особом механизме поступления питательных веществ.



**Рисунок 3 - Пленка на поверхности ферментированного продукта**

В целом, в населении микроорганизмов национальных кисломолочных продуктов выделяются различные наборы адаптивных комплексов. В них происходит выпадение тех или иных комплексов и доминируют наиболее сильные формы, присущие определенной географической зоне и отличающиеся высочайшей экологической пластичностью.

Следовательно, обнаруженные нами дрожжевые грибы национальных молочных продуктов характеризуют в определенной степени различные географические зоны.

Для каждого продукта характерен свой набор адаптивных комплексов микроорганизмов, свой облик их ярусной структуры, имея в виду определенную физиономическую структуру этих сообществ стрептококков и лактобацилл. Особенно заметна эта разница характерным соотношением обилий лактобактерий и дрожжей в определенных продуктах. В принципе, любую географическую зону можно охарактеризовать набором встречающихся в ней видов лактобактерий и дрожжей и их относительным обилием в национальных молочных продуктах. У некоторых из них выделяются определенные адаптивные признаки (наличие капсулы, пигментов и др.), соответствующие климатическим особенностям их среды обитания.

Разнообразие микробных сообществ позволяет отобрать для производства определенные расы дрожжей и лактобактерий и создать лечебно-профилактические продукты.

### Библиографический список

1. Сидоренко О.Д., Пастух О.Н Особенности роста ассоциаций микроорганизмов природной закваски // Интенсивные технологии производства продукции животноводства сборник статей Международной научно-практической конференции. ФГБОУ ВПО «Пензенская государственная сельскохозяйственная академия»; Межотраслевой научно-информационный центр Пензенской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - С. 117-121.
2. Сидоренко О.Д., Пастух О.Н Пигментогенез на поверхности кисломолочного продукта // Аграрная наука в условиях модернизации и инновационного развития АНК России. - Сборник материалов Всероссийской научно-методической конференции с международным участием, посвященной 85летию Ивановской государственной сельскохозяйственной академии имени Д.К. Беляева. - 2015. - С. 94 - 97.
3. Сидоренко О.Д., Пастух О.Н Ассоциации микроорганизмов природной закваски // Наука и образование. Материалы международной научно-практической конференции. Мурманский государственный технический университет. - 2015. - С. 80-83.
4. Сидоренко О.Д., Пастух О.Н Особенности формирования пигмента на поверхности кисломолочного продукта // Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию чл.-корр. РАСХН, Заслуженного деятеля РСФСР и ДР, профессора М.М. Джамбулатова. - 2016. - С. 244-247.
5. Сидоренко О.Д., Пастух О.Н, Жукова Е. Биологическая активность лактобактерий природных заквасок// Международный научно-исследовательский журнал «Успехи современной науки».- 2017.- №10. - Том 2.- С.34-37
6. Сидоренко О.Д., Пастух О.Н, Жукова Е.В Лактобактерии природных заквасок молока В сборнике: доклады ТСХА Материалы международной научной конференции. 2018. С. 122 - 124.

УДК 637.146.2

### **РОЛЬ ДРОЖЖЕЙ В НАЦИОНАЛЬНЫХ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТАХ РАЗНЫХ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ЗОН**

*Сидоренко Олег Дмитриевич, профессор кафедры Микробиологии и иммунологии, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Жукова Екатерина Викторовна, доцент кафедры Технологии хранения и переработки продуктов животноводства, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева*

**Аннотация:** *Статья посвящена изучению роли дрожжей в национальных ферментированных молочных продуктах разных географических зон. Рассмотрена возможность создания на основе симбиоза лактобактерий и*

*дрожжей продуктов с новыми необходимыми характеристиками для лечебно-профилактического питания.*

**Ключевые слова:** Молочнокислое брожение, лактобациллы, молочные дрожжи, «национальные» напитки, лактобактерии, каратиноидные пигменты

Молочнокислое брожение подробно было исследовано А.Ф.Войткевичем ещё в XIX веке. Показаны фазы развития микрофлоры молока, соотношения лактобактерий (кокков и палочек), их сукцессию в зависимости от устойчивости по отношению к молочной кислоте, процесс формирования сгустка и качества кисломолочного продукта. Им объяснялось появление дрожжей – это называлась кислотной реакцией молочных продуктов. Как только создается кислотная реакция, дрожжи сейчас же начинают активно размножаться и продукт приобретает дрожжевой привкус, иногда запах спирта.

Образующийся спирт в присутствии кислорода может в свою очередь подвергаться дальнейшему брожению под влиянием уксуснокислых бактерий, образуя уксусную кислоту (уксуснокислое брожение является типично аэробным процессом) [3].

В настоящее время технологии приготовления кисломолочных продуктов сильно изменились. Вносят закваску лактобактерий и дрожжей, которые благотворно влияют на качество кисломолочного продукта- напитка. Используют болгарскую палочку (*Lactobacillus bulgaricus*), которая отличается способностью к сильному кислотообразованию или ацидофильную палочку (*Lactobacillus acidophilus*). Последняя, в отличие от болгарской палочки, сбраживает мальтозу, сахарозу и левулезу, обладает низкой энергией кислотообразования, меньшей кислотоустойчивостью и легко адаптируется в кишечнике, что немало важно при лечении дисбактериозов.

Ингибирующее действие *L.acidophilus* на другие микроорганизмы обусловлено их способностью вырабатывать молочную кислоту в количестве более 85% (как гомоферментативный организм). Именно эта молочная кислота поддерживает кислую реакцию в кишечнике, а известно, многие патогенные энтеробактерии предпочитают нейтральную или слегка щелочную среду. Более того, ацидофильная палочка, будучи факультативным анаэробом, бурно развивается в кишечнике. При таких условиях лактобациллы имеют заметное преимущество перед другими микроорганизмами в борьбе за источники питания и места прикрепления на слизистых ЖКТ. Кроме того, лактобактерии выделяют антибиотикоподобные вещества - бактериоцины и проявляют антагонизм к *E. coli*. Известно, что резистентная микрофлора играет существенную роль в жизни человека. Микроорганизмы кишечного биотопа участвуют в переваривании нутриентов, синтезе витаминов, стимулируют иммунную систему, обеспечивают и поддерживают колонизационную резистентность и ряд других позитивных функций. Изменение качественного и количественного состава микробиоты кишечника, как правило,

сопровождается нарушением ее физиологических функций. Возможна транслокация микробов в различные органы.

Известны многие молочнокислые бактерии, которые активно адгезируются на эпителиальные поверхности, выстилающие ЖКТ животных. Активность этого процесса неодинакова по различным отделам пищеварительного тракта и по скорости заселения. Штаммы лактобактерий могут быть высоко видо- и тканеспецифичны. Эти характеристики важно знать при производстве пробиотиков на основе *Lactobacillus*, предназначенных для лечения стрессовых диарей у молодых с.х. животных.

Поросята наиболее восприимчивы к вызванным стрессам, желудочно-кишечным расстройствам в течение первой недели жизни, когда их переводят в загоны. Добавка пробиотиков в пищу растущим цыплятам при промышленном разведении приводит к заметному возрастанию титра лактобацилл в кишечнике и почти полному исчезновению колиподобных бактерий. Птицы, получавшие пищевые добавки *Lactobacillus*, увеличивали производство крупных яиц.

Характерной особенностью ферментированного молока является формирующееся в нем мелкая суспензия (взвесь) белков, которая способствует легкой переваримости продукта и нежному вкусу. Образование мелкого осадка объясняется составом белков коровьего, козьего, кобыльего, верблюжьего и др. видов молока, технологией приготовления продукта и составом лактобактерий закваски. Лактобактерии разных географических зон обладают неодинаковой протеолитической активностью и, следовательно, неодинаково происходит протеолиз белков [1] (рис. 1).

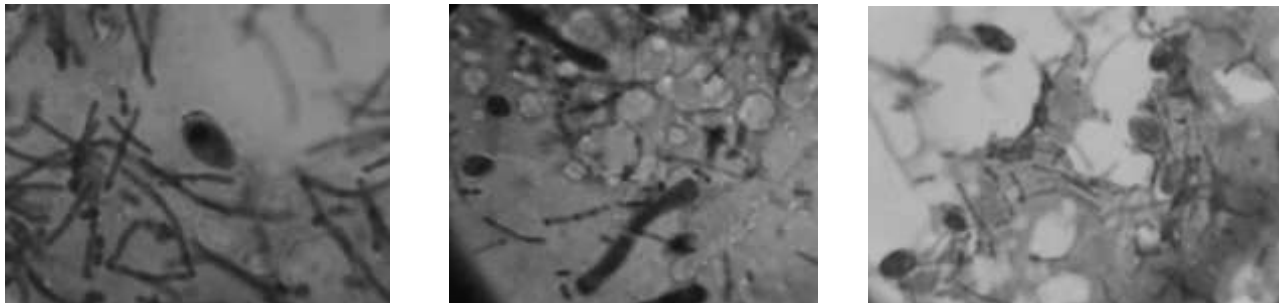


**Рисунок 1 – Протеолитическая активность лактобактерий природной закваски**

Некоторые расы проводят его вплоть до образования пептонов и аминокислот. Связывание с рецепторами на поверхности клеточной мембраны характерно для пептидов, состоящих из 5-6 аминокислот. Короткие пептиды (из 2-4 аминокислот) проникают сквозь кишечный барьер, оболочки клеток – мишеней и их ядер и там связываются с молекулой ДНК. Взаимодействуя с ДНК они вызывают эпигенетические эффекты (считывание нужной информации). Например, они регулируют экспрессию генов, кодирующих синтез факторов пролиферации и апоптоза.

Многие национальные молочные продукты получают при смешанном брожении (молочнокислом и спиртовом). Для них являются характерными

определенные симбиотические отношения, существующие между молочнокислыми бактериями и дрожжами. В этих продуктах не механическая смесь различных элементов (моно-, ди- и стрептококков) и дрожжей (бродильщиков и небродильщиков), а типичный, сформированный эволюционным процессом, симбиоз (рис.2).



**Рисунок 2 - Бактериально-дрожжевые ассоциации в национальных ферментированных молочных продуктах**

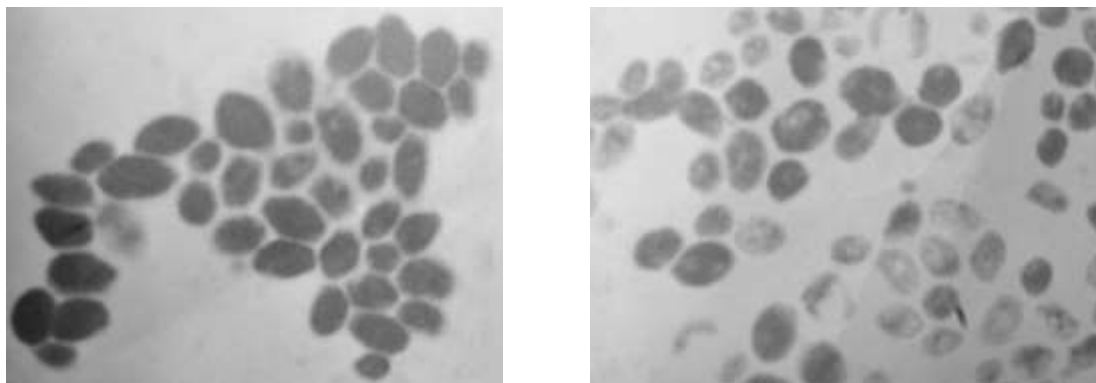
Причем, дрожжи для своего развития нуждаются в метаболитах молочнокислых бактерий, а лактобактерии в присутствии дрожжей лучше развиваются и дольше сохраняют свою активность. В прошлом веке Королев С.А. предлагал вводить дрожжи в кисломолочные продукты, а в XXI веке показана способность дрожжевых грибов продуцировать ауксины (Чернов И.Ю., 2013). Некоторые исследования указывают на высокую ауксиногенную активность (до 234,1 мкг/мл) дрожжей, выделенных из филлопланы в Таиланде (Limtong, Koowadjanakul, 2012; Wozld, 2012) [4]. Авторы утверждают, что ауксиногенная активность – широко распространенное явление среди дрожжей разных экологических групп, имеющая штаммовую зависимость. Можно считать, что штаммы дрожжей, выделенные из национальных молочных продуктов разных географических зон – активные производители ауксинов.

Разнообразие симбиоза лактобактерий и дрожжей, их высокая биологическая устойчивость и умение управлять процессами, протекающими в них, может быть полезным для успешного создания продуктов с новыми необходимыми характеристиками, особенно для лечебно-профилактического направления. Молочные дрожжи обуславливают острый слегка колющий привкус в отличие от чистого молочнокислого вкуса и влияют на усвояемость продукта.

В природных экосистемах микроорганизмы постоянно подвергаются воздействию неблагоприятных факторов внешней среды. Выживание микроорганизмов обеспечивается «запуском» специальных механизмов, действие которых может включать синтез ферментов, а также сигнальных метаболитов. Это способствует осуществлению процессов, таких как детоксикация поллютантов и синтез различных соединений (антибиотиков, пигментов и др.), важных человеку.



Применение нами стрессового воздействия (обработка ЭМВ) выявила повреждение клеток лактобактерий и дрожжей кисломолочного продукта (айрана) (рис.3).



**Рисунок 3 – Изменение клеток дрожжей до и после обработки ЭМВ**

Результаты эксперимента показывают, что стресс-реакции проявляются не только как усиление некоторых функций клетки. Адаптация включает также появление дополнительных «специализированных» ответов, в том числе, новых клеточных ультраструктур и формирований. Нарушается целостность клеточной организации, изменяется энергетический статус клетки, активизация защитных механизмов, обеспечивающих синтез ряда ферментов, выживаемость и метаболизм [2].

Дрожжевые организмы широко распространены в природе. Большая часть видов или групп видов имеют высокоспециализированные места обитания в природных экосистемах, тесно ассоциированы с живыми растениями или растительными остатками, животными и т.п.

Фитобионтные дрожжи адаптированы к обитанию на поверхности живых органов растений, обычно образуют каратиноидные пигменты, устойчивые к высушиванию. Многолетние исследования географических рас лактобактерий национальных молочных продуктов показали, что вполне можно использовать экоморфологическую классификацию для разных групп микроорганизмов как альтернативу таксономической. При всестороннем и глубоком анализе национального молочного продукта необходимо исследовать структуру микробного сообщества на таксономические филогенетические элементы.

Молочные продукты стран теплого климата являются хорошим субстратом активно бродящих дрожжей (Монголия, Сирия). Наряду с многочисленными расами «культурных» дрожжей (*Saccharomyces cerevisiae*), которые традиционно применяют в бродильных процессах, имеются другие бродильщики, используемые для получения спирта и побочных продуктов брожения. Способность к брожению распространена в основном среди аскомицетовых дрожжей. Слабо бродящие виды встречаются в родах *Cryptococcus* и *Rhodotorula* (ранее относили к роду *Candida*). Многообразие дрожжей дает, по-видимому, широкую палитру запахов и вкусов молочных продуктов разных географических зон. Можно предположить, что должна

существовать корреляция между разнообразием ассимилируемых источников углерода и видами дрожжей, а также оценить разнообразие органических соединений, утилизируемых всей группировкой микроорганизмов закваски (лактобактерий и дрожжей) в целом. Базидиомицетовые дрожжи характеризуются широким спектром усваиваемых источников углерода. Разные физико-географические страны, по-видимому, могут характеризоваться определенной сходной структурой дрожжевого населения, если они относятся к одной природной зоне и близким интразональным биогеоценозом.

### **Библиографический список**

1. Сидоренко О.Д. Микробиологические основы природной закваски молока: учебно-методическое пособие.- М.: ИНФРА-М, 2019.-190 с.
2. Сидоренко О.Д., Пастух О.Н, Жукова Е. Биологическая активность лактобактерий природных заквасок// Международный научно-исследовательский журнал «Успехи современной науки». - 2017.- №10. - Том 2.- С.34-37.
3. Чернов И.Ю. Дрожжи в природе. М.: КМК. – 2013.- 336 с.
4. Limtong S, Koowadjanakul N (2012) Yeasts from phylloplanes and their capability to produce indole-3-acetic acid. World J Microbiol Biotechnol 28:3323–3335.

УДК 636.035

### **КАЧЕСТВО МОЛОКА ОВЕЦ ВОСТОЧНО-ФРИЗКОЙ ПОРОДЫ**

*Шуварилов Анатолий Семенович, зав. кафедрой Технологии хранения и переработки продуктов животноводства, профессор, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Хатамаев Салауди Абдулхаджиевич, ведущий научный сотрудник ВНИИплем*

*Пастух Ольга Николаевна, доцент кафедры Технологии хранения и переработки продуктов животноводства, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Робкова Татьяна Олеговна, ст. лаборант, аспирант кафедры технологии хранения и переработки продуктов животноводства, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Аннотация:* В статье приведены сведения об основных физико-химических и технологических показателях молока и сыра – брынзы, полученных от овец восточно-фризской породы при разведении их в центральной России. Представлены данные по содержанию жира и плотности молока при использовании разных методов анализа и с отбором молока в разное время суток.

**Ключевые слова:** восточно-фризская порода овец, молоко овец, молочный жир, белок, сухое вещество, сыр-брынза.

В последние годы в России проявляется интерес к использованию овечьего молока для производства молочных продуктов и, в первую очередь, для выработки высококачественных элитных сыров [1,2]. Однако, по овечьему молоку, в отличие от коровьего и козьего молока, не принята нормативно-техническая документация и не установлены параметры, характеризующие овечье молоко, как сырье для производства разнообразных молочных продуктов [2,3].

Как известно, молочная продуктивность и качество молока у овец, как и у животных других видов, зависят от многих факторов, одним из которых является порода [4]. С точки зрения молочной продуктивности представляет интерес восточно-фризская порода овец, созданная в северной Германии и Голландии и известна как одна из лучших молочных пород овец в мире (рис.1).

За лактацию получают от этих овец до 400 л товарного молока, которое используется в основном для производства сыров: рокфор, болгарская брынза, румынский халуми, пекорино, качкавал и др.

В 2018 г. в ООО «Тверской урожай» Тверской области были завезены овцы восточно-фризской породы голландской селекции - 192 ярки и 26 баранчиков в возрасте 8-12 мес. Животные были размещены в новых, современных фермах, оборудованных залом для доения овец.



**Рисунок 1 - Животные на пастбище**

Животные хорошо акклиматизировались, часть ярок, достигших случного возраста, была осеменена. В апреле-мае 2019 г. животные окотились, ягнята находились с матерями до 4 недель, после этого овцематок переместили на

ферму, где дважды в день осуществлялось доение овец с использованием доильного оборудования фирмы «Де-Лаваль» (рис. 2).



Рисунок 2 – Доение овец

Исходя из перспективы возможного использования восточно-фризской породы овец, нами был проведен анализ молока этих животных в ООО «Тверской урожай». Молоко было отобрано от 10 овцематок на втором месяце лактации. Забор молока проводили в утреннюю и вечернюю дойки.

Показатели молока анализировали с использованием стандартных методов в лаборатории кафедры Технологии хранения и переработки продуктов животноводства РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева. При этом, определение массовой доли жира проводилось с использованием классического сернокислотного метода (метод Гербера) и на приборе «Лактан 1-4», принцип работы которого основан на прохождении через молоко ультразвука. Такие приборы предназначены, как правило, для коровьего молока. Плотность овечьего молока определялась классическим методом - молочным ареометром и с использованием прибора «Лактан 1-4». Целью сравнительной оценки результатов анализа молока классическими, достаточно трудоемкими методами и экспресс – методами – на приборе «Лактан 1-4», является выявление возможности использования этого прибора для определения показателей овечьего молока. Соматические клетки определяли на приборе «Соматос», предназначенного для коровьего молока, принцип работы которого основан на вязкости молока. Термостойчивость - пригодность молока для высокотемпературной обработки (стерилизации, ультрапастеризации) устанавливали по алкогольной пробе, основанной на воздействии разных концентраций этилового спирта на молоко (приводит к свертыванию молока).

Показатели молока исследовали как в индивидуальных пробах, так и в сборном молоке. Показатели коровьего молока приведены как справочные данные (ТР ТС 033/2013).

По органолептическим показателям молоко овец соответствовало продукту высокого качества. Оно было желтоватого цвета, густой консистенции, приятное на вкус, без посторонних специфических запахов и привкусов, которые, как правило, иногда, отмечают в овечьем молоке.

Из результатов анализа овечьего молока видно (табл. 1), что содержание в нем сухого вещества, сухого обезжиренного молочного остатка и белка превышало средние показатели коровьего молока.

Массовая доля жира в овечьем молоке колебалась от 4,55-4,58 до 6,31-6,38%. Результаты определения жира классическим сернокислотным методом (по методу Гербера) и на приборе «Лактан» были практически одинаковыми ( $P < 0,95$ ), что дает основание считать возможным определение жира в овечьем молоке с использованием прибора «Лактан».

Анализ молока овец утренней и вечерней дойки показал, что в вечернем молоке содержание жира было существенно больше ( $P > 0,999$ ), чем в утреннем молоке. При большей жирности вечернего молока плотность его была несколько меньше, чем молока утреннего.

Результаты исследования плотности овечьего молока, измеренной классическим методом - ареометром и на приборе «Лактан» существенно различались ( $P > 0,999$ ), что требует дополнительной проверки объективности данных по плотности овечьего молока, получаемых на приборе «Лактан». Титруемая кислотность была в пределах параметров, установленных для овечьего молока.

Таблица 1

**Молоко овец восточно-фризской породы**

Показатель	Молоко	
	овечьё	коровье
Массовая доля, %:		
сухое вещество:	15,25 ± 0,26	12,5
min - max	13,45 - 16,47	11,0 - 13,0
сухой обезжиренный молочный остаток (СОМО)	10,00 ± 0,16	8,2 - 9,0
min - max	8,87 - 10,66	8,2 - 9,0
жир (метод анализа):		
- по Герберу	5,27 ± 0,15	3,6 - 3,8
min - max	4,55 - 6,38	3,6 - 3,8
- «Лактан 1-4»	5,25 ± 0,18	-
min - max	4,58 - 6,31	-
- утренняя дойка	4,87 ± 0,10	-
- вечерняя дойка	5,62 ± 0,16	-
белок	3,41 ± 0,06	3,0 - 3,3
Плотность, °А:		
- Ареометр	34,80 ± 0,06	27,0 - 33,0
- «Лактан 1-4»	33,54 ± 0,06	-
- утреннее молоко	33,71 ± 0,50	-
- вечернее молоко	33,28 ± 0,37	-
Титруемая кислотность, °Т	22 - 23	16 - 20
Расход молока на 1 кг сыра-брынза, л	3,6	7,0 - 8,0
Соматические клетки, тыс./см <sup>3</sup>	< 120	100 - 500
Термоустойчивость молока по алкогольной пробе (68%-ый спирт)	свертывается	-

Содержание соматических клеток в овечьем молоке не превышало общепринятые показатели, характерные для коровьего молока. При определении термоустойчивости овечьего молока установлено, что оно выдерживает кипячение, однако при смешивании с этиловым спиртом самой низкой концентрации (68%), принятой по алкогольной пробе для коровьего молока, оно свертывается.

Содержание в брынзе сухого вещества, жира и белка соответствовали нормативным показателям (табл. 2).

*Таблица 2*

**Результаты анализа сыра - брынзы из овечьего молока**

Показатель	Значение
Массовая доля, %:	
- влага	50,11
- сухое вещество	49,89
- жир	22,00
- жир в сухом веществе	44,10
- белок	18,93
- белок в сухом веществе	37,94

Расход овечьего молока на выработку 1 кг брынзы был значительно меньше, чем обычный расход коровьего молока на производство сыра-брынзы. Брынза, полученная из овечьего молока, была приятная на вкус, без посторонних привкусов и запахов, с характерной для этого вида сыра консистенцией.

На основании проведенных исследований можно сделать выводы:

1. Молоко овец восточно-фризской породы голландской селекции полностью соответствует средним показателям, характерным для овечьего молока.

2. При определении содержания жира в овечьем молоке прибор «Лактан 1-4» показывает практически одинаковые результаты с классическим - сернокислым методом.

3. Молоко овец вечерних удоев может быть с более высоким содержанием жира, но с меньшей плотностью, чем овечье молоко утренних удоев.

4. При определении плотности овечьего молока использование прибора «Лактан 1-4», предназначенного для анализа коровьего молока, требует дополнительной проверки объективности получаемых результатов.

5. Овечье молоко выдерживает высокотемпературное воздействие (при кипячении не свертывается), однако, определение термоустойчивости этого молока по алкогольной пробе, используемой для коровьего молока, не приемлемо, что требует разработки других методов оценки этого показателя.

### **Библиографический список**

1. Тепел, А. Физика и химия молока. СПб.: Профессия, 2012. С. 234.
2. Хаертдинов Р.А., Афанасьев М.П., Губайдуллин Э.С. Содержание белковых фракций и влияние их уровня на технологические свойства молока //Молочное и мясное скотоводство. 1997 №5. С. 17-18.
3. Шувариков А.С., Канина К.А., Робкова Т.О., Юрова Е.А. К вопросу оценки состава овечьего, козьего и коровьего молока//Овцы, козы, шерстяное дело. 2018. № 1. С. 20-22.
4. Шувариков А.С., Юрова Е.А., Пастух О.Н. Качественные показатели коровьего, козьего и верблюжьего молока с учетом аллергенности / Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2017. № 5. С. 115-123.

УДК 631.88.82:615.322

**РАЗНООБРАЗИЕ РАСТЕНИЙ ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В ЧЕРТЕ  
МОСКВЫ**

*Бударин Сергей Николаевич, кандидат биологических наук*

***Аннотация:** В работе показано разнообразие растений травянистых, кустарниковых и древесных форм. А также распространенность некоторых инвазивных [1], редких видов [2]. Наблюдается множество новых видов и сортов, завозимых из стран ближнего и дальнего зарубежья. В основном это Северная Америка, Средняя Азия, Западная Европа, Япония, Дальний Восток и Северный Кавказ. В связи с этим необходимо изучить видовой состав, провести мониторинг травянистых, кустарниковых и древесных форм растений произрастающих на территории Москвы [3].*

***Ключевые слова:** интродуценты, инвазивные виды, деревья, кустарники, аборигенные виды, синантропные виды, адвентивные растения, разнообразие видов.*

Жители Москвы, а также при поддержке администрации города выделяются денежные средства из местного и федерального бюджета на проведение различных мероприятий по благоустройству городских улиц, дворовых территорий, скверов и парков. Ассортимент используемых в посадках древесных и кустарниковых растений постоянно расширяется. Появилось много новых видов и сортов, завозимых из стран ближнего и дальнего зарубежья. В основном это Северная Америка, Средняя Азия, Западная Европа, Япония и Северный Кавказ. Многие экзоты более привлекательны по декоративным качествам, чем наши аборигенные виды и в условиях урбанизированной среды оказываются часто более устойчивыми и долговечными.

Однако большинство растений интродуцентов с биологической и экологической точки зрения остаются слабоизученными. В связи с появлением новых экзотических видов и декоративных форм изменился региональный список древесных и кустарниковых растений, произрастающих на территории Москвы, появились инвазивные и редкие виды [3,4]. Возникла необходимость в проведении ревизии существующих насаждений, которая позволяет зафиксировать все основные виды, формы и сорта древесных и кустарниковых растений, произрастающих в столице, а также новые перспективные виды и сорта.



Синантропные растения – группа неоднородная, они могут быть подразделены следующим образом: сегетальные, рудеральные, адвентивные растения.

К синантропным видам относят виды, живущие в непосредственной близости от человека (города, деревни, парки, скверы, огороды).

К адвентивным видам относят растения, занесённые в новую для них область (отдельно от исходного ареала) в результате прямого или косвенного воздействия человека и обосновавшиеся в искусственных или естественных ценозах.

Швейцарский ботаник М. Рикли все синантропные виды растений разделил на антропофиты и апофиты. Термином «антропофиты» он обозначил растения, поселяющиеся на искусственных местообитаниях без вмешательства человека. Апофиты (По М.Рикли) – растения, первоначально росшие в данной местности на естественных местообитаниях и перешедшие на искусственные [5,6].

Изучение видового состава растений Москвы имеет важное значение для дальнейших планировок насаждений древесных и кустарниковых форм. На данный момент выявлены многочисленные виды растений интродуцированных из южных и восточных районов России и зарубежья.

В связи с эффективным и рациональным использованием видов растений для городских насаждений необходимо изучить виды растений, провести мониторинг произрастающих видов растений.

Цель исследований: изучить биологическое разнообразие и перспективность использования отдельных видов травянистых, древесных, кустарниковых форм растений, произрастающих на территории Москвы.

#### **Результаты исследований**

Исследования разнообразия видов растений в черте Москвы начиналось с Севера Москвы. Были охвачены большие по площади районы: САО, СВАО. Далее исследования расширялись к центру: СЗАО, ВАО, ЦАО. И закончили югом Москвы: ЮАО, ЮЗАО. Исследования проводились с июня 2016 года по сентябрь 2019 в летний, осенний и весенний периоды вегетации растений.

Общее число исследованных растений составляет 660 видов растений, из них древесных и кустарниковых форм насчитывалось 166 видов, остальные травянистые и лианы. Древесных насчитывалось 103, а кустарниковых 74 видов, лианы – 10 видов, травянистых – 480 видов растений.

К редким для Москвы видам из древесных форм относятся 19 видов и 10 видов кустарниковых соответственно, из травянистых более 50 видов редкие виды.

Таким образом, виды древесных и кустарниковых форм растений полностью покрывают потребности городских служб в озеленении. Эти данные свидетельствуют о том, что необходимо увеличить количество видов древесных и кустарниковых форм в сравнении травянистыми растениями и непосредственно эфемероидами.

## **Выводы:**

1. Проведен мониторинг видовой разнообразия деревьев и кустарников;
2. Посчитан видовой состав высших растений, произрастающих на территории Москвы;
3. Древесных видов растений насчитывалось 103 вида;
4. Кустарниковых форм растений и лиан насчитывалось 84 вида;
5. Травянистых больше 480 видов;
6. Разнообразие древесных и кустарников настолько велико, что полностью покрывает потребности столицы в озеленительных мероприятиях.
7. Интродуцированных видов насчиталось больше 60% от всех видов данного региона.

## **Библиографический список**

1. Budarin, S. N. The use of secondary metabolites *Heraclium sosnowskyi* Manden in agriculture / Budarin S. N. // 2nd International Symposium Secondary Metabolites Chemistry, Biology and Biotechnology. – 2014. - С. 78.
2. Загуменникова Т.Н., Бударин С.Н., Масляков В.Ю., Сидельников Н.И. Редкие и исчезающие виды лекарственных растений коллекции ВИЛАР / - М.: - Москва, - 2017. - 174 с.
3. Строкова Н.П. Растительное сообщество и методы его изучения [Текст], ЧГПУ, 2010 г. - 263 с.
4. Виноградова Ю. К. Чёрная книга флоры Тверской области: чужеродные виды в экосистемах Тверского региона / Ю. К. Виноградова, С. Р. Майоров, А. А. Нотов; под ред. Ю. Ю Дгебуадзе. - М.: КМК, 2011. - 292 с.
5. Richardson D. M. Plant invasions: merging the concept of species invasiveness and community invisibility/D. M. Richardson, P. Pyšek // Progr. Phys. Geogr. - 2006. -Vol. 30. - P. 409-431. 6.
6. Владимиров Д. Р. Биогеографическая оценка структурной организации и пространственного размещения инвазионной фракции флоры на территории Воронежской области / Диссертация на соискание учёной степени кандидата географических наук - Воронеж, 2014. - 371 с.
7. 31. Богданов, В. Л. // Биологическое загрязнение территории экологически опасным растением борщевиком Сосновского / Богданов, В.Л. Николаев, Р.В. Шмелева, И.В. Сб. "Проблемы и перспективы современной медицины, биологии и экологии". Название сборника "Фундаментальные науки и практика Т. 1. – 2010. – С. 147-164.

**ИГНАТЬЕВА ИРИНА ПЕТРОВНА**  
(к 100-летию со дня рождения)

*Коровкин Олег Алексеевич - профессор кафедры ботаники, селекции и семеноводства садовых растений, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

В мае 2019 года исполнилось сто лет со дня рождения доктора биологических наук, профессора кафедры ботаники МСХА Ирины Петровны Игнатъевой, известного российского ботаника-биоморфолога, талантливого ученого и педагога, человека высокой культуры.

Игнатъева И.П. - выпускница факультета плодовоовощеводства и виноградарства Московской сельскохозяйственной академии имени К.А. Тимирязева. После окончания академии она поступила в аспирантуру кафедры селекции и семеноводства садовых культур, где под руководством профессора Н.Н. Тимофеева проводила научные исследования по изучению модификационной изменчивости растений. После успешной защиты кандидатской диссертации работала ассистентом кафедры. Среди обучавшихся у нее студентов было много бывших фронтовиков, вернувшихся в академию после окончания ВОВ. Среди них были и такие известные ныне ученые как профессор В.А. Комиссаров и профессор, академик ВАСХНИЛ Г.И. Тараканов, которые в дальнейшем с большим уважением и благодарностью относились к своему преподавателю селекции.



Позже, в течение нескольких лет Ирина Петровна работала главным садовником академии, т.е. занимала ту должность, которую в годы основания академии занимал Рихард Иванович Шредер. С 1958 года она стала заведующим Дендрологическим садом, основанным этим знаменитым садовником и носящим его имя. В этот же год дендросад был передан кафедре ботаники академии.

В конце пятидесятых годов прошлого века Дендрологический сад имел крайне запущенный вид: многие растения из его коллекции погибли, поляны и дорожки заросли самосевом древесных растений-сорняков, что нарушило композицию отдельных участков и сада в целом. Благодаря огромной трудоспособности и высоким организаторским способностям Ирины Петровны

уже к началу 60-х годов облик сада значительно изменился. Весной 1958 г. было утверждено Положение о Дендрологическом саду им. Р.И. Шредера. Согласно ему и проекту размещения растений были пересажены на соответствующие участки растения, посаженные бессистемно. Была проведена санитарная чистка участков, восстановлены первоначальные размеры полей, их травяной покров, система дорожек. Были выполнены масштабные работы по восстановлению альпийской горки - старинного паркового сооружения, существующего с середины XVIII века и имеющую высокую художественную ценность. В результате работ, проведенных под руководством И.П. Игнатъевой дендросад, приобрел основные черты своего нынешнего облика, весьма близкого тому, который задумывал Р.И. Шредер. Посещавшие восстановленный Дендросад известные ландшафтные архитекторы страны отмечали, что он представляет собой образец садово-паркового искусства.

Занимаясь восстановительными работами и пополнением коллекций дендросада, Ирина Петровна одновременно активно проводила научную работу по изучению онтогенетического морфогенеза многолетних стержнекорневых и кистекоорневых травянистых декоративных растений. По результатам исследований в 1963 году она успешно защитила диссертацию *"Морфогенез вегетативных органов некоторых декоративных травянистых поликарпиков и причины их "вырождения"*, представленную на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности "Ботаника".

Среди наиболее интересных ее работ, в которых были представлены материалы проведенных исследований, можно назвать статьи *"О жизненном цикле стержнекорневых и кистекоорневых травянистых поликарпиков"*, *"О причинах вырождения некоторых декоративных травянистых многолетников"*, *"О геофилии у стержнекорневых и кистекоорневых травянистых поликарпиков"*, опубликованные в Ботаническом журнале в 1965-1967 годах.

После защиты докторской диссертации Ирина Петровна начала заниматься подготовкой научно-педагогических кадров. Первой ее аспиранткой была Елена Вениаминовна Лавриченко, выпускница Московского лесотехнического института, специалист по озеленению городов. В 1969 году она успешно защитила кандидатскую диссертацию.

С начала 70-х годов Ирина Петровна совмещала работу в дендрарии с преподавательской работой: проводила занятия на кафедре ботаники. В 1974 году заведующий кафедрой профессор В.Г. Хржановский предложил ей занять должность профессора кафедры ботаники МСХА. На освободившуюся должность заведующего дендросадам была приглашена Е.В. Лавриченко, которой в течение многих лет успешно удавалось поддерживать дендрарий в соответствующем его статусу состоянии. В 1985 году И.П. Игнатъевой и Е.В. Лавриченко написан проспект-путеводитель *"Дендрологический Сад им. Р.И. Шредера и парк ТСХА"*, который содержит интересную и ценную информацию о композициях, коллекциях растений и истории создания этих удивительных парков – регулярного и ландшафтного, которые включены в список памятников

садово-паркового искусства, охраняемых государством, и являются украшением и гордостью академии.

Работая на кафедре ботаники, профессор И.П. Игнатьева продолжала активно проводить исследования по изучению онтогенетического морфогенеза вегетативных органов травянистых растений.

Эти исследования были вызваны необходимостью интенсификации промышленного растениеводства, одним из условий которого является разработка приемов агротехники и размножения на основе знания закономерностей онтогенетического морфогенеза возделываемых растений. Проведенные исследования дали возможность составить представления о корреляциях в области образования корней, геофилии, образовании побегов и их структуре, закономерностях формирования побеговой и корневой систем, патикуляции, установить причины их старения и отмирания. Материалы такого рода важны для решения ряда вопросов селекции и семеноводства, размножения растений, а также для разработки методов борьбы с вырождением насаждений хозяйственно ценных травянистых поликарпиков (луговых, овощных, декоративных, лекарственных и др.). Они дают возможность проводить отбор растений в агропопуляциях по продолжительности жизненного цикла и создавать формы, выровненные по этому признаку, что приведет к повышению эффективности использования насаждений в период хозяйственной годности.

В результате активной научной и педагогической деятельности И.П. Игнатьева стала основателем научной морфологической школы кафедры ботаники МСХА. По единой методике, ею разработанной, к настоящему времени на кафедре проведено изучение онтогенетического морфогенеза вегетативных органов более 80 видов травянистых поликарпиков, относящихся к 30 семействам и представленных разными жизненными формами (стержнекорневые, кистекорневые, клубнелуковичные, с клубнями гипокотильного происхождения, столонообразующие с клубнями побегового происхождения, с корневыми клубнями, луковичные). По материалам этих исследований защищены одна докторская диссертация и более 10 кандидатских диссертаций.

По инициативе Ирины Петровны на кафедре были проведены многолетние работы по изучению закономерностей онтогенеза клона. В результате этих работ были изучены закономерности онтогенеза клона и его структура у 25 видов хозяйственно-ценных растений. Были выявлены закономерности онтогенетического морфогенеза особей, образующих клон, структура побегов и побеговых систем. Исследования подобного рода дают возможность подойти к решению одной из глобальных проблем современной ботаники – равноценно ли вегетативное размножение семенному и беспредельна ли жизнь клона. По этому направлению исследований были защищены две докторские диссертации (И.И. Андреевой - в 1984 г. и О.А. Коровкиным - в 1999 г.).

Одним из направлений морфологической школы кафедры является проводимое с начала 70-х годов изучение влияния площадей питания и сроков посева на морфогенез вегетативных органов растений разных жизненных форм. Исследования такого рода позволяют создать представление о норме реакции растений и делают возможным управление процессом морфогенеза.

Морфологическая школа кафедры ботаники МСХА как и другие подобные школы основанна на базе классической немецкой морфологии, созданной благодаря работам И.В. Гете, К. Гебеля, В. Тролля. Отличие ее от других школ заключается в том, что изучение закономерностей развития растений проводится не в природных популяциях, а в культуре, где условия их обитания можно четко контролировать в течение всего их онтогенеза, и где можно достоверно установить влияние каждого фактора внешней среды на процесс морфогенеза. Это важно, так как истинный состав популяции (агропопуляции) можно установить только при выращивании растений в условиях отсутствия конкуренции между ними и на выровненном экологическом фоне. Изучение морфогенеза вегетативных органов растений в течение всего их жизненного цикла в культуре позволяет получить более точную характеристику популяции, так как полиморфность, составляющих ее растений, по различным признакам проявляется не одновременно. Основные положения полученных результатов были изложены в научных статьях Ирины Петровны, опубликованных в Известиях академии наук СССР.

Кроме проведения научных исследований Ирина Петровна активно занималась учебной работой. Она была очень успешным преподавателем, читала лекции и проводила практические занятия на высоком научном и дидактическом уровне. Студенты относились к ней с огромным уважением и с большим желанием посещали проводимые ею занятия. Она была весьма требовательным и строгим преподавателем и никогда не искала дешевой популярности среди студентов. Очень ответственно Ирина Петровна относилась к работе с аспирантами. Регулярно посещала аспирантские опыты, обсуждала результаты их работы и требовала ответственного к ней отношения, проводила научные семинары, настойчиво учила грамотному написанию научных статей. Всегда жестко боролась с фальсификаторами от науки. Учила, что число статей не является критерием значимости ученого.

Среди написанных ею учебных изданий можно выделить учебное пособие "Структура репродуктивных органов плодовых культур умеренной и субтропической зон СССР", изданное в 1985 году. В этой работе ярко представлен еще один талант Ирины Петровны - талант художника. И если раньше он широко проявлялся в ее научных работах, то в этом случае нашел свое применение в учебной литературе. Пособие иллюстрировано прекрасными оригинальными рисунками, выполненными автором с натуры. Талант рисовальщика И.П. Игнатьева использовала и при создании большого числа прекрасно выполненных авторских учебных таблиц, которые используются в учебном процессе на кафедре ботаники до наших дней. Много времени и сил было потрачено Ириной Петровной на создание альбома

"Фруктовые и овощные культуры СССР" (М.- Агропромиздат, 1990). Она написала для этого издания раздел "Фруктовые культуры". Все великолепно выполненные рисунки этого альбома сделаны профессиональным художником по эскизам Ирины Петровны и под ее непосредственным руководством.

В 1988 году в результате сложившихся обстоятельств Ирина Петровна была вынуждена покинуть кафедру и выйти на пенсию. Однако, оставаясь в прекрасной рабочей форме, она продолжала активно заниматься научной, учебно-методической работой и учебной работой. В 90-е годы в журнале "Известия ТСХА" был опубликован ряд ее научных статей. В 1999 году успешно защитила кандидатскую диссертацию ее последняя ученица О.Н. Тарутина. В 1989 году было переиздано переработанное и дополненное учебное пособие "Онтогенетический морфогенез вегетативных органов травянистых растений" (первое издание вышло в 1983 году), в котором Ирина Петровна подробно изложила разработанную ею методику изучения морфогенеза вегетативных органов травянистых поликарпиков. До наших дней это пособие не утратило своей актуальности и пользуется большой популярностью среди ботаников и растениеводов страны. В соавторстве с И.И. Андреевой Ириной Петровной было написано учебное пособие "Метаморфозы вегетативных органов покрытосеменных", последний, расширенный вариант которого был издан издательством "КолосС" в 2008 году. Пособие содержит около 100 рисунков, выполненных Ириной Петровной.

Ирина Петровна Игнатъева ушла из жизни в 2008 году.

#### **Некоторые публикации И.П. Игнатъевой**

1. Игнатъева И.П. Особенности исследования популяций травянистых растений в природных условиях и в культуре. // Известия АН СССР, Серия биологическая, № 2, 1978 .- с. 203-217.

2. Игнатъева И.П., Лавриченко Е.В. Дендрологический сад им. Р.И.Шредера и парк ТСХА. - М.: МСХА, - 1985. - 116 с.

3. Игнатъева И.П. Структура репродуктивных органов фруктовых культур умеренной и субтропической зон СССР. Учебное пособие. - М.: МСХА, 1985. - 94 с.

4. Игнатъева И.П. Онтогенетический морфогенез вегетативных органов травянистых растений. Учебное пособие. - М.: МСХА, 1989. - 62 с.

5. Игнатъева И.П., Андреева И.И. Метаморфозы вегетативных органов покрытосеменных. - М.: КолосС, 2008. - 348 с.

**РАЗНООБРАЗИЕ ПОБЕГОВ У СОСЕН (PINUS L)**

*Матюхин Д.Л. доцент кафедры Ботаники, селекции и семеноводства садовых растений, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

**Аннотация:** *Описаны варианты побегов у сосен. Выделены основные типы брахибластов, варианты роста ауксибластов: неразветвленные, силлептически ветвящиеся с нормальным ростом, нарастающие и ветвящиеся почки. Показано наличие разных типов листьев у сходно нарастающих побегов.*

**Ключевые слова:** *ауксибласты, брахибласты, ювенильные побеги, силлепис, почки.*

Крайне специфическая дифференциация побеговой системы имеется у самого большого рода современных хвойных – *Pinus* L. Общеизвестно деление побегов сосен на ростовые (ауксибласты) и укороченные (брахибласты). Особая структура характерна для ювенильных побегов. Все они характеризуются своими особенностями роста. Однако этим не исчерпывается имеющееся разнообразие побегов и побеговых систем.

Виды рода – вечнозелёные однодомные деревья с конической или узкояйцевидной кроной в молодости и яйцевидной, округлой или зонтиковидной плоской – в старости с удлинёнными и укороченными побегами; удлинённые побеги только с бурыми чешуевидными листьями, имеющими длинное или короткое низбегающее основание; в пазухах чешуевидных листьев находятся крайне специализированные укороченные побеги, несущие мутовку (или ложную мутовку) из 2, 3 или 5 (иногда 1 или 4) зелёных листьев, между которыми может находиться почка; основания зелёных листьев окружены перепончатым опадающим или долго сохраняющимся влагалищем из обычно склеенных смолой пленчатых листьев.

Род насчитывает около 100 видов в умеренных странах северного полушария, в более южных широтах – обычно в горах; немногие – в тропическом поясе северного полушария. Большинство видов сосен является характерными и распространёнными породами, образующими чистые леса или в смеси с другими хвойными и лиственными породами, причем многие из них имеют очень обширные ареалы. Часть видов достаточно резко разграничена, а часть образует надвидовые комплексы – сингамеоны, внутри которых возможен обмен генами. В России дико произрастает 7 видов.

Многие сосны являются экономически весьма важными породами, поставляющими древесину, имеющую различное прикладное значение, а также используемую для получения разнообразных химических продуктов. Виды, обладающие крупными семенами, являются важным орехоплодными культурами. В хозяйстве сосны используются для введения в лесонасаждения, для защитных посадок; некоторые виды – для облесения пространств с



бедными сухими или заболоченными почвами, а также для зелёного строительства. Весьма важной особенностью большинства сосен является их малая требовательность к почве. По отношению к температуре воздуха сосны весьма различны: наряду с теплолюбивыми южными видами многие виды весьма холодоустойчивы и могут расти до крайней северной или высотной границы распространения древесных пород. Большинство сосен засухоустойчиво и светолюбиво.

У сосен наблюдается несколько типов организации побегов: ювенильные, удлинённые (ауксибласты) и укороченные (брахибласты).

Ювенильные побеги характерны для самых ранних этапов онтогенеза. У большинства видов они представляют собой часть главного побега, формирующуюся между семядолями и взрослой системой побегов. Длина этой зоны может варьировать от нескольких миллиметров до десятков сантиметров (у отдельных видов более метра). Листья ювенильных побегов шиловидные или игловидные, округлые, ромбические или плоские в сечении, зелёные или голубоватые, чешуевидных листьев нет. Некоторые виды имеют склонность к формированию ювенильных побегов во взрослом состоянии, например, у *P. canariensis*.

Удлинённые побеги сосен обычно несут только чешуевидные листья. Кора молодых побегов после отрастания зелёная, голая или в разной степени опушенная, ко второй половине вегетационного периода темнеет в результате опробковения. Приросшие основания чешуевидных листьев могут формировать специфичную скульптуру поверхности стебля. Цвет коры однолетних ауксибластов – важный диагностический признак. Для многих видов характерно несколько приростов в течение вегетационного периода, либо силлептическое, происходящее одновременно с ростом, ветвление.

Укороченные побеги сосен несут два типа листьев: чешуевидные плёнчатые и игловидные ассимилирующие. Эти побеги отличаются видоспецифичным числом зелёных листьев и менее детерминированным числом чешуевидных. Обычно верхушечная почка отсутствует. У брахибластов, находящихся у верхушек мощных ауксибластов, могут возникать верхушечные почки, из которых впоследствии развиваются только в ауксибласты.

Для побегов видов и форм рода *Pinus* характерно наличие нескольких типов листьев, весьма отличающихся по структуре.

На ювенильных побегах у большинства видов формируются шиловидные или игловидные листья. У первых основание листа имеет как нисходящую, так и восходящую часть, у последних восходящая часть основания не развита. Чешуевидные листья на ювенильных побегах появляются как исключение.

На ростовых побегах (ауксибластах) развиваются чешуевидные листья, сходные с почечными чешуями. Они треугольные, длина в 2-3 и более раз превосходит ширину, не зелёные, целонокрайние или реснитчатые по краю. В пазухах этих листьев закладываются брахибласты.

На укороченных побегах развивается два типа листьев: пленчатые чешуевидные и ассимилирующие зеленые. Пленчатые листья формируют «влажную камеру», внутри которой продолжительное время функционирует интеркалярная меристема, обеспечивающая удлинение зелёных листьев. Зеленые листья линейные (только у вьетнамской *Pinus krempfii* ассимилирующие листья ланцетные, при отрастании побега раздвигаются поперек), игловидные, в сечении округлые (*P. monophylla*), полукруглые (двухвойные сосны) или треугольные (треххвойные и пятихвойные). Край листа мелкопильчатый или мелкозубчатый, редко цельный.

Важным структурным признаком признаков побегов являются почки. На разных типах побегов почки существенно отличаются. На ювенильных побегах почки открытые, они не защищены специализированными чешуями, а только зачатками ассимилирующих листьев. На взрослых удлиненных побегах образуются закрытые сложноорганизованные почки, из которых разворачиваются не отдельные неразветвленные побеги, а их системы, состоящие из ауксибластов и брахибластов. Такие почки у теплоумеренных и субтропических видов при положительных температурах растут непрерывно. Это создает сложности при определении формы почек в разные фазы. На брахибластах могут иметься только верхушечные почки, иногда такого же строения, как и у ауксибластов, либо апекс без явных зачатков листьев, либо меристема отсутствует.

В онтогенезе сосен наблюдается существенное изменение структуры побегов. Начинается все с мутовки из 7-20 семядолей, в каждую из которых входит пучок из эустелы гипокотила, к которым подрастают пучки из очередных ювенильных листьев.

Ювенильные побеги (как у Cupressaceae и Podocarpaceae, но не Araucariaceae и Taxaceae!) несут одиночные листья и открытые почки. Для них характерен непрерывный рост и силлептическое ветвление, по крайней мере, до боковых побегов первого порядка.

Брахибласты имеют всего один период роста, после которого апекс либо полностью расходуется, либо замирает, становясь спящей почкой, либо формирует почку ауксибласта.

Ауксибласты у большинства видов имеют прерывистый рост, осложненный внутриветочным ветвлением. Прерывистость может быть выражена по-разному: одиночный прирост (с чешуевидными листьями без пазушных брахибластов в основании прироста), далее чешуи с микростробилами в пазухах, далее с пазушными брахибластами, далее с модифицированными брахибластами (с большим числом зеленых листьев или с верхушечной почкой, как у ауксибласта) и собственно боковыми почками ауксибластов. Осложняет восприятие ритма роста у сосен некоторые особенности ветвления. У *Pinus banksiana*, *P. contorta* и некоторых других американских видов наблюдается силлептическое ветвление мощных ауксибластов. У евразийских сосен, таких как *P. nigra*, *P. pityusa* и др. на мощных ауксибластах также наблюдается силлепсис, но он замаскирован

зонами чешуй. Исходный и боковые побеги вырастают из одной покоящейся почки, растут одновременно, но по завершении роста оказываются отделены чешуями, не несущими пазушных гомологов побегов, и очень часто рассматриваются как совершенно отдельный прирост.

У многих сосен наблюдается практически непрерывный рост почек. Они удлиняются и ветвятся в течение всего сезона. Проявление этого свойства не зависит от климатических условий ареала вида. Такой прирост можно наблюдать и у субарктической *P. pumila*, и у субтропических *P. palustris* и *P. radiata*.

У форм сосен существуют и другие варианты строения побегов, которые в рамках данной работы не рассматриваются.

УДК 58.006/502.754/630/634

### **ВКЛАД И.П. ИГНАТЬЕВОЙ В РАЗВИТИЕ ДЕНДРАРИЯ ИМЕНИ Р.И. ШРЕДЕРА ВО ВТОРОЙ ПОЛОВИНЕ XX ВЕКА**

*Сахоненко Алексей Николаевич, агроном Дендрологического сада имени Р.И. Шредера ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева*

**Аннотация:** *В истории дендрологического сада были периоды расцвета и запустения. Одним из лучших периодов было время, когда садом руководила И.П. Игнатьева. В это время произошло обновление сада, возрождение его после тяжелых для страны времен Великой Отечественной войны и послевоенной разрухи. До сих пор работа, проведённая Ириной Петровной, позволяет саду оставаться памятником садово-паркового искусства.*

**Ключевые слова:** Дендрологический сад, коллекция, реставрация, условия, учет, инвентаризация, каталог.

Дендрологический сад заложен в 1863 году Р. И. Шредером. Это второе по возрасту (после Аптекарского огорода) ботаническое учреждение Москвы. Спустя 7 лет, в 1870 г. сад был открыт для посещения. Площадь дендросада - 12 Га. Планировка ландшафтная. Территория дендросада разделена на 20 участков. Экспозиция располагается частично по географическому, а частично по эколого-географическому принципам.

Судя по литературным данным [1, 2, 3], коллекция дендросада была наибольшей в 1899 году. До 1915 года она подвергалась лишь небольшим изменениям (в 1903 г. — 922, в 1915 — 1017), а к 1935 году резко уменьшилась — в путеводителе С.Д. Георгиевского (1935) названо 188 коллекционных растений [1]. Правда в их число входили не все имеющиеся в саду виды, а лишь этикетированные.

В 1937 г. число таксонов было увеличено до 202, но засухи 1938/39 гг. и морозы 1939/40 и 1940/41 гг. привели к гибели почти половины из них. После

Великой Отечественной войны заведующая садом Н.Л. Тимофеева пополнила коллекции.

Дальнейшие 30 лет истории дендросада неразрывно связаны с именем Ирины Петровны Игнатъевой. Став заведующей садом в 1958 году, она провела учёт коллекции. По её учёту число идентифицированных видов составило 225 [2]. Таким образом несмотря на близкое число видов, зарегистрированных в 1937 и 1958 гг. (соответственно 202 и 225), состав коллекций существенно различался, при чем в 1958 году более половины видов было представлено молодыми растениями, посаженными после 1945 года [2]. В том же 1958 году было утверждено Положение о Дендрологическом саде.

Хотя коллекция дендросада и пополнялась, общее состояние сада оставляло желать лучшего. В предшествующие 30-35 лет коллекция сада плохо очищалась от самосева сорных деревьев и кустарников. Массовое распространение выносливого и быстрорастущего самосева привело к угнетению и выпадению многих коллекционных растений, а также нарушило композицию участков и сада в целом.

В течение 1958-1962 годов была проведена санитарная чистка коллекционных участков от самосева сорных древесных растений, удалены старые отмирающие коллекционные растения, сухостойные деревья, выкорчеваны пни.

В 1959 году была восстановлена заросшая дорога «Г» на салицетуме, проложены 2 новые дороги «Е» (с южной стороны альпийской горки) и «Ж» (на участке XI). В 1959-1962 годах под руководством Ирины Петровны был проведён капитальный ремонт дорог. Им был придан поперечный профиль, восстановлены линии бровок, с использованием старинного кирпича отремонтированы водостоки. Была восстановлена существовавшая ранее система водосточных канав и водосборных ям и прудов.

Согласно о Положению о Дендрологическом саде и разработанному И.П. Игнатъевой проекту размещения растений, остатки насаждений, сделанных по географическому принципу, а также бессистемно переместили, в соответствующие коллекции. Так, клёны *Acer mandschuricum*, *A. platanoides f. schwedleri*, *A. pseudoplatanus*, *A. trautvetteri* были пересажены с XIII и VIII участков на VI (в коллекцию клёнов); розы — *Rosa pimpinellifolia*, *R. rugosa*, *R. spinosissima* пересажены со II участка на V; сирени — *S. amurense*, *S. japonica*, *S. villosa* пересажены с X и XI на IV-VI участки и т. д. На старом месте были оставлены только те растения, пересадка которых была невозможна в связи с из значительного возраста и размерами.

В некоторых случаях основанием для переноса растений являлось несоответствие условий их произрастания в саду требуемым. Из таких растений стоит отметить орехи (*Juglans cinerea*, *J. mandschurica*, *J. nigra*, *J. regia*, *J. rupestris*, *J. sieboldiana*), находившиеся на пониженных участках IX и X с тяжелыми почвами, они были пересажены на высокорасположенный, хорошо дренированный и защищенный с севера участок II. Требовательные к теплу *Liriodendron tulipifera*, *Catalpa bignonioides*, *C. ovata*, *Cotinus coggygria*,

постоянно обмерзавшие зимой и страдавшие от весенних заморозков, были перенесены с VI участка в более возвышенное и защищённое место на II участок. Спустя многие годы можно сказать, что перемещение растений дало положительные результаты. В настоящее время *Liriodendron tulipifera* почти не обмерзает, регулярно цветёт и плодоносит, сохранившиеся старые экземпляры орехов дают богатый урожай плодов.

В 1959 г. с помощью привлечённых Ириной Петровной узких специалистов было проведено определение коллекций ив и боярышников, созданных ещё Р.И. Шредером, которые в предыдущие годы не определялись и не включались в официальные перечни коллекции сада. В результате было определено 27 видов ив, (у Р.И. Шредера 174 вида и разновидности [3]), и 7 видов боярышников (у Р.И. Шредера 25 видов и 15 гибридов[3]).

Увеличение растительного фонда дендрологического сада осуществлялось в дальнейшем путем пополнения коллекций, а также декоративных и защитных насаждений. К 1970 г. коллекционный фонд сада состоял из 450 видов, разновидностей, форм и гибридов; к 1982 — из 460 [2].

С 1959 до конца 1960-х годов была проведена реставрация альпийской горки — старинного паркового сооружения известного с XVIII столетия. Одновременно с ней были восстановлены прилегающие участки, образующие единый ансамбль. На этих участках были возобновлены каменистые насыпи, группы из камней, каменный бордюр вдоль дорожек. На горке и прилегающих участках были высажены группы из различных видов барбариса и магонии падуболистной, стелющиеся можжевельники, карликовые формы спиреи и чубушника. Свободное пространство на склонах горки засеяли разнообразными травянистыми растениями, при этом отдавали предпочтение растениям, произрастающим в горных районах.

И.П. Игнатьева при составлении проекта размещения растений и в дальнейшем при расчистке участков, пополнению коллекции, пересадке растений руководствовалась принципами, по которым изначально закладывался Дендрологический сад — законами ландшафтной архитектуры. Одним из значимых результатов её работы стало присвоение саду в 1979 году статуса памятника садово-паркового искусства. По определению садового архитектора С.Н. Палентреер, сад является образцом ландшафтного искусства, в котором особенно интересны композиции больших полей и ансамблю альпийской горки. Благодаря энергии Ирины Петровны, которая после своего ухода с поста заведующего на кафедре ботаники, продолжала уделять саду огромное внимание произошло значительное увеличение состава коллекции. Без сомнения, период истории дендрологического сада, связанный с именем И.П. Игнатьевой, можно считать вторым расцветом сада после периода деятельности его основателя Р.И. Шредера.

### Библиографический список

1. Георгиевский С.Д. Дендрологический сад им. Р.И. Шредера (Путеводитель). - М.: Изд-во ТСХА, 1935. - 66 с.
2. Игнатьева И.П., Лавриченко Е.В. Проспект. Дендрологический сад им. Р. И. Шредера и парк ТСХА. - М.: «ТСХА», 1985. – 123с.
3. Шредер Р. Указатель растений дендрологического сада Московского Сельскохозяйственного института. - М.: Издание Московского С-Х Института, 1899. - 78 с.

УДК: 635.88:582.682.4

### ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ И РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭПИДЕРМАЛЬНЫХ СТРУКТУР ОБРАЗЦОВ РОДА ТИМЬЯН – *THYMUS L*

*Аль-Карави Ханан Ахмед Хади, аспирант кафедры овощеводства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Козловская Тамара Николаевна, доцент кафедры ботаники, селекции и семеноводства садовых растений ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Маланкина Елена Львовна, профессор кафедры овощеводства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

**Аннотация:** Проведено сравнительное изучение эпидермальных структур: устьиц, железистых трихом, пельтатных желёзок и нежелезистых трихом листьев, и стеблей культиваров и видов *Thymus vulgaris L.* и *Thymus serpyllum L.* Установлено, что размещение нежелезистых трихом на стебле изучаемых образцов *Thymus vulgaris L.* осуществляется только вдоль рёбер, тогда как на стебле образцов *Thymus serpyllum L.* они расположены равномерно. Этот признак может использоваться для индендификации лекарственного сырья тимьянов.

**Ключевые слова:** тимьян, эфиромасличные желёзки, нежелезистые трихомы, многоклеточные трихомы, диацитный устьичный аппарат

Одним из наиболее важных аспектов в изучении эфиромасличных растений является определение мест локализации и накопления эфирных масел. К основным секреторным структурам, накапливающим эфирное масло, относятся секреторные образования эндогенного или экзогенного происхождения, и различающиеся строением, размерами, химическим составом секретов и плотностью распределения на органах растения [1 – 9].

Выявление наиболее высокопродуктивных эфиромасличных растений в настоящее время по-прежнему является важной задачей [2 – 4].

Род Тимьян – *Thymus L.* – полиморфный род многолетних травянистых растений семейства Яснотковые (*Lamiaceae*) [2 – 4, 8].

В отличие от секреторных структур представителей семейств *Asteraceae*, *Apiaceae* и других, эпидермальные секреторные структуры представителей семейства *Lamiaceae* и в частности рода Тимьян – *Thymus* L. представлены железистыми образованиями: одни с ножкой различной длины, не углублённой в эпидермальный слой и одноклеточной головкой; другие имеют очень короткую ножку и 8 – 12 клеточную головку, то есть образования, которые принято в литературе обозначать как пельтатные желёзки [5, 6, 9]. Эпидермальные нежелезистые структуры представлены многочисленными одноклеточными, нежелезистыми трихомами и прямыми или заостренными, изогнутыми сосочковидными клетками.

Материалом исследования явились растения *Thymus serpyllum* L. сорта «Пурпурно-фиолетовый», *Th. serpyllum* L. сорта Пикантный, *Th. serpyllum* L., ВИЛАР; *Thymus vulgaris* L. сорта «Медок», сорта «Колхида», *Thymus vulgaris* L., Чехия, *Th. vulgaris* L., Агрофирма Гавриш; *Th. vulgaris* L., сорта «Лимонный», сорта «Di Roma», «Deutscher Winter», (Германия); *Thymus x citriodorus* сорта «Variegata» (Австрия).

Так как в качестве лекарственного сырья заготавливаются наземные части растений, основным материалом исследования явились листья и стебли каждого образца. Микроскопические исследования проводили на временных препаратах нижней эпидермы пятого листа, считая с верхушки растения.

Для микроскопии использовали световые микроскопы *Primo Star Carl Zeiss* и ЛОМО МИКМЕД-1. Фотографии получали при увеличении 100х, 280х, 400х. Плотность железистых волосков и их размер определяли при помощи окуляр-микрометра 9х *Ernst Zeits Wetzlar*. При расчетах применялись методы математической статистики и программа Microsoft Excel.

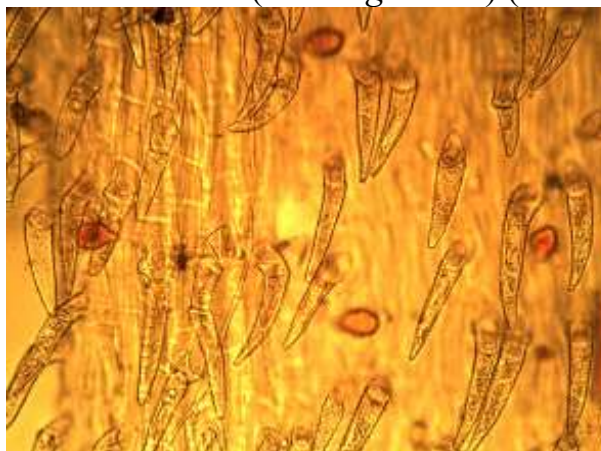
Было проведено микроскопическое исследование нижней и верхней эпидермы листьев и стеблей всех образцов рода *Thymus* L. Установлено, что устьица имеются на обеих сторонах листовой пластинки, на нижней стороне их значительно больше, однако и на верхней стороне листа у некоторых образцов они не единичны. Число устьиц на верхней стороне листа 16 шт/мм<sup>2</sup> у *Th. serpyllum* L. сорта «Пурпурно-Фиолетовый» до 128 – 129 шт/мм<sup>2</sup> у *Th. serpyllum* L. сорта «Пикантный» и *Th. vulgaris* L. сорта «Deutscher Winter», и от 97 шт/мм<sup>2</sup> у *Th. serpyllum* L. ВИЛАР до 701 шт/мм<sup>2</sup> у *Th. vulgaris* L. сорт «Колхида» на нижней стороне. Устьица сопровождаются двумя околоустьичными клетками, смежные клетки которых расположены перпендикулярно устьичной щели (диацитный тип устьичного аппарата) [1].

На верхней стороне листа *Th. vulgaris* L. располагались сосочковидные выросты (Рис. 1Б и 1Г). На нижней стороне листа выявлены 1 – 3-х клеточные нежелезистые трихомы (Рис. 1В). Доминирование определенного типа нежелезистых трихом у представителей *Thymus serpyllum* L. не было выявлено. Нежелезистые трихомы сосредоточены вдоль жилок листа.

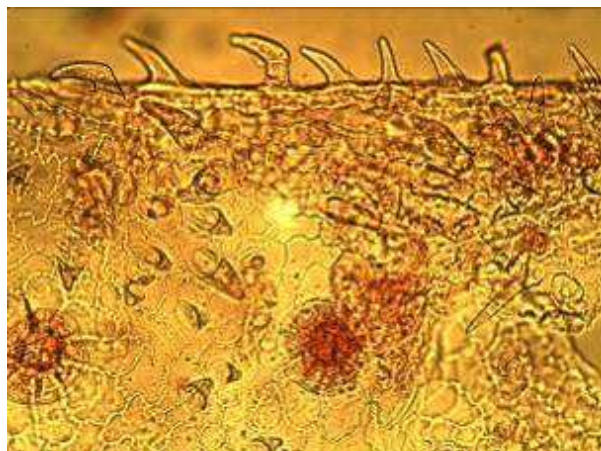
На стебле нежелезистые трихомы расположены густыми полосами вдоль рёбер стебля. В промежутке между рёбрами они практически отсутствуют (Рис.

1Д и 1Е). Опушение стебля сформировано в основном 2 – 3-х клеточными трихомами.

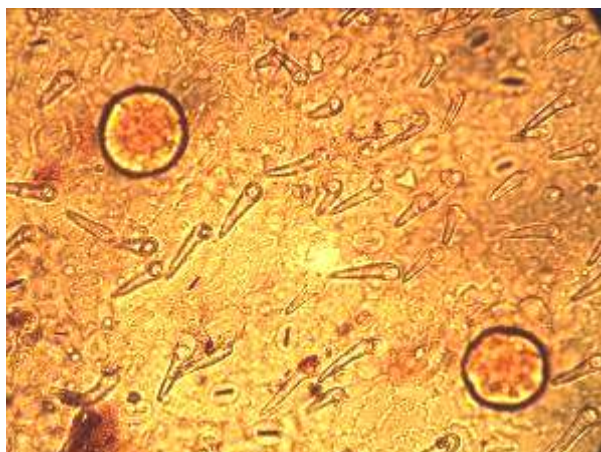
Расположение нежелезистых трихом вдоль рёбер стебля не встречается у других видов *Thymus* L., которые ошибочно собирают как тимьян обыкновенный (*Th. vulgaris* L.) (Рис. 1А).



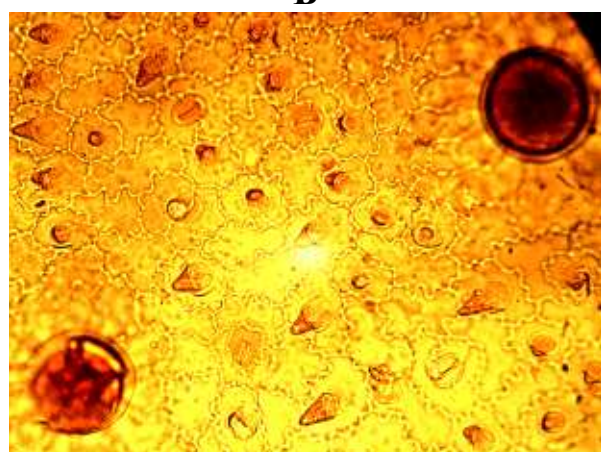
А



Б



В



Г



Д



Е

Рисунок 1 – Эпидермальные структуры образцов рода Тимьян – *Thymus* L.: *Thymus vulgaris* L. «Di Roma»: А – эпидермис стебля; Б – эпидермис верхней стороны листа; В – сорт Медок: эпидермис нижней стороны листа; Г – сорт Медок: эпидермис верхней стороны листа; *Thymus serpyllum* L.: Д – сорт «Пурпурно-Фиолетовый»: эпидермис стебля; Е – сорт «Пикантный»: эпидермис стебля



Расположение нежелезистых трихом вдоль рёбер стебля можно рассматривать как дополнительный признак при идентификации сырья тимьяна ползучего. Однако, в тех районах, где встречается Тимьян блошницевидный (*Thymus pulegioides* L.), имеющий аналогичное опушение вдоль рёбер стебля, необходимо учитывать также другие диагностические признаки. Более значимым критерием оценки могут служить такие эпидермальные образования, как пельтатные желёзки, и различные виды трихом. К сожалению, в фармакопейных статьях этому уделяется недостаточно внимания. Однако, особенности их строения и расположение, а также размеры существенно отличаются у различных видов тимьяна. У растений, изучаемых образцов *Thymus vulgaris* L. и *Thymus serpyllum* L. секреторные структуры представлены железистыми трихомами и пельтатными эфиромасличными желёзками (Рис. 1В и 1Г). Практически у всех образцов оба типа железистых структур обнаружены на обеих сторонах листовой пластинки, однако, наибольшая их плотность обнаружена на нижней стороне листа.

На стебле также присутствовали железистые трихомы и пельтатные желёзки, но в меньшем количестве, чем на листовых пластинках.

Соотношение пельтатных желёзок и железистых трихом и их расположение на растениях являются специфичными особенностями сорта.

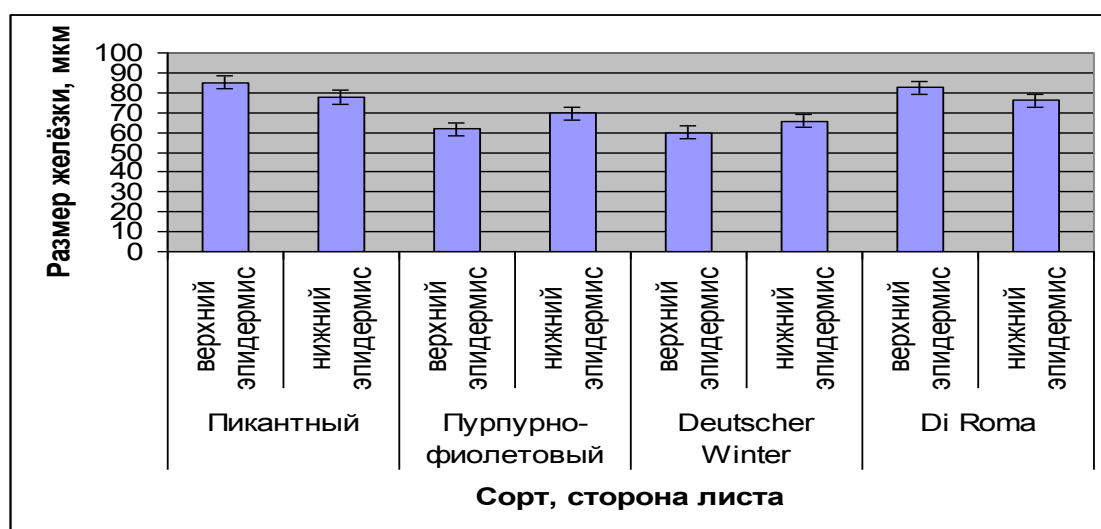


Рисунок 2 – Размер пельтатных желёзок в зависимости от сорта и стороны листа

Наиболее крупные желёзки были обнаружены у *Th. serpyllum* L. сорта Пикантный (85,2 и 77,6 мкм соответственно) и у сорта *Th. vulgaris* L. «Di Roma» (82,4 и 76,1 мкм соответственно).

Более мелкие желёзки были обнаружены у *Th. serpyllum* L. сорта «Пурпурно Фиолетовый» (61,62 и 69,6 мкм соответственно) и у сорта *Th. vulgaris* L. «Deutscher Winter» (60 и 65,8 мкм соответственно) (Рис.1.). Корреляции между размером желёзок и выходом эфирного масла не было выявлено. Наибольший выход эфирного масла наблюдался у лекарственного сырья образца *Th. vulgaris* L., Чехия (1,6%). Наибольшая плотность расположения железистых структур была выявлена у образцов *Th. vulgaris* L.

### Библиографический список

1. Государственная Фармакопея Российской Федерации. – 2018, XIV издание, том IV, ФС. 2.5.0097.18. – С. 6284-6292.
2. Маланкина Е.Л., Козловская Л.Н., Кузьменко А.Н., Евграфов А.А. Определение компонентного состава эфирного масла видов тимьяна методом газовой хроматографии. Вестник Московского университета. Серия 2: Химия. – 2019, – Т. 60, № 6, – С. 411-416.
3. Маланкина Е.Л., Аль Карави Х., Дул В.Н., Козловская Л.Н. Варьирование содержания и компонентного состава эфирного масла в сырье тимьяна обыкновенного (*Thymus vulgaris* L.) в зависимости от сорта и происхождения. //Вопросы обеспечения качества лекарственных средств. – 2018. – Т. 20. № 2. – С. 27-33/
4. Маланкина Е.Л., Ткачёва Е.Н., Аль Карави Х., Козловская Л.Н. Варьирование биохимических показателей сырья тимьяна ползучего (*Thymus serpyllum* L.) в зависимости от сорта. //Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. – 2018. – Т. 21. № 7. – С. 11-15.
5. Богомолов С.А., Маланкина Е.Л., Козловская Л.Н. Сравнительное изучение некоторых биохимических и морфологических особенностей хемотипов *Origanum vulgare* L. Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 2. – С. 77-85.
6. Мягих, Е.Ф. Петришина Н.Н. Секреторные структуры некоторых видов эфиромасличных и лекарственных растений. // Таврический вестник аграрной науки. – 2017. – № 2(10). – С 29–38.
7. Degenhardt J., Crocoll Ch., Schimmel J. et al. // Terpenbiosynthese in Thymian, Salbei und anderen Lippenblutern (Lamiaceae) // 6. Fachtagung Arznei- und Gewürz-pflanzen. Berlin, – 2011. – P. 32-36.
8. Schimmel J., Krause S., Arndt N., Degenhardt J.,: Regulationsmechanismen der Ausprägung von Chemotypen in Thymian (*Thymus vulgaris*). Julius-Kühn-Archiv, 446, – 2014, – 67-69.
9. Lohwasser U., Bollman K., Boerner A. Morphologische Untersuchungen der Gaterslebener Thymian-Kollektion//23. Bernburger Winterseminar Arznei- und Gewuerzpflanzen, 19.02 -20.02.2013. Bernburg. – 2013. – S. 23.

**АНАТОМО-ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ЛИСТЬЕВ  
ЛАВРОВИШНИ ЛЕКАРСТВЕННОЙ  
(*LAUROCERASUS OFFICINALIS* (M. ROEM))**

**Черятова Юлия Сергеевна**, доцент кафедры ботаники, селекции и семеноводства садовых растений, ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К. А. Тимирязева

**Аннотация:** При проведении микроскопического анализа листьев лавровишни лекарственной выявлены анатомо-диагностические признаки. Полученные результаты позволяют достоверно оценивать подлинность рассматриваемого лекарственного растительного сырья и могут быть включены в раздел «Микроскопия» соответствующих нормативных документов.

**Ключевые слова:** лавровишня лекарственная, фармакогнозия, микроскопический анализ, анатомия листа, анатомо-диагностические признаки.

Лавровишня лекарственная (*Laurocerasus officinalis* (M. Roem) — вечнозеленое дерево или кустарник высотой 1-5 м из семейства Розоцветные (*Rosaceae*). Родина лавровишни – Кавказ, Иран, Малая Азия, Балканский полуостров. На территории России произрастает лавровишня лекарственная в Закавказье, на Северном Кавказе, в тенистых лесах, местами образуя густой подлесок. Лавровишня широко используется в садово-парковом хозяйстве: она хорошо формируется в живой изгороди, закрепляет склоны холмов. Как декоративное растение культивируется на Кавказе, в Крыму, Средней Азии и на юге Украины [1].

Лавровишня является ценным лекарственным растением. Медицинское значение у лавровишни имеют листья. Они были включены в Фармакопею СССР (VIII и IX издания) как сырье для получения «лавровишневой воды» – универсального успокаивающего, болеутоляющего, спазмолитического и иммуностимулирующего средства. Листья лавровишни содержат эфирное масло (0,5%), в состав которого входят бензальдегид, бензолвый спирт, синильная кислота; урсоловая кислота (1%), тритерпеноиды (2,7%), труназин, амигдалин, прулауразин, фенолкарбоновые кислоты, стероиды (b-ситостерин, стигмастерин, холестерин), дубильные вещества (5,24-15,0%), катехины, флавоноиды, проантоцианиды, витамин С, фитонциды. Фитонциды, содержащиеся в листьях растения, проявляют антивирусную и протистоцидную активность. Кроме того, в листьях есть жиры, воск. В листьях лавровишни также содержатся: зола -11,34%; макроэлементы (мг/г): К — 107,40, Са-28,40, Mg -3,30, Fe-0,20; микроэлементы (мкг/г): Mn-50,00, Cu-2,56, Zn-106,50, Мо-

0,40, Cr-0,48, Al-28,48, Ba-823,04, Se - 0,20, Ni - 0,48, Sr- 172,00, Pb-0,96, B-58,60, I-0,38 [2].

Лечебный эффект листьев растения лавровишни связан с разложением амигдалина в кишечнике и выделением синильной кислоты, обладающей анестезирующим действием. На сегодняшний день листья лавровишни лекарственной встречаются в Фармакопеех некоторых стран Южной Америки, Европы, Великобритании, Турции. В современный реестр лекарственных средств Российской Федерации (РЛС РФ) листья лавровишни лекарственной входят в категорию сырья для производства БАД [2].

В настоящее время препараты (настойки, экстракты, лавровишневая вода, эфирное масло) из свежих листьев лавровишни лекарственной применяют в гомеопатии при туберкулезе легких, эпилепсии и коклюше, а также народной медицине при некоторых заболеваниях сердца. Отвары из свежих листьев лавровишни: 1 ст. л. свежих листьев лавровишни на 300 мл воды варят 5 минут, настаивают 1 час, процеживают. Принимают по 1 ст. л. 2-3 раза в день до еды при болях в желудке и кишечнике, сыпи, как успокоительное средство при нервных заболеваниях, болях в почках и желчном пузыре. Применяют для примочек при геморрое и компрессов при невралгии, а также для промывания гнойных ран. Внутреннее применение препаратов лавровишни требует осторожности. При отравлении растением наблюдаются удушье, головная боль, тошнота, рвота, боли в животе, гиперемия кожи и слизистой, при тяжелых случаях - судороги, потеря сознания, смерть [1].

В фармацевтической промышленности путем перегонки листьев лавровишни лекарственной с водой получают лавровишневое масло, представляющее собой летучее, бесцветное или желтоватое вещество, со вкусом и с запахом горького миндаля. Его применяют при различных легочных и сердечных заболеваниях, нервных расстройствах и кашле. Следует отметить, что листья лавровишни применяются в фармацевтической промышленности разных стран для улучшения запаха и вкуса лекарств [1].

В литературе отсутствуют сведения об анатомическом строении листьев *L. officinalis*, которые могли бы послужить для проведения идентификации лекарственного сырья этого растения, поэтому изучение анатомии листьев и выявление их микродиагностических особенностей является актуальным. Данные о микроскопическом строении листьев *L. officinalis* также могут быть использованы при составлении анатомических атласов полезных растений, создания ключей для определения таксономической принадлежности видов по анатомическим особенностям, при определении подлинности растений, стандартизацией, а также при проведении комплексных фармакогностических исследований.

Целью работы являлось установление анатомо-диагностических признаков листьев *Laurocerasus officinalis* (M. Roem.).

Методы исследования. Экспериментальная работа проводилась на кафедре ботаники, селекции и семеноводства садовых растений ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева в 2019 году. Объектами исследования

служили свежесобранные листья растений *L. officinalis*, полученные из Дендрологического сада имени Р.И. Шредера РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Для микроскопического анализа готовили временные микропрепараты поперечных и продольных срезов листьев растений. Срезы изготавливали при помощи лезвия от руки. Процессы одревеснения частей листьев растений выявляли с использованием реактива флороглюцина с концентрированной соляной кислотой. Срезы просветляли глицерином, разведенным водой (1:1) [3]. Исследование проводили с помощью микроскопа Carl Zeiss Primo Star (окуляр  $\times 10$  и объективы  $\times 4$ ,  $\times 20$ ,  $\times 40$ ) и цифровой фотокамеры Canon Digital IXUS 105 (12.1 megapixels).

Результаты исследования. Листорасположение у *L. officinalis* очередное. Листья простые, короткочерешковые, продолговато-эллиптические, длиной 5-9 см, цельнокрайние. Листья растения темно-зеленые, блестящие сверху, снизу матовые, с 2-4 железками у основания главной жилки. Листовая пластинка кожистая, голая. Листья с обеих сторон покрыты однослойной эпидермой с толстостенной кутикулой. Клеточные стенки верхней эпидермы листа имеют более извилистые очертания, по сравнению с клеточными стенками нижней эпидермы. Листовая пластинка гипостоматическая. Устьица находятся только на нижней стороне листа. Известно, что важным диагностическим маркерным признаком при проведении анатомического анализа растений служит тип устьичного аппарата, а также характер его размещения среди основных клеток эпидермы [4]. Исследуя парадермальные срезы нижней эпидермы листовой пластинки было установлено, что устьичный аппарат *L. officinalis* аномоцитный (рис. 1). Данный тип устьичного аппарата характеризуется ограниченным числом околоустьичных клеток, не отличающихся размерами и формой от остальных клеток эпидермы [5].

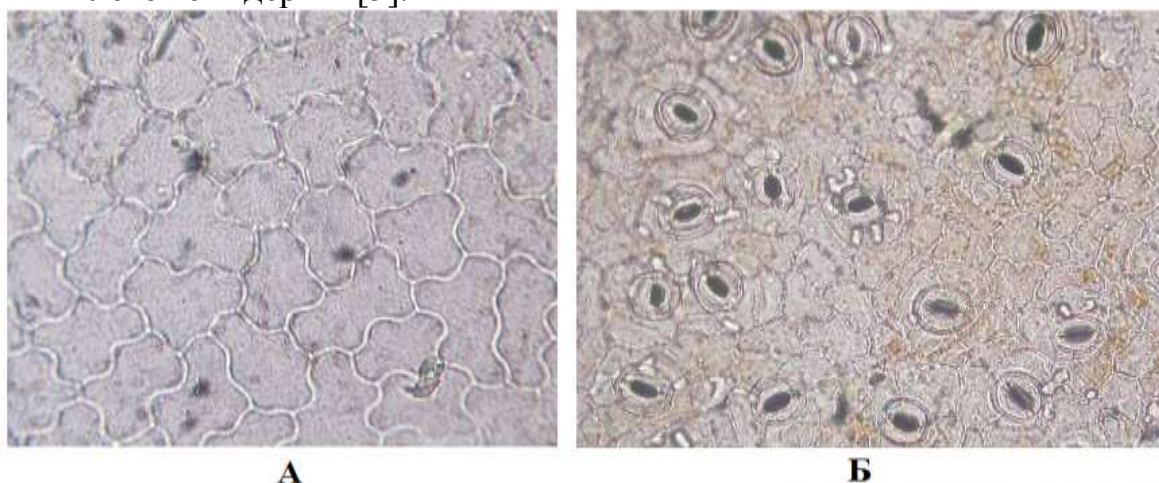


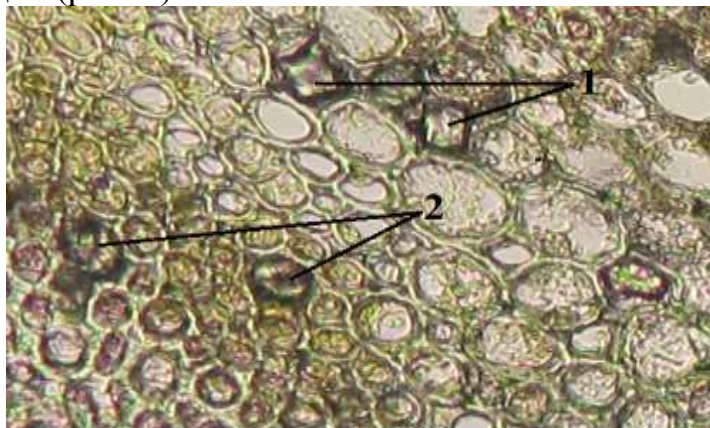
Рисунок 1 – Строение эпидермы листовой пластинки *Laurocerasus officinalis* (M. Roem): А – верхняя эпидерма; Б – нижняя эпидерма

Лист *L. officinalis* дорсовентральный. Верхняя эпидерма листа подстилается двумя рядами плотно сомкнутых клеток столбчатого мезофилла, имеющих вытянутую прямоугольную форму. Губчатый мезофилл, находящийся с нижней стороны листовой пластинки, довольно

рыхлый, составляет от 8 до 10 слоев клеток. В столбчатом и губчатом мезофилле листа были обнаружены эфирномасличные клетки.

Главная жилка листовой пластинки и черешка однопучковая, представлена биколлатеральным проводящим пучком, имеющим на поперечном срезе вид полукольца. Боковые жилки листа имели закрытые коллатеральные пучки. Пучки с верхней и нижней стороны листа были ассоциированы тяжами многослойной уголкового колленхимы.

Как в мезофилле листа, так и в паренхиме коры черешка *L. officinalis* встречается довольно много одиночных кристаллов ромбовидной формы и друз оксалата кальция (рис. 2).



**Рисунок 2 – Кристаллические включения в клетках черешка листа *Laurocerasus officinalis* (M. Roem):**

*1 – одиночные кристаллы ромбовидной формы; 2 – друзы оксалата кальция*

Таким образом, в результате проведенного исследования были установлены анатомо-диагностические признаки листьев *L. officinalis*, которые могут быть использованы при идентификации и оценке подлинности лекарственного растительного сырья, что может послужить основой для разработки раздела «Микроскопия» в проект нормативной документации.

### **Библиографический список**

1. Большая иллюстрированная энциклопедия. Лекарственные растения. – Вильнюс: UAB «Bestiary». 2013. – 224 с.
2. Мазнев, Н.И. Большая энциклопедия высокоэффективных лекарственных растений/ Н.И. Мазнев. – М.: Эксмо, 2009. – 608 с.
3. Черятова, Ю.С. Анатомия лекарственных растений и лекарственного растительного сырья: Учебное пособие / Ю.С. Черятова. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2010. – 95 с.
4. Черятова, Ю.С. Основы гистологии лекарственных растений: Учебное пособие / Ю.С. Черятова. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2016. – 93 с.
5. Черятова, Ю.С. Иллюстрированный словарь-справочник по анатомии растений [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.С. Черятова. – М., 2018. – 80 с. (<http://elib.timacad.ru/dl/local/umo320.pdf>).

**КАУДИЦИФОРМНЫЕ ПРЕДСТАВИТЕЛИ СЕМЕЙСТВА  
МОЛОЧАЙНЫЕ (EUPHORBIACEAE Juss), ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В  
ОРАНЖЕРЕЙНОЙ КУЛЬТУРЕ**

*Орлова Елена Евгеньевна, доцент кафедры декоративного садоводства и газоноведения ФБГОУ ВО РГАУ-СМХА имени К.А. Тимирязева*

**Аннотация:** Дано краткое биологическое описание наиболее распространенных видов рода молочай (*Euphorbia* L.), пригодных для выращивания в зимних садах и жилых помещениях. Указаны основные требования к содержанию

**Ключевые слова:** эуфорбия (молочай), каудекс, каудициформное растение, размножение семенами, светлюбивое растение

Характеристика рода Молочай (*Euphorbia*)

Семейство Молочайные описал A.L.de Jussieu (1789). Название *Euphorbia* дал этим растениям царь Нумадии Юба Второй в честь своего придворного врача Эуфорба, впервые использовавшего латекс молочаев в лечебных целях (Каден, Терентьева, 1975) [1]. Но обнаружил это название в качестве родового C.Linnaeus (1753, 1754).

К семейству молочайных относятся не менее 300 родов и около 7500 видов. Распространены в Африке, Южной Америке, Южной и Юго-Восточной Азии. Встречаются они и в умеренных областях земного шара.

Разнообразие мест обитания определяет разнообразие жизненных форм. Это высокие деревья тропического дождевого леса, древовидные стеблевые суккуленты засушливых областей, а также травянистые многолетники, лианы и водные растения. Род молочай (*Euphorbia* L.) самый большой в семействе (около 2000 видов) и самый широко распространенный на Земле.

У видов семейства обычно очередные листья, иногда супротивные или мутовчатые, простые или реже сложные, с перистым или пальчатым жилкованием, большей частью с прилистниками, иногда превращенными в волоски, желёзки или колючки.

В семействе наблюдается разнообразие типов соцветий, однако большинство видов имеет особое высокоспециализированное сложное соцветие — циатий (от греч. *kyathos* — чаша), выполняющее функцию отдельного обоеполого энтомофильного цветка. Циатий характерен для рода молочай и близких к нему родов. Он состоит из женского цветка (с редуцированным околоцветником или совершенно лишенным его, и тогда цветок становится как бы голым), окруженного 4 или часто 5 сильно редуцированными мужскими верхцветными соцветиями, состоящими из 1-10 или больше цветков. Прицветнички мужских цветков хорошо выражены или немного редуцированы (иногда отсутствуют). Прицветники расположены против мужских соцветий и

срастаются в бокальчик - колокольчатый или полушаровидный покров. Эти прицветники чередуются с 4-5 (редко меньше) цельными или лопастными желёзками (нектарниками), иногда снабженными лепестковидными придатками [2,3].

Цветки у всех молочайных однополые (однодомные или двудомные). Околоцветник бывает двойным, но чаще цветки безлепестные или без околоцветника. Тычинок от 3 до 20, но может быть от 1 до 400.

Плод — особый тип дробной коробочки, "рема" или "трескучка", при созревании распадающаяся на гнезда, с остающейся в центре колонкой, иногда встречаются и костянквидные плоды. У большинства видов семейства имеется млечный сок.

Семейство молочайные обычно подразделяется на 2 подсемейства — филлантовые (*Phyllanthoideae*), не содержащие млечный сок и молочайные (*Euphorbioideae*). Многие представители данного семейства используются как декоративные растения [2,3].

*Euphorbia ambovombensis* был описан Werner Rauh и A. Razafindratsira в 1987 году. Найден в Амбовомбе в южной части Мадагаскара. Произрастает на хорошо дренированной почве с небольшим количеством воды при неярком освещении. Каудекс до 6 см в диаметре, побеги высотой до 35 см. Цветки бледно-коричневые.

*Euphorbia ankarensis* (Pierre L. Boiteau, 1942), обнаружен в Falaise de L'Ankarana, на северо-западе Мадагаскара. Произрастает на богатых гумусом известняковых откосах. Имеет неветвящийся стебель с серебристо-белыми волосками на обеих сторонах листьев. Цветки внутри зеленоватые, снаружи розовые с красными краями.

*Euphorbia beharensis* (Jacques Désiré Leandri, 1946). Произрастает на южном Мадагаскаре (Бехара), на бедной песчаной почве, теневыносливый ксерофит. Каудекс до 6 см, в то время как колючие побеги могут достигать 40 см.

*Euphorbia bongensis* (Carl Georg Theodor Kotschy & Peyrex Boissier, 1866) Встречается в Танзании, Кении, Уганде и Замбии, растет в хорошо дренированной почве, теневыносливый ксерофит. Каудекс до 5 см в диаметре и до 30 см в длину, в дикой природе погружен в почву, в культуре его можно поднять над поверхностью почвы. Растение вырастет до 40-60 см.

*Euphorbia brunellii* (Emilio Chiovenda, 1951). Произрастает в Эфиопии, Кении, Судане и Уганде, на скудных песчаных почвах, ксерофит, предпочитает рассеянный свет. Каудекс до 5 см в диаметре, высота растения до 25 см.

*Euphorbia buruana* (Ferdinand Albin Pax, 1904). Произрастает в Кении и Танзании на бедных почвах, очень светолюбив. Каудекс от 10 до 20 см в диаметре, наземные ползучие побеги до 39-40 см. Цветки ярко-желтые.

*Euphorbia cap-saintemariensis* (Werner Rauh, 1970). Произрастает на мысе Сент-Мари, южный Мадагаскар, на бедных почвах, светолюбив. Каудекс до 10 см в диаметре, побеги длиной до 30 см. Цветки бледно-коричневато-желтые.

*Euphorbia cremersii* (Werner Rauh & A. Razafindratsira, 1991). Произрастает на Мадагаскаре, хорошо дренированной, теневыносливый ксерофит. Каудекс до 10 см в диаметре, стебли длиной до 30 см. Цветки кремовые [4,5,6].



*Euphorbia crispa* (Robert Sweet, 1826). Произрастает в провинции Кейп, Южной Африки, на хорошо дренированной почве, светолюбивый ксерофит. Каудекс до 5 см в диаметре, побеги длиной до 30 см. Цветки бледно-зеленоватые.

*Euphorbia decidua* (Peter René Oscar Bally & Leslie Charles Leach, 1975). Он широко распространен в Анголе, Замбии, Родезии, Зимбабве, Малави и Заире. Произрастает на хорошо дренированной почве, теневыносливый ксерофит. Каудекс до 10 см в диаметре, побеги длиной до 20 см. Цветки бледно-зеленые с красным центром.

*Euphorbia ecklonii* (Henri Ernest Baillon, 1863). Произрастает в провинции Кейп, Южной Африки, на хорошо дренированной почве, теневыносливый ксерофит. Каудекс до 3 см в диаметре, растение высотой до 1 см, до восьми, если корень открыт. Цветки коричневатые.

*Euphorbia globulicaulis* (Susan Carter, 1990). Произрастает в Сомалийской республике, растет на бедных песчаных почвах, светолюбивый ксерофит. Каудекс до 3 см в диаметре, а короткие побеги длиной до 3 см. Цветки розовые.

*Euphorbia hedyotoides* (Nicholas Edward Brown, 1911). Произрастает на юге и юго-западе Мадагаскара на хорошо дренированных почвах, очень светолюбив. Каудекс до 20 см в диаметре, побеги длиной до 2 м. Цветки от желтого до бледно-красного. Размножается семенами, стеблевыми и корневыми черенками. У молодых растений на каудексе образуются узелки.

*Euphorbia lactiflua* Rodolfo Amando (Philippi, 1860). Произрастает небольшой прибрежной зоне северного Чили, в хорошо дренированной почве, зимой полив ограничен, очень светолюбив. Каудекс со временем исчезнет, и растение образует невысокий куст высотой до 120 см, цветки бледно-желтые. Это растение вегетирует зимой.

*Euphorbia moratii* (Werner Rauh, 1970). Произрастает на Мадагаскаре, на бедных песчаных почвах. Светолюбивый ксерофит. Каудекс до 4 см в диаметре, высота всего растения - до 12 см. Цветки белые [4,5,6].

*Euphorbia primulifolia* (John Gilbert Baker, 1880). Произрастает на Западном и Центральном Мадагаскаре, на бедных почвах, нетребовательный к освещению ксерофит. Каудекс до 8 см в диаметре, растение вырастет до 15 см в высоту. Цветки белые.

*Euphorbia taboraensis* (Arne Hässler, 1931). Произрастает в Танзании, на очень скудных почвах, нетребовательный к свету ксерофит. Каудекс до 7 см в диаметре, высота растения до 60 см. Цветки от желтой до бронзовой окраски.

*Euphorbia trichadenia* (Ferdinand Albin Pax, 1894). Произрастает в Южной Африке, Анголе, Зимбабве и Малави, в тонком слое гравия по скалам, теневыносливый ксерофит. Каудекс до 14 см в диаметре, высота растения - до 12 см, до 20, если каудекс приподнят. Цветки крупные, зеленовато-желтые.

*Euphorbia waringiae* (Werner Rauh and Ratmond Gerold, 1998). Произрастает на юго-востоке Мадагаскара, в хорошо дренированной почве, очень светолюбивый ультраксерофит. Каудекс до 6 см в диаметре, высота растения 30 и более см. Цветки от белой до кремовой окраски. Назван в честь девичьей фамилии жены Ратмонда Герольда: Варинг [4,5,6].

Все вышеперечисленные виды молочаев размножаются семенами, которые высевают на поверхность легкого субстрата и проращивают на свету при комнатной температуре

### Библиографический список

1. Каден Н.Н., Терентьева Н.Н. Этимологический словарь латинских названий растений, встречающихся в окрестностях агробиостанции МГУ «Чашниково». - Издательство Московского университета, 1975
2. <http://earthpapers.net/semeystvo-molochaunye-euphorbiaceae-juss-v-sibiri#ixzz64rQaKYkU>
3. <http://ecosystema.ru/08nature/flowers/032s.htm>
4. <http://www.bihrmann.com/caudiciforms/SUBS/eup-sil-sub.asp>
5. <https://www.flickr.com/photos/10873597@N00/sets/72157608081236388/>
6. <http://www.specks-exotica.com>.

УДК 635.928

## ДИНАМИКА ПОБЕГООБРАЗОВАНИЯ И ПЛОТНОСТИ ТРАВСТОЯ РАЗЛИЧНЫХ ГАЗОННЫХ ТРАВ В ПЕРВЫЙ ГОД ЖИЗНИ

*Петрова Татьяна Игоревна, старший агроном, Московская областная государственная сортоиспытательная станция, соискатель кафедры декоративного садоводства и газоноведения.*

**Аннотация.** Как известно, разные виды и сорта злаковых трав имеют различную способность к кущению. Особенно ярко это проявляется на ранних этапах развития растений [1]. Для газонов же очень важно, чтобы растение развивалось как можно быстрее в первый период роста для скорейшего декоративного эффекта и успешной борьбы с сорняками [2]. К тому же анализ побега образовательной способности на ранних этапах развития особенно важен в селекционном процессе, когда необходимо выделить, негативные и позитивные формы и клоны.

**Ключевые слова:** газон, газонные травы, уход за газоном, карликовые травосмеси.

Селекционная работа с газонными растениями ученые Алтая ведут с 2008 г. В это время из флоры Алтая было привлечено в порядке интродукции несколько десятков образцов, послуживших исходным материалом для селекционной обработки и выделения селекционных форм мятлика лугового и по одной овсяницы овечьей и житняка гребневидного.

Для выявления потенциальных возможностей побегообразования на ранних этапах развития был заложен опыт, в котором максимально приближены условия роста молодых растений к оптимальным. Семена высевались в ящики в смесь из обычного растительного грунта и перегноя в соотношении 3:1 [3]. Посев проведён 6

июля, то есть в срок, который в условиях Барнаула можно считать близким к оптимальному при закладке газонов, ящики были установлены на открытых грядках. Полив ящиков производился почти ежедневно, так что верхний слой почвы, где находились семена, был всё время во влажном состоянии. Всходы появлялись в зависимости от вида и сорта на 6 – 9 день. Через шесть недель после посева растения были пересажены из ящиков на делянки по схеме 10x10см. Примерно в течение недели, до полного укоренения растений, полив производился ежедневно небольшими дозами (10 – 15л/кв.м), а в дальнейшем – 1 – 2 раза в неделю, в зависимости от погодных условий так, что влажность верхнего ( 0 – 20см ) слоя почвы не опускались ниже 80% ППВ.

Таблица 1

**Число ортотропных побегов в конце вегетации, шт.**

Образец	При свободн. размещении на одно раст.	В травостое	
		на одно растение	На 1дм <sup>2</sup>
Матлик луговой В-68	1,3	1,5	71
83	1,3	2,1	96
343	1,9	2,0	93
200	2,3	2,2	114
50-20	1,7	1,6	70
ГБС - 102	1,8	1,3	72
ГБС - 101	1,8	1,9	87
108	1,8	1,3	77
166	2,2	2,0	89
Обский	2,0	2,3	87
Барон	2,2	2,2	84
Сибирский	3,1	2,3	96
Новосибирский	1,6	1,3	75
63	1,9	1,7	74
70	2,5	3,1	112
64	3,1	2,8	103
Мятлик узколистный 252	1,9	1,7	77
Овсяница луговая Приекульская 519	7,2	4,8	154
Овсяница красная ГБС-101	6,4	4,7	179
Житняк гребневидный 728	4,9	3,3	124
Овсяница овечья - 67	5,9	5,9	207
Полевица белая - 47	10,1	3,8	175
Полевица тонкая Бардот	8,8	9,1	298
Костёр безостый Сибниисхоз 189	5,5	2,7	188
Райграс пастбищный ГБС 301	7,2	5,9	183

Наиболее быстро в этих условиях развивался райграс пастбищный, который отстаёт на несколько недель от овсяницы луговой, но в дальнейшем быстро обгоняет её. Однако по числу образованных ортотропных побегов он несущественно опережает овсяницу красную и полевицу тонкую (табл.1). Недостаток его побегообразовательного процесса – полное отсутствие (из - за биологических особенностей) плагиотропных побегов, в дальнейшем это сильно сказывается на вегетативной подвижности райграса и, следовательно, на декоративность газона.

Сравнительно быстрый рост наблюдался у полевицы белой и костра безостого, однако у последнего накопления массы идёт в значительной степени не за счёт увеличения числа побегов, а за счёт роста отдельных побегов, что даёт травостой газона очень грубым.

В целом очень медленно развивались образцы мятлика лугового и узколистного. Сравнительно медленно нарастает как масса растений, так и число ортотропных побегов. Преимущество их в том, что по числу образовавшихся плагиотропных побегов и дочерних растений они не только не уступают остальным корневищным видам, но часто превосходят их.

У наиболее ценных для газонных травостоев образцов число ортотропных побегов на одно растение к концу вегетации (через 11 недель после посева семян достигает средней для вида величины 6,2 – 7,9.

Рассматривая, влияние интенсивности образования плагиотропных побегов и дочерних растений следует отметить и положительную роль в увеличении густоты равномерности сложения травостоя.

### **Библиографический список**

1. Гаспарян И.Н. Биология с основами экологии: учебное пособие / И. Н. Гаспарян; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева. - Москва: РГАУ-МСХА, 2018. - 333 с.

2. Гречушкина-Сухорукова Л.А., Тазина С.В. Коллекция декоративных злаков и осок в Ставропольском ботаническом саду / Новости науки в АПК: научно-практический журнал: в 2т. – Ставрополь: Цех оперативной полиграфии «Северо-Кавказский ФНАЦ», 2019. -№1(12). – Т.2.-С.53-58.

3. Савич В. И., Родионова Л. П., Топчий М. И., Тазин И.И. Взаимовлияние в системе «почва - растение» / Экология России: на пути к инновациям. Межвузовский сборник научных трудов. Астраханский государственный университет. Издательство: ФГБОУ ВПО «Астраханский государственный университет. – Астрахань, 2019. -С.48-53.

## **ОСОБЕННОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ ОБЛЕПИХИ КРУШИНОВИДНОЙ (*HIPPORHAE RHAMNOIDES L.*) ОДРЕВЕСНЕВШИМИ ЧЕРЕНКАМИ**

*Зубик Инна Николаевна, доцент кафедры декоративного садоводства и газоноведения, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Потапова Алена Владимировна, аспирант кафедры декоративного садоводства и газоноведения, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Дорожкина Людмила Александровна, зам.по научной части, ННПП «НЭСТ М»*

**Аннотация:** Проведены двухлетние опыты по размножению сортов облепихи крушиновидной (*Hipporhae rhamnoides L.*) одревесневшими черенками [1,5]. Выявлено лучшее сочетание факторов *Сорт - Обработка стимулятором корнеобразования - «Дар Катуни» – Циркон.*

**Ключевые слова:** облепиха, черенок, черенкование, сорта, укореняемость, регуляторы роста, циркон

**Цель:** Определить особенности размножения облепихи крушиновидной (*Hipporhae rhamnoides L.*) одревесневшими черенками.

**Задачи:**

1. Провести черенкование облепихи крушиновидной (*Hipporhae rhamnoides L.*) одревесневшими черенками;
2. Определить укореняемость черенков 2018-2019гг.;
3. Выявить лучший регулятор роста для корнеобразования.

Опыт по укоренению одревесневших черенков облепихи крушиновидной (*Hipporhae rhamnoides L.*) был проведен в 2018-2019гг. Объектами изучения были сорта облепихи крушиновидной (*Hipporhae rhamnoides L.*) коллекции отдела культурных растений ГБС РАН имени Н.В.Цицина.

Заготовку одревесневших побегов сортов «Масличная» (ОМА), «Дар Катуни» (ОДК), «Трофимовская» (ОТР), «Отрадная» (ООТ) и «Мужские растения» (ОМР) проводили ежегодно в середине февраля [2]. До закладки опытов (8-10 апреля) их хранили под снегом. Обработку черенков перед высадкой в субстрат проводили растворами регуляторов роста: Циркон, Укоренитель Универсальный (2У) и Индолилмасляная кислота (ИМК). В качестве контроля использовали воду. Концентрацию растворов использовали по рекомендациям автономной некоммерческой организации научно-производственного центра «НЭСТ-М»: ИМК – 50 мг/л; Циркон – 0,25 мл/л; 2У – 1 мл/л. Экспозиция выдержки черенков составляла 18ч. Субстрат, используемый для укоренения черенков, состоял из смеси торфа и вермикулита, в соотношении 1:1. Высаживали черенки в горшки, объемом 3л. Размещали горшки с черенками в необогреваемой пленочной теплице №21 на территории УНПЦ «Овощная опытная станция им. В.И. Эдельштейна» ФГБОУ

ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Учёт укореняемости и характеристик черенков (количество корней, длина корней, наличие на корневой системе клубеньковых образований, прирост побегов на черенке, количество боковых побегов и количество листьев) проводили ежегодно с 18 по 22 июля (Рис 1, 2).



Рисунок 1, 2 - Обработка черенков стимуляторами корнеобразования. Высадка в горшки, объемом 3л.

По результатам опыта, наибольшее влияние на укореняемость одревесневших черенков облепихи крушиновидной (*Hippophae rhamnoides L.*) в 2018г оказал регулятор роста «Циркон»: у сорта «Отрадная» укоренилось 77% черенков, а у сортов «Дар Катунь» и «Трофимовская» по 32%. Наименьшее влияние на укореняемость одревесневших черенков оказывал препарат ИМК: от 2 до 19% в зависимости от сортов. В 2019году показатели укореняемости в варианте «Контроль» были выше или наравне с опытными вариантами. Например, у сортов «Дар Катунь», «Отрадная» и Мужские растения он составлял 39%, 30% и 29% соответственно. Влияние регуляторов роста на укореняемость черенков облепихи крушиновидной (*Hippophae rhamnoides L.*) в 2019г находилось в пределах ошибки опыта (таблица 1).

Растения облепихи способны к симбиозу с клубеньковыми бактериями рода *Frankia* для фиксации атмосферного азота. Эффективность азотофиксация растением определяется наличием на корневой системе клубеньков. Черенки при укоренении сразу начинают образовывать эти симбиотические образования – клубеньки [3,4]. Причем, количество клубеньков напрямую зависит от количества корней на растении. Самым активным развитием корневой системы в 2018г выделяется сорт «Дар Катунь» в варианте с ИМК – до 7 шт. корней, длиной до 21,1 см., клубеньков – 32 шт. Также длиной корней более 21 см. отличались сорта «Масличная» и «Отрадная» в варианте с Цирконом.

Значительный прирост (69 см) и большое количество листьев (83 шт.) наблюдали в 2018г в варианте с ИМК у сорта «Дар Катунь», этот же вариант отличился способностью к образованию побегов второго порядка – до 8 шт. на черенок. Черенки, полученные с мужских растений в 2018 г. не укоренились вообще (таблица 2).

Таблица 1

**Влияние регуляторов роста на укореняемость одревесневших черенков облепихи крушиновидной (*Hippophae rhamnoides L.*), 2018-2019 гг.**

№ п/п	Генотип (Сорт)	Регулятор роста	Количество черенков, шт.				Укореняемость, %	
			Высаженных		Укоренившихся		2018	2019
			2018	2019	2018	2019		
1.	Масличная	К	30	30	0	8	0	25
		ИМК	30	30	1	1	2	4
		Циркон	30	30	2	3	6	11
		2У	30	30	3	9	10	29
2	Дар Катуни	К	30	30	0	12	0	39
		ИМК	30	30	3	8	11	27
		Циркон	30	30	10	4	32	13
		2У	30	30	3	6	11	19
3	Трофимовская	К	30	20	1	0	3	0
		ИМК	30	20	0	1	0	4
		Циркон	30	20	10	0	32	0
		2У	30	20	3	1	10	4
4	Отрадная	К	30	30	1	9	2	30
		ИМК	30	30	6	3	19	10
		Циркон	30	30	23	3	77	10
		2У	30	30	3	3	10	10
5	Мужские растения	К	30	30	0	9	0	29
		ИМК	30	30	0	9	0	30
		Циркон	30	30	0	6	0	20
		2У	30	30	0	8	0	22
	ВСЕГО		30	570	530	68	93	225

В 2019 году черенки сортов «Масличная» и «Отрадная» образовали наибольшее количество корней (в среднем от 5,3 до 5,0 шт.) Наибольшая длина корней 22,5 см у сорта «Отрадная». Наибольшим количеством клубеньков отличился сорт «Дар Катуни» (10,1 шт. на черенке). Максимальное количество боковых побегов образовалось на растении сорта «Отрадная» (19 шт.) самый большой суммарный прирост в 2019 г. зафиксирован на мужских растениях (до 84,5 см). Также они характеризуются наибольшим количеством листьев - до 120 шт. Как лучший способ обработки черенков перед посадкой себя проявил стимулятор ИМК. Хорошие результаты также показаны контрольным вариантом, так как облепиха – легко размножаемая культура [1,5] (Таблица 2).

Таблица 2

**Характеристика укоренившихся одревесневших черенков облепихи крушиновидной (*Hippophae rhamnoides L.*), 2018-2019гг.**

Генотип (сорт)	Регулятор роста	Кол-во корней, шт.		Наличие клубеньков, шт.		Средняя длина корня, см.		Кол-во боковых побегов, шт.		Прирост, см.		Кол-во листьев, шт.	
		2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019
Масличная	К	2,0	5,0	8,2	0,0	13,5	7,6	0,0	0,0	19,8	2,5	27,6	8,0
	ИМК	4,0	2,2	11,0	8,7	16,3	18,7	0,0	3,3	33,0	23,8	49,0	30,2
	Циркон	1,0	2,4	2,0	4,2	21,0	21,3	0,0	0,8	24,0	20,4	18,0	21,4
	2У	0,3	2,0	0,0	3,7	16,0	20,4	0,0	0,3	0,3	12,9	1,3	18,0
Дар Катуни	К	0,0	1,7	0,0	8,0	0,0	16,4	0,0	2,6	0,0	39,1	0,0	42,3
	ИМК	7,0	3,4	32,0	10,1	21,1	11,8	8,0	4,7	69,0	49,1	83,0	55,1
	Циркон	1,5	2,7	1,5	5,7	15,5	10,7	0,0	2,1	7,3	41,6	19,0	39,7
	2У	1,5	1,8	7,0	6,8	12,0	14,6	0,7	2,3	20,0	30,0	28,0	28,5
Мужские растения	К	0,0	2,8	0,0	5,3	0,0	10,4	0,0	7,3	0,0	36,8	0,0	84,9
	ИМК	0,0	4,5	0,0	9,1	0,0	15,0	0,0	13,5	0,0	70,8	0,0	127,1
	Циркон	0,0	2,5	0,0	5,9	0,0	17,8	0,0	8,4	0,0	52,8	0,0	80,6
	2У	0,0	2,8	0,0	7,8	0,0	20,7	0,0	13,3	0,0	84,5	0,0	96,0
Трофимовская	К	3,3	0,0	8,0	0,0	14,9	0,0	0,3	0,0	34,3	0,0	42,5	0,0
	ИМК	0,0	3,0	0,0	9,0	0,0	16,3	0,0	10,0	0,0	80,0	0,0	82,0
	Циркон	2,5	0,0	6,8	0,0	12,0	0,0	1,3	0,0	28,8	0,0	26,3	0,0
	2У	2,5	1,0	4,0	4,0	19,5	10,0	1,0	1,0	30,9	12,0	42,3	22,0
Отрадная	К	3,2	2,0	6,8	6,0	11,3	18,5	0,0	3,0	12,8	45,0	18,0	52,0
	ИМК	3,0	5,3	2,0	7,7	16,0	9,6	0,0	19,0	11,3	49,0	16,0	53,7
	Циркон	2,7	2,0	7,0	6,0	21,2	22,5	0,0	6,0	17,8	53,0	28,3	50,0
	2У	2,0	4,0	0,0	4,0	15,1	11,5	0,0	2,0	12,0	33,0	17,2	0,0

**Выводы:**

1. Лучшая укореняемость в 2018г была в вариантах с Цирконом у черенков сорта «Отрадная» (77%), сорта Дар Катуни» (32%), «Трофимовская» (32%); в 2019году высокую укореняемость наблюдали у черенков в контрольных вариантах (25-39%), сравнимый с контрольным вариантом был результат укоренения черенков в варианте с ИМК.

2. Лучшим регулятором роста в 2018г был Циркон в концентрации 0,25мг/л, а в 2019году был препарат ИМК, в концентрации 50мг./л р-ра.



### Библиографический список.

1. Бедарева О.М. Сохранение и использование популяций облепихи крушиновой (*Hipporhae rhamnoides* L.) в Калининградской области. /О.М. Бедарева, В.Г. Сильвандер, Л. С. Мурачева. А.В. Матюха. /Аграр. Россия. 2014 №2 стр.39, 40-41.
2. Культурные растения Главного ботанического сада им. Н. В. Цицина Российской академии наук:60 лет интродукции/ отв. Редактор А. С. Демидов. Учреждение РАН Гл. ботан. Сад им. Н. В.Цицина РАН. –М.: товарищество научных изданий КМК.2011. -551 с.
3. Майстренко Г. Г. Сезонная динамика азотофиксирующей активности и ультраструктуры корневых клубеньков Г. Г. Майстренко, Н. Я. Гордиенко, К. К. Сидорова /Информационный вестник ВОГиС/ Вавилов. О-во генетиков и селекционеров –Новосибирск, 2009 Т.13, N 4
4. Потапова А. В. Корреляционный анализ фенофаз и феноинтервалов у сортов Облепихи крушиновидной (*hipporhae rhamnoides* l.) в коллекции ГБС РАН им. Н.В.Цицина/ А. В Потапова, А. В Исачкин, И. Н. Зубик, М. А. Ермаков // Вестник Курской ГСХА № 2 2019г.
5. Сунгурова Н. Р. Декоративная дендрология/ Сев( Арктич.) федер. ун-т. им М. В. Ломоносова – Архангельск САФУ, 2014,-116.

УДК 581.6

### АНАЛИЗ ВИДОВ И ФОРМ СОСЕН, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ РОССИИ

*Симахин Максим Вячеславович, ассистент кафедры декоративного садоводства и газоноведения, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Голенева Людмила Михайловна, к.с-х.н., доцент кафедры декоративного садоводства и газоноведения, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Ракипов Назиб Галиевич, к.б.н., доцент кафедры иностранных и русского языков, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Аннотация:* в работе рассматриваются виды и формы сосен, интродуцированные и акклиматизированные на территории Центральной России, а также даны рекомендации по возможности их использования в регионах, входящих в данную административно-территориальную единицу. Использование того или иного вида лимитируется в основном возможностью переносить низкие отрицательные температуры.

**Ключевые слова:** *Pinus*, сосна, интродукция, морозоустойчивые виды.

Род *Pinus* L. насчитывает в настоящее время 119 видов и представлен вечнозелеными деревьями, в высоту достигающими до 50 м, иногда раскидистые стланики (*P. pumila*, *P. mugo*) [2].

Территория Центрального федерального округа (ЦФО) находится полностью в 4 зоне зимостойкости USDA. Как исключение к 5а зоне относится территория г. Москвы. Зоны зимостойкости по А. Редеру в целом соответствуют зонам зимостойкости USDA. Зимостойкость растений, в том числе и представителей рода *Pinus* является лимитирующим фактором в их росте, развитии и жизнеспособности. В настоящее время на рынке часто встречаются виды и формы, не способные переносить в изучаемых регионах весь комплекс факторов (*P. parviflora*, *P. aristata* и др.).

На данный момент на территории региона были интродуцированы и испытываются следующие виды сосен:

1. Подрод *Pinus*: *P. banksiana*, *P. contorta*, *P. heldreichii*, *P. mugo*, *P. murrayana*, *P. nigra*, *P. ponderosa*, *P. resinosa*, *P. rigida*, *P. sylvestris*, *P. uncinata*;

2. Подрод *Strobus*: *P. armandii*, *P. aristata*, *P. flexilis*, *P. koraiensis*, *P. monticola*, *P. parviflora*, *P. peuce*, *P. pumila*, *P. sibirica*, *P. strobiformis*, *P. strobus*, *P. wallichiana*.

В таблице 1 приведены наиболее устойчивые таксоны и дана краткая характеристика по их использованию (таблица) [1].

Таблица

#### Виды сосен и их краткие описания

№	Название таксона	*Зона	Краткое описание
Подрод <i>Pinus</i>			
1	<i>P. banksiana</i>	2 R	Хвоинки до 5 см длиной, широкие, изогнутые, по 2 в пучке, притупленные, зеленые. На брахибластах к концу года сохраняются чешуевидные листья. Почки веретеновидные, до 25 мм длиной, оранжевые, с прижатыми почечными чешуями и очень сильным осмолением.
2	<i>P. contorta</i>	5 U	Хвоинки тоньше, чем у близкого вида ( <i>P. murrayana</i> ), не более 1 мм, длиной до 7 см, собраны в пучке по 2, темно-зеленые. На брахибластах текущего года сохраняются чешуевидные листья длиной около 0,5 см. Почки оранжевые, до 25 мм длиной, цилиндрические или веретеновидные, с прижатыми почечными чешуями.
3	<i>P. heldreichii</i>	4 R	Молодые побеги покрыты сизым налетом, красновато-оранжевые, с сохраняющимися треугольными серыми загнутыми чешуевидными листьями. Хвоинки жесткие, по 2 в пучке, густо скученные у вершины удлинённого побега, длиной 5-10 см, зеленые с устьичными линиями со всех сторон. На брахибластах к концу текущего года сохраняются почти белые чешуевидные листья высотой 10-20 мм (у основания могут быть красноватыми). Почки конические, белые, длиной 10-15 мм, смолистые. Почечные чешуи у вершины почки прижатые, белые, а снизу слегка оттопыренные, красные.
4	<i>P. mugo</i>	3 U	Стланик высотой до 1 м и шириной 2 м. Крона в проекции не имеет четкой формы. Молодые побеги от зеленоватых до зеленовато-

			красноватых, длиной около 8 см, с красновато-коричневыми чешуевидными листьями. Хвоинки длиной 4-6 см, темно-зеленые, шириной около 1 мм. Чешуевидные листья брахибластов коричневые, длиной до 5 мм. Почки оранжево-коричневые, длиной до 1,5 см, очень смолистые.
5	<i>P. murrayana</i>	5 U	Молодые побеги оранжевые, голые, с сохраняющимися чешуевидными листьями. Хвоинки по 2 в пучке, широкие (до 2 мм), длиной до 10 см, слегка скрученные, светло-зеленые. На брахибластах к концу текущего года сохраняются чешуевидные листья длиной около 5 мм. Почки цилиндрические или веретеновидные, до 25 мм длиной, оранжево-коричневые с заостренной верхушкой и прижатыми почечными чешуями.
6	<i>P. nigra</i>	5 U	Молодые побеги зеленовато-коричневые, блестящие, с сохраняющимися коричневыми чешуевидными листьями, которые короче чешуевидных листьев брахибластов. Хвоинки по 2 в пучке, жесткие, длиной 8-14 см и шириной около 1,5 мм, темно-зеленые с беловатыми устьичными линиями со всех сторон. На брахибластах к концу текущего года сохраняются желто-серые или беловатые чешуевидные листья, достигающие в высоту 15 мм. Края чешуевидных листьев без нитевидных придатков, что является отличительным признаком от <i>P. nigra ssp. nigra var. pallasiana</i> . Почки длиной 10-15 мм, конические или округло-конические с оттянутой верхушкой, коричневые, очень смолистые. Почечные чешуи прижаты к почке, с прижатыми переплетающимися волосками по краям. За счет переплетающихся волосков и сильного осмоления почки могут быть почти белыми.
7	<i>P. ponderosa</i>	5 U	Молодые побеги от зеленых до буровато-зеленых, без налета, с сохраняющимися коричневыми чешуевидными листьями. Хвоинки по 3 в пучке, жесткие, длиной 12-25 см, темно-зеленые. На брахибластах к концу текущего года сохраняются чешуевидные листья длиной до 15 мм. Почки 18-20 мм длиной, цилиндрические с конической верхушкой, смолистые, оранжевые. Почечные чешуи прижаты к почке, имеют изредка волоски по краям. Требуется дальнейших испытаний при различных условиях.
8	<i>P. resinosa</i>	2 R	Молодые побеги толстые, голые, желтоватые или оранжево-коричневые, с сохраняющимися темными чешуевидными листьями. Хвоинки по 2 в пучке, темно-зеленые с едва заметными устьичными полосками, длиной 10-15 см. На брахибластах к концу текущего года сохраняются темные чешуевидные листья длиной 7-15 мм. Почки 10-15 мм длиной, конические, оранжевые, очень смолистые, с прижатыми почечными чешуями.
9	<i>P. sylvestris</i>	2 U	Молодые побеги голые, изредка покрыты налетом, зеленовато-желтые, слегка блестящие, с сохраняющимися серовато-коричневыми короткими и закругленными чешуевидными листьями. Хвоинки по 2 в пучке, жесткие, 3-8 см длиной, голубовато-зеленые с голубовато-белыми устьичными полосками на плоской стороне. На брахибластах к концу текущего года

			сохраняются коричнево-серые чешуевидные листья длиной до 8 мм. Почки 10-15 мм длиной, цилиндрические с закругленной верхушкой, оранжевые, сильно смолистые. Почечные чешуи прижатые, оранжевые, как и сама почка.
10	<i>P. uncinata</i>	2 R	Молодые побеги от зеленоватых до зеленовато-красноватых с красновато-коричневыми чешуевидными листьями. Почки оранжево-коричневые, до 2 см длиной, очень смолистые. Хвоинки длиной 5-8 см, около 1 мм шириной, темно-зеленые, с едва заметными устьичными полосками. Чешуевидные листья брахибластов коричневые, до 5 мм длиной.
Подрод <i>Strobus</i>			
11	<i>P. cembra</i>	4 U	Молодые побеги зеленовато-серые с густым оранжевым опушением, без чешуевидных листьев. Хвоинки в пучке собраны по 5, до 13 см длиной с хорошо выраженными устьичными полосками, довольно мягкие, не повисающие. На брахибластах чешуевидные листья не сохраняются. Почки смолистые, коричневые, яйцевидные с заостренной верхушкой, длиной около 10 мм. Нижние почечные чешуи слегка оттопыренные. Края почечных чешуй белые.
12	<i>P. flexilis</i>	4 R	Молодые побеги желтовато-зеленые, слегка опушенные, без чешуевидных листьев. Хвоинки длиной до 7 см, темно-зеленые, с 3-4 устьичными линиями на каждой стороне, прижаты к побегу, собраны по 5 в пучке. Края хвоинок гладкие. На брахибластах к концу текущего года чешуевидные листья опадают. Почки оранжевые, цилиндрические с конической, слегка оттянутой верхушкой, достигают 10 мм длины.
13	<i>P. koraiensis</i>	4 U	Молодые побеги зеленовато-коричневые, покрыты сильным оранжевым опушением, гладкие. Чешуевидные листья ауксипластов к середине лета опадают. Хвоинки длиной от 7 до 15 см, по 5 в пучке, зеленые или сизовато-зеленые с 5-6 рядами устьичных полосок. На брахибластах к концу текущего года чешуевидные листья полностью опадают. Почки длиной 10-18 мм, смолистые, коричневые, яйцевидные, с заостренной верхушкой. Нижние почечные чешуи оттопыренные, прямые, края темно-коричневые.
14	<i>P. monticola</i>	5 R	Молодые побеги коричневые, густоопушенные. Хвоинки по 5 в пучке, длиной 5-10 см, густые, жесткие, желтовато-зеленые с 4-5 устьичными полосками на внутренней стороне. На брахибластах к концу текущего года чешуевидные листья не сохраняются. Почки оранжевые, цилиндрические или овальные с немного оттянутой притупленной верхушкой, длиной 12-15 мм, смолистые. Почечные чешуи плотно прилегающие, оранжевые.
15	<i>P. peuce</i>	5 U	Молодые побеги толстые, голые, от зеленоватых летом до серовато-коричневых в более поздние сроки, без чешуевидных листьев. Хвоинки по 5 в пучке, длиной 7-10 см, с зазубренными

			краями, темно-зеленые со светлыми устьичными полосками, прямостоячие и прижатые к ауксибласту. На брахибластах к концу текущего года чешуевидные листья полностью опадают. Почки 4-6 мм длиной, яйцевидные, с заостренной верхушкой, светло-оранжевые, со слегка оттопыренными, не загнутыми, длинными, достигающими вершины, чешуями.
16	<i>P. pumila</i>	1 U	Стланник, в высоту достигающий 4-5 м. Молодые побеги густоопушенные, от зеленоватых до зелено-серых, с опадающими чешуевидными листьями. Хвоинки по 5 в пучке, 4-7 см длиной, зазубренные, голубовато-зеленые с 5-6 устьичными линиями с внутренней стороны (во внутренней стороне без устьиц), довольно мягкие. На брахибластах к концу текущего года чешуевидные листья не сохраняются. Почки 10-15 мм длиной, цилиндрические или почти веретеновидные, оранжевые, смолистые. Почечные чешуи прижатые, оранжевые или оранжево-коричневые.
17	<i>P. sibirica</i>	1 U?	Молодые побеги зеленовато-серые, покрыты густым оранжевым опушением, без чешуевидных листьев. Хвоинки в пучке собраны по 5, около 8-12 см длиной, темно-зеленые, с хорошо выраженными устьичными полосками, довольно мягкие, не повисающие. На брахибластах чешуевидные листья не сохраняются. Почки коричневые, яйцевидные с заостренной верхушкой, длиной около 10 мм. Края почечных чешуй белые.
18	<i>P. strobus</i>	4 U	Молодые побеги тонкие, голые, зеленовато-бурые, без чешуевидных листьев. Хвоинки по 5 в пучке, длиной 5-10 см, мягкие, голубовато-зеленые с 2-3 устьичными линиями на внутренней стороне, не прижатые к побегу. На брахибластах к концу текущего года чешуевидные листья не сохраняются. Почки 4-7 мм длиной, яйцевидные с оттянутой верхушкой, светло-оранжевые. Почечные чешуи прижатые, оранжевые с темной верхушкой и светлыми краями.
*Примечание: U-зона зимостойкости USDA, R-зона зимостойкости по Редеру			

По результатам исследований, проведенных в питомниках «Resinosa», «Сезоны», а также в ГБС РАН и дендрологическом саду им. Р.И. Шредера выделена группа малоперспективных видов. Среди них следующие: *P. rigida*, *P. armandii*, *P. aristata*, *P. parviflora*, *P. strobiformis*, *P. wallichiana*. Остальные виды и их формы следует более активно внедрять в озеленение.

### Библиографический список

1. Симахин М.В. и др. Анализ видов и форм сосен, рекомендуемых для выращивания на территории Московского региона. Доклады ТСХА: Сборник статей. Вып. 291. Ч.II. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2019 – С. 565-569.
2. База данных голосеменных [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.conifers.org/pi/Pinus.php>. – The Gymnosperm Database. – (Дата обращения 01.11.2019).

УДК 635.928

### ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ НИЗКОРОСЛЫХ ТРАВ В СОСТАВЕ КАРЛИКОВЫХ ТРАВосМЕСЕЙ В УСЛОВИЯХ ГОРОДА МОСКВЫ

*Тазина Светлана Витальевна*, кандидат биологических наук, доцент кафедры декоративного садоводства и газоноведения, РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

*Тазин Иван Иванович*, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры декоративного садоводства и газоноведения.

*Аннотация.* Популярность ландшафтного дизайна в нашей стране неуклонно растет. Однако в современном ритме жизни людям зачастую сложно найти время для ухода за садом. Отсюда возникает спрос на продукты, которые позволяют получить максимально возможный эффект при минимальных затратах сил и времени. Арден Жаклин (Arden Jacklin), который основал компанию Jacklin Seed в 1936 году, в своей статье (январь, 1991) описал наиболее популярный вопрос у клиентов: «Когда у вас появится газон, который можно не косить?» Карликовый газон получил свое название из-за того, что в его составе преобладают в основном низкорастущие травы. По заявлениям производителей, такого рода газон не требует кропотливого ухода и его можно стричь раз в месяц. Необходимо оценить, насколько обещания производителя соответствуют реальности, является ли карликовый газон маркетинговым ходом или он действительно достоин внимания.

**Ключевые слова:** газон, газонные травы, уход за газоном, карликовые травосмеси.

Целью исследования было изучение перспективы использования различных низкорослых трав в составе карликовых травосмесей, представленных на российском рынке, в условиях Московского региона.

Первичными объектами исследования были 6 коммерческих травосмесей, представленных в России: 1. травосмесь Газон Настоящий Низкорастущий, ГазонCity; 2. травосмесь Газон Дачный мини, серия *Geolia* компании DLF; 3. травосмесь Карлик, AROS – osiva s.r.o; 4. травосмесь Мини грасс компании

Русские травы; 5. травосмесь *Eco premium* компании ООО Канада Грин; 6. травосмесь *Turflin Ornamental* производителя DLF.

Опыт проводили с июня 2017 года по август 2019 г. на территории УНПЦ «Спортивного газоноустройства и ландшафтного газоноведения».

На опытной площадке разместили 12 вариантов по 3 повторности. Площадь делянки – 1 м<sup>2</sup>. Семена были посеяны из расчета 30 г/м<sup>2</sup>. Скашивание газона проводилось, на одной половине опытного участка – 1 раз в 10 дней, на другой – 1 раз в 30 дней. В течение двух лет проводили наблюдения (методика Лаптева А.А., методика визуальной оценки декоративности и качества газона NTEP) и выполняли замеры высоты травостоя с режимом скашивания 1 раз в 30 дней с целью выявить динамику роста и оптимальный момент скашивания.

Погодные условия 2017-2019 годов исследований были на уровне средних многолетних данных.

**Практическая значимость исследований.** В ходе работы были выявлены травосмеси, которые условно можно назвать карликовыми. Рассмотрен их состав, проведен корреляционный анализ между составом травосмеси и оценкой декоративности по Лаптеву А.А. В рекомендациях производству указаны травосмеси, подходящие для использования на территории Москвы.

#### **Результаты исследований.**

Была проведена оценка декоративности и качества газона по методике Лаптева А.А. Показатель продуктивности побегообразования – количество побегов на единицу площади – очень важен для оценки декоративности газонных покрытий [1,2]. Фактически, чем тоньше листовая пластинка, тем большее количество побегов приходится на единицу площади, и тем декоративнее выглядит травостой [2].

Таблица 1

#### **Оценка продуктивности побегообразования газона по 6-балльной шкале**

№	Наименование	продуктивность побегообразования, шт/м <sup>2</sup>	оценка по 6-балльной шкале
1	<i>DLF Ornamental</i>	9328	4
2	<i>ГазонCity</i>	10266	5
3	<i>Geolia</i>	10073	5
4	<i>Aros-osiva</i>	10425	5
5	<i>Русские травы/DSV</i>	12023	5
6	<i>Canada green</i>	10134	5

Анализ оценки проективного покрытия по пятибалльной шкале, которая предполагала визуальный осмотр делянок и базируется на характере сомкнутости травостоя и оценке проективного покрытия в процентах показал результаты, описанные в таблице 2.

Таблица 2

**Оценка проективного покрытия по 5-балльной шкале**

№	Наименование	покрытие, %	оценка по 5-балльной шкале
1	<i>DLF Ornamental</i>	70-80	4
2	<i>ГазонCity</i>	70-80	4
3	<i>Geolia</i>	70-80	4
4	<i>Aros-osiva</i>	100	5
5	<i>Русские травы/DSV</i>	100	5
6	<i>Canada green</i>	70-80	4

В результате предварительного анализа по 6-балльной и 5-балльной шкале, мы получили следующий результат оценки по 30-балльной шкале А.А. Лаптева (Таблица 3).

Таблица 3

**Оценка декоративности травостоя по 30-балльной шкале**

№	Наименование	Оценка по 6-балльной шкале	Оценка по 5-балльной шкале	Общая максимальная оценка качества	Качество газона
1	<i>DLF Ornamental</i>	4	4	16	удовлетворительное
2	<i>ГазонCity</i>	5	4	20	хорошее
3	<i>Geolia</i>	5	4	20	хорошее
4	<i>Aros-osiva</i>	5	5	25	отличное
5	<i>Русские травы/DSV</i>	5	5	25	отличное
6	<i>Canada green</i>	5	4	20	хорошее

Таблица 4

**Динамика роста травостоя по дням от последнего скашивания, см**

№	Наименование	5 дней	8 дней	21 день	28 дней
1	<i>DLF Ornamental</i>	7,5	8,5	14,4	14,5
2	<i>ГазонCity</i>	12,4	12,7	20,5	23,2
3	<i>Geolia</i>	7,2	7,7	10,4	12,7
4	<i>Aros-osiva</i>	9,1	11,4	17,9	23,4
5	<i>Русские травы/DSV</i>	6,9	8,2	11,8	14,1
6	<i>Canada green</i>	9,8	10,2	19,3	23,4
НСР <sub>0,5</sub>		2,1	2,3	1,8	3,6

Максимальные баллы получил «карликовый» газон, представленный компанией Aros-osiva (травосмесь «Карлик») и «Русские травы» (травосмесь «Мини грас»). Хорошее качество газона у изучаемых коммерческих травосмесей «Настоящий низкорастущий» от ГазонCity, «Газон Дачный мини» из серии Geolia компании DLF, «Есо premium» от производителя ООО Канада Грин. Газон удовлетворительного качества, во многом из-за сильной



засоренности и неравномерных всходов – травосмесь «Ornamental» компании DLF, и он же наш контрольный вариант.

Оценивая динамику отрастания газонных трав, фиксируемых в течение вегетационного периода через 5, 8, 21 и 28 дней от скашивания получили следующие данные. (Табл. 4, рис. 1).

Через 30 дней после скашивания наиболее декоративно выглядит газон компании «Русские травы» (в составе которого сорта немецкого производителя DSV), немного уступает ему газон из травосмеси «Карлик» чешской компании Aros-osiva (несмотря на то, что высота его через 30 дней после скашивания превышает эталонную), далее идет «Газон Дачный мини» из серии Geolia компании DLF. Хуже всего проявили себя газоны компаний Canada green и ГазонCity. Газон «Карлик» компании Aros-osiva, который декоративно выглядел даже при средней высоте травостоя 23,4 см, рекомендуется для использования в частных садах в эко-стиле.

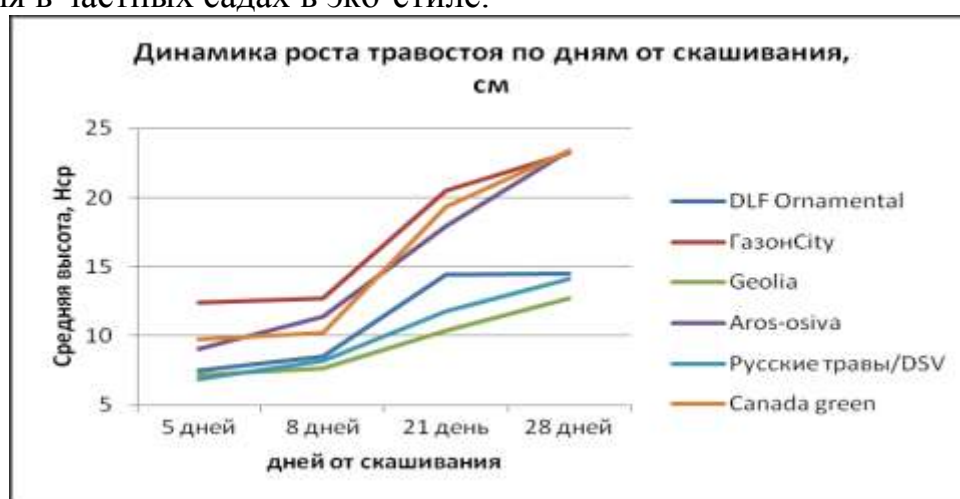


Рисунок 1. - Динамика роста травостоя по дням от последнего скашивания, см

Обыкновенные газоны, к которым можно причислить исследуемые нами, в соответствии с различными литературными данными следует скашивать при достижении травостоем высоты 10-15 см. Эта высота указывается и в Постановлении Правительства Москвы от 10.09. 2002 года № 743-ПП «Правила создания, содержания и охраны зеленых насаждений города Москвы», в пункте 4.2.11 [3].

Таким образом, газоны из травосмеси Ornamental компании DLF, «Газон Дачный мини» серии Geolia компании DLF и газон компании «Русские травы» даже вписываются в данный диапазон. И, тем не менее, рекомендуется скашивать их через 21 день. Условно говоря, эти три травосмеси можно назвать низкорослыми, хотя они и не всецело отвечают заявленным параметрам. Благодаря высокой декоративности, газон компании «Русские травы» рекомендуем использовать в чистом виде, а два других лидирующих по параметру низкорослости – как основу для мавританского газона, например.

Остальные травосмеси требуют скашивания каждые 8-10 дней, а газон компании ГазонCity еще чаще – каждые 5 дней, то есть, по факту не отвечают заявлениям производителя.

### Библиографический список

2. Гаспарян И.Н. Биология с основами экологии: учебное пособие / И. Н. Гаспарян; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева. - Москва: РГАУ-МСХА, 2018. - 333 с.
3. Лазарев Н.Н., Головня А.И. Васильева В.А. Газоноводство: Издательство РГАУ-МСХА, Москва 2012. – 128 с.
4. Постановление Правительства Москвы от 10.09. 2002 года № 743-ПП «Правила создания, содержания и охраны зеленых насаждений города Москвы». Правительство Москвы. Департамент природопользования и охраны окружающей среды г. Москвы. –289 с.

УДК 635.678

### ТЕХНИКА ДЛЯ ПИТОМНИКОВ. ОБЗОР ВЫСТАВКИ В ГЕРМАНИИ В 2019 ГОДУ

*Шарафутдинов Хасян Вагизович, профессор кафедры декоративного садоводства и газоноведения, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Аннотация:* дан обзор выставки «Техника для садовых питомников» (Baumschultechnik 2019), прошедшей в ФРГ (Эллерхуп) 29 и 30 августа 2019 года. Описаны новинки в области борьбы с сорняками; новые выкопочные машины и землеройные системы; системы управления тракторами (GPS, лазеры и др.); автоматическая сортировка саженцев; мобильные системы обработки паром; транспортировщики для контейнеров; примеры применения дронов; воздушные опрыскиватели; машины и оборудование для производства новогодних елок.

*Ключевые слова:* Тракторы, GPS-навигация, машины для обработки почвы, технологии обработки почвы, машины для обрезки, посадочные и пересадочные машины, системы полива, средства защиты растений, выкопочные машины, машины для связывания в пучки, упаковка, транспортировка, теплицы, материалы для производства, удобрения и машины для их внесения, борьба с сорняками.

Механизация технологических процессов изменяет агропромышленное комплекс, новые технологии приводят к повышению эффективности производства и помогают компенсировать недостаток работников. Учитывая важность данного направления, выставка Baumschultechnik знакомит с достижениями в области роботизации и автоматизации. Основные направления выставки – замена человека и автоматизация процессов. Выставка Baumschultechnik 2019 проходила 29 – 30 августа, площадь выставки 40 000 кв. м. Эта выставка проходит один раз 5 – 7 лет. Baumschultechnik 2019 проходила

29 – 30 августа 2019 года, площадь выставки 40 000 кв. м, проходит один раз 5 – 7 лет.

На выставке были представлены тракторы, GPS-навигация, машины для обработки почвы, технологии обработки почвы, машины для обрезки, посадочные и пересадочные машины, системы полива, средства защиты растений, выкопочные машины, машины для связывания в пучки, упаковка, транспортировка, теплицы, материалы для производства, удобрения и машины для их внесения, борьба с сорняками, машины и оборудование для производства новогодних елок.

Автоматизация процессов сельскохозяйственного производства идёт по нескольким направлениям, одним из таких направлений является создание автономных роботов. В связи с этим, большой интерес в области ухода за растениями представляет самоходное гусеничное транспортное шасси Flunick, (Рис.1) [1] разработанное Андреасом Райхенбахом (Швейцария) [2]. Шасси имеет регулируемую ширину колеи от 1,5 до 2,5 м при минимальном расстоянии между рядами 50 см и может работать на посадках высотой до 2,3 м. Может выполнять все виды механических работ (рыхление почвы, окучивание, опрыскивание, бурение посадочных ям и др.), имеет два независимых дизельных двигателя мощностью 30 л. с. Данное самоходное шасси не имеет места для водителя и управляется с помощью консоли рулевого управления или работает автономно с помощью GPS.



**Рисунок 1 - Самоходное гусеничное транспортное шасси Flunick**  
(источник фото: [https://www.facebook.com/pages/category/Agriculture/Semesis\\_Flunick-274515233250528/](https://www.facebook.com/pages/category/Agriculture/Semesis_Flunick-274515233250528/))

Интересный образец в этой области – самоходное шасси Ezendam. [3] Это шасси имеет стандартное устройство для всех видов навесного оборудования для питомников, гусеничный ход (максимальная скорость движения по дороге 15 км/ч), чтобы уменьшить давление на почву и иметь возможность работать на топких участках и управление с помощью GPS.

Ещё одно направление автоматизации питомниководства – разработка систем автовождения для существующей техники, например, для тракторов. Такую разработку предлагает компания Tractor Corporation (США) [4],

представившая систему автономизации для установки на произвольный трактор для конвертации его в беспилотный.

Также она представила роботрактор AT400 Spirit [5] без кабины управления, который может использоваться с различными прицепными устройствами, имеет дизель-электрический двигатель.

К этой группе техники относится и колёсный бескабинный роботрактор для полевых работ Case IH Magnum [6], разработанный CNH Industrial NV (Нидерланды) [7], оборудованный цифровыми камерами, радаром, ИК-красными датчиками и GPS. Имеет поддержку режима телеуправления.

Французская компания Naïo Technologies [8] разработала облегчённый беспилотный электрический мини-трактор Dino [8], который можно использовать для различных повторяющихся работ. Трактор оборудован подъёмниками спереди (до 750 кг) и сзади (до 1500 кг) и имеет две модификации: с шириной платформы 1,3 или 1,8 м, также может быть изменён клиренс. Для решения ряда задач разработчики снабдили трактор готовыми программами, также можно запрограммировать выполнение операций с помощью установленной системы Teach & Playback.

Широкие перспективы применения в сельском хозяйстве имеют беспилотные летательные аппараты (БПЛА). БПЛА способны проводить различные виды исследований с помощью камер и датчиков на больших участках. В частности, они позволяют проводить анализ состояния растительности и почвы в режиме реального времени, обработку растений на полях, создавать электронные карты полей в формате 3D, рассчитывать показатель нормализованного вегетационного индекса и многое другое.

Летающие дроны PrecisionHawk [9] могут быть оснащены многоспектральными и гиперспектральными камерами, а также технологией LIDAR (Light Identification Detection and Ranging – технология получения и обработки информации об удалённых объектах с помощью активных оптических систем, использующих явления поглощения и рассеяния света в оптически прозрачных средах).

Для производителей саженцев в контейнерах интерес представляет полуавтоматическая машина Mayer TM 2020f [10] для посадки рассады, которая подходит для большого количества различных моделей и размеров горшков. Для удобства работы предусмотрена низкая конструкция и большой поворотный кран.

Яркий представитель среди машин для выкопки и пересадки крупномеров – комвыкапыватель PAZZAGLIA FZ 200 [11], который успешно используется крупными декоративными питомниками для выкопки и пересадки деревьев с диаметром кома до 200 см на базе трактора с гидроприводом. Все органы управления – джойстиковые, управление осуществляется из кабины оператора. Усиленный резиновый гусеничный трак имеет гидрорегулировку ширины. В качестве опции может устанавливаться кран с удлинением до 64 см и возможностью поворота на 100° [11].

### Библиографический список

1. [https://www.facebook.com/pages/category/Agriculture/Semesis\\_Flunick-274515233250528/](https://www.facebook.com/pages/category/Agriculture/Semesis_Flunick-274515233250528/)
2. [www.baumschulen-reichenbach.ch](http://www.baumschulen-reichenbach.ch)
3. <https://www.ezendamborne.nl/>
4. <https://www.autonomoustractor.com/>
5. <http://robotrends.ru/robopedia/at400-spirit>
6. <https://www.caseih.com/apac/ru-ru/products/tractors/magnum-series>
7. <https://www.cnhindustrial.com/en-us/Pages/homepage.aspx>
8. <https://www.naio-technologies.com/>
9. <https://www.precisionhawk.com/>
10. <https://mayer.de/en/planting-systems/products/>

УДК 634.439

### РОБОТИЗАЦИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ ПРИ РАЗМНОЖЕНИИ САДОВЫХ КУЛЬТУР

*Шарафутдинов Хасян Вагизович, профессор кафедры декоративного садоводства и газоноведения, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Аннотация:* описаны средства автоматизации и роботизации для применения в питомнике садовых культур; преимущества применения средств автоматизации и роботизации.

*Ключевые слова:* питомниководство; сельскохозяйственный робот – агробот; автоматизированная система; дроны; автоматизированные системы полива.

В настоящее время не утихают споры о том, нужна ли роботизация в сельском хозяйстве и, в частности, в питомниководстве. Питомниководство является трудозатратной отраслью, которая для эффективного функционирования требует большого количества квалифицированных специалистов. Однако, в настоящее время наблюдается недостаток подготовленных кадров, в связи с чем встаёт необходимость более широкого применения средств механизации, автоматизации и роботизации. Основные цели, которую ставят перед собой разработчики сельскохозяйственных роботов – замена человеческого труда, снижение себестоимости продукции и увеличение урожайности.

Автоматизация сельскохозяйственных процессов идёт по нескольким направлениям: создание автономных роботов, создание систем автопилотирования для существующих тракторов и комбайнов и другой техники, автоматические прицепные системы.

Современные роботизированные системы разделяют на

автоматизированные системы и собственно роботов (сельскохозяйственный робот – агробот). Автоматизированные системы управляются оператором, в то время как роботы не требуют вмешательства человека.

Использование промышленных роботов в питомниководстве имеет следующие преимущества: сокращение численности рабочего персонала, общий рост объемов производства и готовой продукции, экономия производственных площадей, высокая технологическая гибкость производства, повышение общего качества продукции.

В общих чертах парк машин для питомника включает: энергосредства (трактора), механизмы для основной обработки почвы (плуги, культиваторы), фрезеровщики, посадочные машины, механизмы для окучевания, опрыскивания, выкопчные машины, сортировочный комплекс; помещения для хранения. В этот комплекс машин могут также входить: роботы для подготовки почвы для посадки и посева, роботы для борьбы с сорняками, вредителями и болезнями, роботы с автономными системами для навигации на полях, роботы для обрезки, посева, роботы для выполнения прививок и черенкования, роботы для сортировки и упаковки, роботы для мониторинга сельхозугодий и работы других роботов. В настоящее время роботы -тракторы и роботы-комбайны производят многие компании по всему миру, также ведутся новаторские разработки и в России.

Интересен в этом плане автономный бескабинный роботрактор, AT400 Spirit [1] американской компании Autonomous Tractor Corporation [2], который может использоваться с различными прицепными устройствами. Оснащён дизель-электрическим двигателем и запатентованной навигационной системой AutoDrive, сочетающей в себе технологию GPS и две индивидуальные системы проверки на земле для уточнения позиции, чтобы снять ограничения по приёму, налагаемые помехами, а бортовая система ИИ позволяет обучать трактор выполнению повторяющихся операций без программирования. Привод eDrive, установленный на тракторе, может иметь мощность 100, 200 или 400 л. с. Также компания предлагает обе системы (AutoDrive и eDrive) для установки на имеющуюся технику.

Подобную разработку предлагает компания Avroga Robotics (Россия) [3] в проекте АгроБот. Это беспилотный роботрактор с комплексной системой управления. В ядре системы лежит аппаратный комплекс Avroga Robotics на платформе Владимирского завода тракторных агрегатов. Испытания проходили в Рязанской области. Проект АгроБот может использоваться как на новой основе, так и на существующих тракторах.

CNH Industrial NV, Case IH Magnum (Нидерланды) [4] в 2016 году представила Autonomous Concept Vehicle [5] – колёсный роботизированный трактор для автономной работы на поле. Машина имеет двигатель мощностью 419 л. с. и может развивать скорость до 50 км/ч. Оборудована радаром, GPS и камерами, кабина отсутствует. Трактор может работать в условиях тумана и прекращает работу, если начался дождь.

Другая разработка CNH Industrial [4] – концепт New Holland t8 [6] –

автономный трактор, которым можно также управлять из кабины. Преимущество таких тракторов в том, что их можно без проблемы переместить с поля на поле по автомобильной дороге в режиме ручного управления, в то время как трактор без кабины придётся перевозить с помощью техники. Трактор очень устойчив, как на дороге, так и в поле, и при этом имеет хорошую манёвренность.

Особенностью трактора-беспилотника Roborower [7] компании McConnel (Англия) [8] является его способность работать на склонах до 55°. Трактор представляет собой платформу на гусеничном ходу, которой удалённо (до 150 м) управляет оператор. Платформа оборудована передней и задней трёхточечной навеской и двумя валами отбора мощности, благодаря чему одновременно может нести несколько видов оборудования и за один проход выполнить несколько операций. Также робот обладает минимальным радиусом поворота.

Интересна также разработка Дэвида Доурхаута Aquarius [9]. Робот предназначен для полива растений в теплицах, способен перевозить 114 л воды, имеет два режима: фиксированный, когда робот поливает растения по заданной норме, и пропорциональный, когда робот с помощью сенсоров анализирует состояние почвы и сам определяет, сколько воды нужно растению. Аппарат может также открывать двери и перемещаться между помещениями.

Одной из наиболее трудозатратных операций является размещение и перестановка контейнеров с растениями. Используя разработку компании Harvest Automation (Северная Биллерика, Массачусетс) [10] – мобильный робот HV-100 [10], можно существенно сократить ручной труд на этих операциях и соответственно снизить себестоимость продукции. Растения, посаженные в контейнеры, необходимо равномерно расположить на больших полях. Затем, по мере роста саженцев, те же растения приходится перемещать, чтобы дать каждому растению необходимое пространство для роста. По окончании цикла выращивания растения располагают на торговой площадке максимально компактно. Такую работу можно поручить мобильному роботу HV-100 для питомников, предназначенному для погрузки, разгрузки и перемещения контейнеров с растениями (например, для расстановки по заданной схеме). Робот не требует программирования, работает от аккумуляторной батареи.

Мобильные роботы HV-100 полностью автономны и могут определять положение растения и место, куда его необходимо переместить, при этом экономия времени, затрачиваемого на эту работу, составляет от двух до четырёх раз. При этом роботы безопасны для окружающих их людей и могут работать на разных поверхностях (бетон, грунтовое покрытие, полимеры и гравий).

Большие перспективы в области автоматизации сельскохозяйственного производства имеют дроны – беспилотные летающие аппараты (БПЛА). БПЛА могут проводить мониторинг состояния растений на полях, делать снимки, создавать 3D-карты, делать анализ почвы и выполнять другие задачи. При этом сам беспилотник является только частью системы, включающей: БПЛА,

установленные на нём сенсоры, блок или пульт радиуправления, программное обеспечение, системы транслирования информации в реальном времени и посадочную площадку. Дополняют этот список приборы и устройства для выполнения агротехнических мероприятий. При всей несомненной пользе использования беспилотных летательных аппаратов всё-таки есть и трудности, с которыми сталкиваются сельхозпроизводители, главные из которых – наличие обученного оператора и необходимость регистрации и согласования при использовании.

Также важнейшими процессами в производстве саженцев являются полив и удобрение. Для этих целей производятся автоматические системы полива. Полив может осуществляться капельным способом или дождеванием. Автоматическая система состоит из магистральных поливочных шлангов, насоса и разбрызгивателей и предполагает наличие контроллера, который фиксирует показания датчиков, подаёт команду на включение насоса и задаёт его параметры. Современные контроллеры имеют возможность через каналы связи Bluetooth и Wi-Fi соединяться с любым устройством, поддерживающим данные технологии и, следовательно, могут управляться дистанционно.

Учитывая рост населения планеты необходимо искать способы повышения производительности труда в сельском хозяйстве. Широкое использование роботов и автоматизированных систем позволит успешно решить эту проблему.

В настоящее время уже стало возможным подобрать всю линейку механизмов, чтобы полностью роботизировать процесс выращивания всех видов саженцев растений в питомнике.

### **Библиографический список**

1. <http://www.tractor.com/features/autonomous-tractors-1792.html>.
2. <http://www.autonomoustractor.com/>.
3. <http://robotrends.ru/pub/1717/konspekty-proekt-agrobot-tehnologiya-celi-proekta-i-realizaciya>.
4. <https://www.cnhindustrial.com/en-us/Pages/homepage.aspx>.
5. <http://robotrends.ru/robopedia/case-ih-magnum>.
6. <https://agriculture.newholland.com/apac/ru-ru/produkcija/produkty/sel-skohozjajstvennye-traktory/t8/model-nyj>.
7. <http://agropravda.com/news/novye-technologii/901-roboty-i-robototehnika-v-selskom-hozjajst>.
8. <https://www.mcconnel.com/>.
9. [http://dorhoutrd.com/aquarius\\_robot](http://dorhoutrd.com/aquarius_robot).
10. <https://www.public.harvestai.com/>.



## ИЛЛЮЗОРНЫЕ ЭФФЕКТЫ В ИСКУССТВЕ КАК СРЕДСТВО ВОПЛОЩЕНИЯ ХУДОЖЕСТВЕННОГО ЗАМЫСЛА

*Басманова Татьяна Николаевна, старший преподаватель кафедры ландшафтной архитектуры ФГБОУ ВО РГАУ имени К.А. Тимирязева*

*Аннотация:* в данной статье исследованы принципы и художественные задачи метода оптических и слуховых иллюзий, воплощенного в искусстве. Иллюзорные эффекты рассмотрены на примере лучших образцов архитектуры, живописи и музыки в рамках исторической панорамы от Античности до XXI века.

*Ключевые слова:* иллюзия, перспектива, иллюзорные эффекты, искусство, архитектура, живопись, музыка.

Оптическая и слуховая иллюзия как средство, позволяющее максимально раскрыть авторский художественный замысел, появились в глубокой древности. В европейском искусстве они применялись еще на заре цивилизации – в период становления античной Греции и широко используются до сих пор.

### 1. Архитектура

#### 1. Иллюзия идеальной конструкции.

Древнегреческая храмовая архитектура периода расцвета была основана, прежде всего, на идее впечатления абсолютной гармонии и уравновешенности пропорций. Для воплощения этой идеи греки должны были прибегнуть к методу оптической иллюзии, поскольку в реальности точное следование принципу масштаба, строгой вертикальности, правильности формы и т. д. не всегда давало нужный эффект.

В одном греческом трактате по оптике написано, что правильный цилиндр кажется сжатым посередине. Применительно к колонне на практике это привело к появлению энтазиса – небольшого утолщения в центре в качестве оптической компенсации. Помимо энтазиса колонны храмов имели также не строго вертикальную ось: они были сделаны с легким наклоном, направленным внутрь здания. В тех сооружениях, где наклон отсутствует, кажется, что оси колонн расходятся веером.

То же самое относится и к фронтонам. О. Шуази писал: « Это явление было знакомо Витрувию: «Если фронтон сделан вертикально, то будет казаться, что он отходит назад». Витрувий советует поэтому делать фронтон несколько нависающим вперед» [3, с. 190].

Характерно, что совершенно ровный пол храма кажется вдавленным посередине. Чтобы этого избежать, полу придавалась небольшая выпуклость.

Все приведенные здесь примеры оптических иллюзий древности относятся также к величайшему архитектурному сооружению античной классики – афинскому Парфенону, красота и совершенство которого соответствует общепринятому идеалу. Возникает своего рода парадокс: ощущение высшей гармонии и пропорциональности достигается не строгим

соблюдением норм, а небольшим их нарушением с помощью оптической корректировки.

*2. Иллюзия увеличения длины, высоты объекта и расширения пространства.*

Практика применения оптических иллюзий в архитектуре была продолжена в эпоху Возрождения. Это стало лишь одной из точек соприкосновения с наследием Античности, но реализованной в ином ключе.

Зодчим того времени приходилось иметь дело с ограниченным пространством в плотной городской застройке. Так, Микеланджело, желая сгладить впечатление узкого колодцеобразного помещения в вестибюле библиотеки Лауренциана (Флоренция), соединил колонны попарно, «утопил» их в углублениях стен, а стены украсил имитацией окон. Но главное его изобретение - уникальная по форме сложная лестница, которая делает подъем в библиотеку длиннее и выше, чем в действительности.

Закругленные ступени, заканчивающиеся с двух сторон завитками – волютами, создают эффект расширения пространства. Его усиливают перила, на которые невозможно опереться. Прием разрыва единой линии перил и зрительное сужение ступеней кверху дают ложное ощущение длительного подъема. Лестница как бы «стекает» сверху вниз лавообразным потоком, что придает ей удивительно динамичный облик, предвосхищая принципы будущего стиля барокко.

Именно на достижениях Микеланджело основывался один из величайших мастеров барокко Д. – Л. Бернини, создавая свою знаменитую Королевскую лестницу (Скала Реджа).

Королевская лестница соединяет Собор св. Петра с Ватиканским дворцом, где находятся парадные помещения и святые места папской резиденции. Она дополнена великолепными ионическими колоннами, отстоящими от стены. Архитектор с помощью постепенного уменьшения высоты колонн и ширины ступеней сужает лестницу в перспективе, что зрительно увеличивает ее масштаб и протяженность. Благодаря этому оптическому обману, при взгляде с нижнего лестничного пролета наверх, фигура появляющегося перед публикой Папы кажется более значительной и масштабной. Таким образом, выход главы католической церкви на богослужение превращается в эффектное величественное зрелище.

Желание поразить необычностью, оригинальностью архитектурных находок становится важнейшей задачей мастеров барокко. Такова знаменитая перспективная галерея в палаццо Спада (Рим) гениального зодчего Ф. Борромини.

Она располагалась в садовом корпусе палаццо и имела свод, опирающийся на расположенные вдоль стен два ряда тосканских колонн.

Оптическая иллюзия была достигнута схождением планов: пол приподнимался, свод опускался, двухсторонние колоннады постепенно сужались таким образом, что перспективная точка схода находилась в центре светящегося проема в самом конце галереи. В результате глубина открывающегося пространства зрительно увеличивалась почти в пять раз. Реальная длина галереи 8, 82 м, но визуальное ее восприятие – около 35 метров.

Кроме того, световой колодец в конце галереи завершался статуей, по впечатлению, выше человеческого роста (на самом деле – 60 см).

Посетители дворца, попав в садовый корпус, невольно обращали внимание на невиданное зрелище и останавливались, пораженные невероятной глубиной галереи.

## **II. Союз архитектуры и живописи.**

### *1. Перспективные театральные декорации.*

Изобретение такого рода декораций принадлежит знаменитому итальянскому архитектору Д. Браманте. Его идеи теоретически обосновал С. Серлио и практически воплотил гений итальянского Возрождения А. Палладио. Непревзойденным шедевром стал его проект – театр «Олимпико» в Виченце.

В рамках прямоугольной конструкции закрытого стационарного театра Палладио воссоздал античный театр эллипсоидного римского типа. Греко – римский театр был открытым и, соответственно, со сцены и зрительских мест должен был «просматриваться» город. Палладио великолепно решил задачу создания иллюзорной перспективы.

Центральная часть сценических объемных декораций представляла собой открытые древнегреческие арки, сквозь которые были видны улицы города, уходящие вдаль. Если в античном театре зрители видели со склонов холмов настоящий город – живые декорации, то Палладио пришлось создавать иллюзию этого города. За арками он расположил архитектурные сооружения в виде перспективно уменьшающихся домов. Такая перспектива расходящихся удаляющихся улиц кажется бесконечной, хотя на самом деле ее глубина не более 10 метров. Потолок «Олимпико» был мастерски расписан «под небо», подчеркивая ощущение открытого объемного пространства.

*2. Оптический эффект «снизу-вверх». Потолочные фрески в соборах и дворцах.*

Роспись потолков (плафонов) и куполов нередко осуществлялась с определенной целью – получения эффекта значительно большей высоты и объемности, чем в реальности. Используя так называемую плафонную перспективу, художники учитывали то, что люди смотрят на потолок, находясь внизу. Этот тип обманки известен как *di sotto in su* (ит. – снизу-вверх). Ярким примером такого рода является работа А. Мантенья в Камере дельи Спозы (Мантуя), где круглый свод дополнен изображением голубого неба с облаками. Оно усиливает мистическое ощущение иллюзорного пространства, в котором теряются представления о реальной протяженности.

### *3. Тромплей – реалистическая трехмерность изображения.*

*Trompe – l’oeil* («обман зрения») – технический прием, целью которого является создание оптической иллюзии того, что изображаемый объект находится в трехмерном пространстве, в то время как в действительности он – в двухмерной плоскости. При этом впечатление объемности поражает реалистической достоверностью.

Еще в Древней Греции художник Зевксис создавал настолько убедительные картины, что птицы прилетали клевать нарисованный им виноград. В XVII веке мастерами подобных иллюзорных эффектов были голландские художники С. Ван Хогстратен, К.Н. Гисбрехтс и др.

Великолепным образцом тромплей переходного периода от Возрождения к Барокко являются фрески купола и плафона церкви Иль Дездемо в Риме (архитекторы Д. Б. да Виньола, Д. делла Порта). Фрески выполнены художником Д.Б. Гаулли.

Особое впечатление производит фреска плафона. Здесь фигуры обитателей Рая окутаны божественным светом, а грешники, низвергнутые в Ад и охваченные ужасом, в хаотическом переплетении тел летят вниз. Достоверная объемность фигур, буквально вываливающихся из плоскости фрески и парящих в воздухе, поражает воображение.

С течением времени интерес к иллюзорным эффектам в архитектуре и живописи не угас, и в современном искусстве распространился особенно широко. Композиции на стенах зданий, создающие эффект трехмерного пространства, перспективного увеличения длины и объема, встречаются в Европе повсеместно. При строительстве и реконструкции зданий нередко используется занавешивающая сетка с нанесенным рисунком – фальшивым фасадом. При этом художники иногда создают такого рода архитектурно – живописные композиции с большой степенью достоверности и изобретательности (например, знаменитый Кривой дом в Париже, где выполнена имитация здания в стиле деконструктивизм).

### **III. Музыка.**

Если в архитектуре и живописи оперируют понятием визуальной иллюзии, то музыкальные приемы основаны на иллюзиях слуховых.

#### *1. Имитация.*

Это древнейший прием для создания несуществующей звуковой реальности. Музыканты античной Эллады с помощью инструментов (флейта Пана) и голоса чаще всего изображали пение птиц. В профессиональной музыке это стало устойчивой традицией, которая прошла через века: «Перекликанье птиц» К. Жаннекена (многоголосная песня эпохи Возрождения), «Кукушка» Л. К. Дакена (клавесинная пьеса в стиле рококо), «Каталог птиц» для фортепиано О. Мессиана, крупнейшего композитора XX века.

Эолова арфа древних греков, подражающая звучанию ветра, в наше время трансформировалась в эолифон - ветряную машину, дающую более эффектную имитацию (балет М.Равеля «Дафнис и Хлоя»).

#### *2. Аллюзия.*

Так называется прием «воссоздания» несуществующей музыки какого – либо известного композитора на основе глубокого и тонкого проникновения в особенности его стиля (например, Чайковского или Вивальди). В результате возникает иллюзия узнавания музыки этого композитора в общей музыкальной ткани авторского произведения.

Гениальный композитор современности А. Шнитке в Концерте для альты использовал аллюзию музыки А. Вивальди как символ высших этических ценностей в противовес бездуховности и агрессивной технизации современного общества.

### *3. Воображаемое звучание.*

Этот иллюзорный прием основан на принципе мысленного воспроизведения хорошо знакомой музыки, прочно существующей в сознании практически любого слушателя.

Так, у Р. Щедрина, нашего современника, в балете «Кармен – сюита» (оригинальная обработка оперы Ж. Бизе «Кармен» для струнных и ударных) в № 9, «Тореро» эпизодически пропущена мелодия припева знаменитых куплетов Тореодора. Остается только ритмический рисунок аккомпанемента, на фоне которого сознание слушателя легко восстанавливает контуры отсутствующей в реальности мелодии.

### **Библиографический список**

1. Басманова Т. Н. Мир форм в синкретическом искусстве Древней Греции и его влияние на дальнейшее развитие европейского искусства: Монография/ Т. Н. Басманова. М.: Изд - во РГАУ – МСХА, 2016. 82 с.

2. Перек Ж. Зачарованный взгляд/ Пер. с фр. В. Кислова. – СПб: Издательство Ивана Лимбаха, 2017.

3. Шуази О. Всеобщая история архитектуры. М.: ЭКСМО, 2011. -703 с.

УДК 712.42

### **ИЗУЧЕНИЕ ВИДОВОГО СОСТАВА ПРИРОДНЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ С ЦЕЛЬЮ СОЗДАНИЯ НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА НА ОБЪЕКТАХ ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ, РЕШЁННЫХ В СТИЛЕ НАТУРГАРТЕН**

***Березкина И.В.***, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.

*Аннотация:* одной из задач современного отечественного паркостроения является расширение используемого ассортимента растений с целью сохранения природных ценностей объекта ландшафтной архитектуры.

*В статье приведены результаты предварительного изучения видового состава природных фитоценозов различных типов, складывающихся в природных ландшафтах Москвы и Подмосковья.*

*В связи с тем, что во многих парках Москвы практически отсутствует эффектное растительное оформление территорий, прилегающих к парковому маршруту, изученные растения природных фитоценозов могут быть использованы для проектирования интересного и оригинального напочвенного покрова в стиле натургартен для различных экологических условий, складывающихся на открытых, закрытых и полукрытых участках паркового пространства.*

***Ключевые слова:*** Парк городской, природные фитоценозы, луговой фитоценоз, фитоценоз подлеска смешанного леса, технология «Новая волна», Пит Удольф.

Одной из кардинальных задач, является значительное расширение ассортимента растительности, способного обеспечить максимально длительный декоративный эффект на озеленённом пространстве [3,6].

Западные специалисты в области ландшафтной архитектуры предложили в рамках технологии «Новой волны» весьма экономный вариант посадок травянистых многолетников, которые строятся по принципу природных фитоценозов и отличаются, при сохраняющейся эстетической ценности, от классических миксбордеров малозатратностью в уходе, экономией на поливе и большей устойчивостью в связи с тем, что многие природные виды растений гораздо менее капризны, чем их сортовые сородичи [2].

Учитывая изложенные критические замечания, нами было принято решение начать изучение видового состава природных фитоценозов различных типов, соответствующих по экологическим условиям открытым, закрытым и полукрытым парковым пространствам, складывающихся в Москве и Подмосковье с целью проектирования напочвенного покрова на парковых территориях, решённых в стиле натургартен, для создания ярких эффектных запоминающихся пространств, прилегающих к прогулочному маршруту[1].

На сегодняшний день эффектное растительное оформление прилегающих к прогулочному маршруту территорий в большинстве московских парков отсутствует [4,5].

В таблице 1 предлагается краткий список растений для проектирования напочвенного покрова на открытом пространстве, способствующего созданию образа лугового фитоценоза.

Таблица 1

**Ассортимент растений для открытых пространств (образ луга)**

№	Русское и латинское название	Семейство	Тип посадки	Ярус посадки	Экологические условия			Срок цветения	Примечание
					Освещённость	Влажность	рН и плодородие почвы		
1	Вейник остроцветковый <i>Calamagrostis acutiflora</i>	Злаки (Poaceae)	Монопосадки, матрица, смешанные	Верхний 150 - 200 см	Солнце	дренаж	Любые почвы	VII	Листья осенью золотисто – жёлтые. Агрессивен
2	Щучка дернистая <i>Deschampsia cespitosa</i>	Злаки (Poaceae)	Монопосадки, матрица, смешанные	Средний и верхний 30 - 100см	Солнце и полутень	Достаточная	Любые почвы рН: 3,7-8,0	VI -VII	–
3	Первоцвет весенний <i>Primula veris</i>	Примуловые - Primulaceae	Смешанные, блочные	Нижний 30 см	Полутень	Достаточная	Лёгкие почвы	V - VI	Окраска жёлтая
4	Медуница неясная <i>Pulmonaria obscura</i>	<u>Бурачниковые - Boraginaceae</u>	Смешанные, блочные	Нижний 30 см	Полутень, тень	Достаточная	Лёгкие суглинки рН: 6,1-7,8	IV - V	Окраска красно – лилово – голубая

5	Колокольчик широколистный <i>Campanula latifolia</i>	Колокольчиковые - Campanulaceae	«Наполнители», смешанные	Верхний 70 - 150 см	Солнце, полутень, тень	Достаточная	Лёгкие суглинки рН: 6,5-7,0	VI – VII Окраска белая, сиреневая, голубая	
6	Нивяник обыкновенный <i>Leucanthemum vulgare</i>	Астровые - Asteraceae	«Наполнители», смешанные	Средний 45 см	Солнце	Достаточная	Любые почвы	VI Окраска белая	
7	Дербенник иволистный <i>Lythrum salicaria</i>	Дербениковые - Lythraceae	«Наполнители», смешанные	Верхний 80 - 120 см	Солнце, полутень	Достаточная	Любые почвы	VI - IX Окраска пурпурно-розовая	Переносит застойное переувлажнение
8	Тюльпан заостренный <i>Tulipa acuminata</i>	Лилейные Liliaceae	«Наполнители», блочные	Средний 40 см	Солнце	Достаточная	Супеси и лёгкие суглинки	V Окраска жёлтая с красными полосами	Эфе мероид - листья отмирает к середине лета

Яркость и красочность этих посадок регулируется необходимостью создания насыщенных впечатлениями и спокойных участков по пути следования прогулочного маршрута.

Подбор многолетних травянистых растений для напочвенного покрова следует осуществлять в зависимости от видового состава деревьев в парке.

В таблице 2 представлен ассортимент многолетних травянистых растений, предлагаемый для создания напочвенного покрова закрытых и полуоткрытых парковых пространств, решённых в стиле природных фитоценозов.

Таблица 2

**Ассортимент растений для закрытых и полуоткрытых пространств (лесной фитоценоз)**

№	Русское и латинское название	Семейство	Тип Посадки	Ярус посадки	Экологические условия			Срок цветения	Примечание
					Освещённость	Влажность	рН и плодородие почвы		
1	Ожика лесная <i>Luzula sylvatica</i>	Ситниковые Juncaceae	Моноосадки, матрица, смешанные	Нижний, средний 20 - 70 см	Полутень, тень	Достаточная	Легкие почвы, торфяные почвы, суглинки рН: 5,1-6,0	V – VI	Весной отрастает рано
2	Бор развесистый <i>Milium effusum</i>	Злаки Poaceae	Матрица, смешанные	Верхний 100 см	Тень, полутень	Достаточная	Легкие почвы, суглинки рН: 6,5	VI - VII	
3	Страусник обыкновенный	Вудсиевые Woods	Моноосадки, смешанные	Верхний 150 см	Солнце, тень, полутень	Достаточная	Торфяные почвы, суглинки		

	<i>Matteuccia struthiopteris</i>	iaceae	ные				рН: 5,6-6,0		
4	Копытень европейский <i>Asarum europaeum</i>	Кирказоновые Aristolochiaceae	Моноосадки, смешанные	Нижний 30 см	Тень, полутень	Достаточная	Легкие почвы рН: 6.5-7,5	Цветение мало заметно	Зимне-зеленое растение
5	Подснежник белоснежный, <i>Galanthus nivalis</i> L.	Амариллисовые - <i>Amaryllidaceae</i>	Смешанные, блочные	Нижний 10-20 см	Солнце, полутень	Достаточная	Суглинистые известковые почвы	IV – V Окраска белая	Эфемероид
6	Купена многоцветковая <i>Polygonatum multiflorum</i>	Лилейные Liliaceae	Моноосадки, смешанные	Средний 30-90 см	Тень, полутень	Достаточная	Легкие почвы рН: 6,5	V-VI Окраска белая	
7	Белокопытник широкий, <i>Petasites amplius</i>	Астровые <i>Asteraceae</i>	Блочные	Средний, верхний, 70 - 200 см	Солнце, тень, полутень	Достаточная	Глинистые, суглинистые плодородные	IV – V Окраска желто-белая	

#### Выводы.

1. Аналитическая работа по изучению травянистых растений природных фитоценозов различных типов для условий Москвы и Подмосковья должна быть продолжена.
2. На основании полученных результатов будут предложены различные варианты комбинаций изученных растений для организации посадок в различных экологических условиях.



### Библиографический список

1. Атлас растений Московской области. Составитель Смирнов А. В. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://floralib.msk.ru/index.html>, свободный. – Загл. с экрана.
2. Месенева Н. В. Современные тенденции проектирования дизайна городских парков ВГУЭС Новые идеи нового века, т.2, 2018. – с. 204 - 208
3. Нефёдов В. Парк как объект синтеза [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.forma.spb.ru/magazine/articles/7\\_09/main.shtml](http://www.forma.spb.ru/magazine/articles/7_09/main.shtml), свободный. – Загл. с экрана.
4. Ханбабаева О.Е. Оптимизация методики анкетирования М.Ю.Фроловой для анализа предпочтений в цветочном оформлении городских парков / А.Н.Селехов, О.Е. Ханбабаева // Вестник ландшафтной архитектуры, № 5, 2015. – С. 72-77.
5. Ханбабаева О.Е. Анализ ассортимента и колористики парадных цветников городских парков Москвы / О.Е.Ханбабаева // Доклады 2019. – С. 643–648.
6. Ханбабаева О.Е. Проблемы и пути развития городских парков Москвы на примере парка Дубки / Е.И.Гунар. Я.Ажус, О.Е.Ханбабаева // Вестник ландшафтной архитектуры, 18, 2019. – С. 16-22.

УДК 712.2.025 (470.324)

### ЛАНДШАФТНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕРРИТОРИИ ДВОРЦА ОЛЬДЕНБУРГСКИХ (РАМОНЬ, ВОРОНЕЖСКАЯ ОБЛАСТЬ)

*Братчикова Юлия Валерьевна, старший преподаватель кафедры ландшафтной архитектуры РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Аннотация:* Рассматриваются тенденции исторического формирования и исторического развития садово-паркового комплекса дворца принцессы Ольденбургской Рамонь. Автором изложено формирование и историческое изменение садово-паркового комплекса Рамонь.

*Ключевые слова:* история, дворцовый комплекс, дворец, строительство, садово-парковое искусство, реставрация.

История формирования садово-паркового комплекса Рамоньского дворца принцессы Ольденбургской начинается с 1878. Именье принцессы Ольденбургская получила от Александра II. Подарок был не проявлением родственных чувств императора к племяннице, а наградой за её заслуги в ходе Русско-турецкой войны на Балканах. Принцесса Ольденбургская не только жертвовала огромные суммы для организации помощи раненым – она контролировала каждую копейку, добилась образцового порядка в работе сестер милосердия и обеспечения госпиталей всем необходимым [2].

Подарок императора был роскошным: имение, сахарный завод, 8 тыс. га распаханного чернозема, девственные леса, богатые дичью. И такой подарок

оказался под стать характеру Евгении Ольденбургской – страстной охотницы и бизнес-леди XIX века. С 1879 года она 10 месяцев из 12 проводила в Рамони, лишь изредка отлучаясь в столицу [3].

Муж Евгении Ольденбургской – Александр Петрович – бывал здесь наездами. Его стараниями создавался Институт экспериментальной медицины в Петербурге и обустроивался черноморский курорт в Гагарах – объекты, далекие от Рамони. Сын Ольденбургских – Петр – был женат на родной сестре императора Николая II Ольге Александровне, но она развелась с ним в 1916 г.

Далеко не сразу супруги Ольденбургские начали строительство дворца, приличного их сану. Первые 5 лет принцесса Евгения занималась восстановлением сахарного завода – и добилась повышения его производительности ровно в 500 раз!

Лишь в 1883-1887 гг. руки дошли, наконец, до собственного жилища.

Замок принцессы Ольденбургской построен в стиле неоготики, популярном в то время в кругах столичной знати. В российской глубинке, среди мягкой природы он выглядит неожиданным, даже незванным гостем. Толстые стены из красного кирпича, стрельчатые узкие окна, 8-угольные башни, отделанные белоснежными зубцами — для замка слишком празднично, а для дворца – недостаточно роскошно. В стиле нарядной псевдоготики выдержаны все строения Дворцового комплекса:

- ассиметричные ворота с башнями разной высоты, одна из которых украшена белым лютеранским крестом, а другая – курантами;
- Свитский корпус, где размещались слуги знатных гостей замка; сейчас там открыт музей семьи Ольденбургских;
- водонапорная башня, снабжавшая в свое время замок холодной и горячей водой;
- конюшня – настолько нарядная, что в советские годы стала Дворцом Культуры.

Художественный вкус хозяев подчеркивают изящные детали отделки: кованая решетка ограды, балконов и беседки, ажурная паутина стеклянной крыши веранды. Фасад дворца и благоустроенная территория перед ним создают настроение уюта, праздника, средневековой романтики [3].

Дворцовый комплекс Ольденбургских в Рамони представляет собой целостный ландшафтно-архитектурный памятник [2].

Исторически территорию комплекса сформировали Верхний и Нижний парки. Примечательно, что садово — парковое искусство в Рамонском имении, отражал в себе соответствующие концу XIX века садовые традиции России, а именно часто наблюдаемое смешение парковых стилей: регулярного и пейзажного. Доподлинно неизвестно, когда и кто из архитекторов или садовых мастеров занимался созданием парковых зон в имении принцессы Евгении Максимилиановны Ольденбургской. Можно обозначить период с 1878 по 1887, когда возводились здания и объекты, сформировавшие архитектурную целостность имения «Рамонь» [2].

Большое количество цветов и редких деревьев парка удивляло и завораживало взоры.

Перед самым дворцом в центре круглой цветочной клумбы находился самый большой фонтан. Сначала он представлял собой каменную чашу, в которой по мраморному возвышению стекали струйки воды. Позже фонтан был надстроен высоким каменным цветком, из пестика которого били, вращались и перекрещивались нити хрустальной воды.

Каскад фонтанов продолжался на восточном склоне. Здесь по всему косогору от застекленной веранды и до подножья холма были выложены лестничные марши. Каменным водопадом стекали они по склонам нижнего парка и обрамлялись со всех сторон серпантинном извилистых песчаных тропинок.

Четырнадцать первых ступеней из плиточного известняка, распластавшись по всей длине косогора, вели к обширной смотровой площадке, опоясанной каменными перилами. Она одновременно являлась куполом причудливого каменного грота, который манил к себе таинственностью, загадочностью, завораживал полумраком гротовых пещер.

Восхищало мастерством каменотесов, и поражал колоссальный объем выполненных работ. Внешние стены, купол и пещеры грота были выложены из камня известняка, добытого в 18 км от Рамони на берегу Дона в кривоборенских каменоломнях. Кладки производились без строительного раствора сухим способом. Использовался метод подбора и укладки каменных природных плит – камень на камень.

В верхней точке грота у самого основания смотровой площадки журчал оживший фонтан. Это была металлическая большеглазая рыбка, из позолоченной пасти которой к подножью грота стекали струйки воды. Они падали в круглую каменную чашу, гораздо меньших размеров, но в точности повторяющую очертания главного фонтана у въездных ворот. Из него вода уходила и пропадала в подземных каналах крутого косогора в конце лестничных маршей оживала вновь и выплескивалась в такую же круглую чашу последнего третьего фонтана и звучала прощальным аккордом всему каскаду дворцовых фонтанов и каменных спусков. А последними точками в удивительной каменной сказке восточного склона являлись полуметровые известковые шары, воздвигнуты мастерами каменотесами на парапетах каменных ступеней [1].

После сложных периодов в истории российского государства, только в 1960 году, в соответствии с Постановлением Совета Министров РСФСР № 1327 от 30 августа 1960 года «О дальнейшем улучшении дела охраны памятников культуры в РСФСР», «Комплекс Ольденбургских» был принят под государственную охрану как объект культурного наследия регионального значения. В конце 1968-х начале 1970-х дворец был занят различными культурно-просветительскими учреждениями, в их числе — библиотека, народная киностудия, районный народный музей. В 1978—1979-е гг. дворец был освобожден от всех учреждений для проведения последующей

реставрации. Вместе с тем, восстановительные работы проводились только в период с 1999 по 2008 годы, в рамках Федеральной целевой программы "Культура России (2001—2005гг.), а в 2006 году они были приостановлены в связи с тем, что объект является памятником регионального значения. Администрацией Воронежской области средства на реставрацию объекта не выделялись. Как следствие, все здания обветшали и дошли до аварийного состояния. Территория парков утратила свою былую красоту и первоначальное предназначение. Активные работы по восстановлению ландшафтного и архитектурного облика дворцового комплекса начинаются только в 2010 году по инициативе и дальнейшей поддержке губернатора Воронежской области Алексея Васильевича Гордеева. На сегодняшний момент целостность комплекса формируют 7 объектов, 6 из которых являются объектами культурного наследия. Территория комплекса включает 7 га земли.

В 2013 году по проекту французского ландшафтного архитектора, члена государственной комиссии по историческим памятникам при Министерстве культуры Франции Оливье Даме была проведена реконструкция Верхнего парка дворцового комплекса. Верхний парк во французском стиле был восстановлен к 400-летию династии Романовых. Фонтан перед входом во дворец «оживить» не удалось, на его месте красуется клумба, обрамленная изумрудными лужайками. Вековых дубов в парке не осталось. Вдоль аллей, лучами отходящих от главной цветочной клумбы, растут березовые рощи. 22 января 2016 года, было принято постановление Правительства Воронежской области согласно которому, парковая зона Дворцового комплекса Ольденбургских получила статус особо охраняемой территории. В отличие от Верхнего парка, территорию Нижнего — только предстоит восстанавливать. Нижний парк позади дворца – образец романтического английского стиля. От старых времен остался живописный грот со смотровой площадкой, широкая лестница, ведущая к развалинам сахарного завода. Поэтичный «Мостик любви» соединяет замок Ольденбургских с имением «Уютное», построенным для молодой четы – Петра и Ольги Ольденбургских. Попасты в Нижний парк сегодня не получится – его объекты ожидают реставрации и пока закрыты для осмотра. В Нижнем парке будет реализован проект реставрации, разработанный при участии председателя Ассоциации Арбористов Великобритании Яго Кина [2].

#### **Библиографический список.**

1. Вера Смирнова «Рамонский дворец принцессы Ольденбургской» Воронеж 2016.
2. Дворцовый комплекс Ольденбургских, дворцовый парк <http://dvoretsvramoni.ru/dvortsovyu-park/>.
3. Про Воронеж, окрестности <https://voronezh36.com/zamok-semi-oldenburgskih-v-ramoni-istoriya-i-segodnyashnij-den/>.

## МЕТОДЫ ИЗОБРАЖЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ ФОРМ В ВИЗУАЛИЗАЦИИ САДОВ И ПАРКОВ

*Васильева Ольга Ивановна, старший преподаватель кафедры ландшафтной архитектуры и садово-паркового строительства, ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана», Мытищинский филиал*

**Аннотация:** *Рассматривается важность совершенствования методов изображения растительных форм в визуализации садов и парков. Автором, на основе анализа, предложены методические разработки и правила в изображении форм, с помощью которых учащийся или ландшафтный архитектор сможет использовать изобразительную технику в работе.*

**Ключевые слова:** *пространство, рисунок, методика, форма, растительность, ландшафтная архитектура.*

«Рисование...такая же суровая и, главное, точная наука, как математика. Здесь есть свои незыблемые законы, стройные и прекрасные, которые необходимо изучать...» Н. Ли [6].

При организации «зеленого» пространства садов и парков ландшафтный архитектор разрабатывает наиболее удобные и эстетические условия существования человека - не только варианты посадки деревьев, кустов, организации клумб и прокладки пешеходных дорожек, главное, решает эти задачи на основе профессионального применения законов и методов композиции, изобразительной грамоты. «Архитектурная графика как средство подачи проекта из века в век показывает, рассказывает, сохраняет «наследие» и последовательно проходит путь совершенствования» [1]. Растительность является одним из самых важных и долговечных элементов паркового ландшафта. «Сад – это память, культура» [5]. Специалист садово-паркового искусства работает в пространстве, соединяя плоскости и поверхности форм ландшафта. «Деревья могут использоваться и сохраняться как «конструктивные» элементы при формировании пространства. Растения могут обеспечить разграничительную функцию в горизонтальной, вертикальной или «небесной» плоскостях и могут сочетаться бесконечным количеством способов» [2].

Сегодня в системе художественно-графического образования бакалавров актуальна необходимость выработать и совершенствовать методы изображения растительных форм, которые позволят не только активизировать учебный процесс, но и приблизят его к практике, повысят интерес к проектированию и профессиональной деятельности.

Перед тем как приступить к обучающим упражнениям по изображению растительных форм преподаватель рекомендует выработать у учащегося

привычку наблюдать, анализировать особые черты объекта, выявлять его геометрическую структуру на природе – пленэре. Это можно выполнять в дендрариях, в ботанических садах, парках, где есть возможность прикоснуться к дереву или кустарнику, ощутить его запах, шелест листьев. Можно сделать несколько снимков с разных ракурсов. Важно анализировать, копировать репродукции знаменитых художников, таких как Шишкин, Саврасов, Левитан и др., их работы и сегодня являются важной составляющей в совершенствовании методов обучения. Разумеется, полезно посещать и выставки современных художников, архитекторов – делать новые открытия...

Изображению растительных форм на занятиях по дисциплине «Архитектурная графика и композиция» предшествуют аудиторные занятия рисунка постановки из геометрических тел, бытовых предметов, набросков и упражнений по цветоведению. Это по методике правильно, так как ландшафты можно ассоциировать с кубами, цилиндрами, шаром и конусами. Автором были проанализированы теоретические и практические приемы обучения на кафедре ландшафтной архитектуры и предложена последовательная методика учебных заданий и рекомендаций:

- при рисовании растительной формы первоначально проанализировать и выявить в работе его тектонику и структуру. Рисование стволов, стеблей должно предшествовать изображению кроны, цветка и т.д. Дерево необходимо рисовать на расстоянии, чтобы видеть его в полном объеме. Рисование по методике «от общего к частному».

- выдерживать трехмерность изображаемого объекта (дерева, кустарника), важно отразить особенности породы: характер ствола, ветвления, особенности кроны, дополнительно изобразить ортогональные проекции (фасад и план) формы.

- выполнение документального (технического) рисунка с натуры предшествует художественному (творческому) изображению. Например, геометрический анализ формы цветков: здесь часто преобладают цилиндрические, сферические поверхности вращения. Штрих пластичен и накладывается по форме элементов, параллельно прожилкам лепестка (рис.1).



**Рисунок 1 - Геометрический анализ и художественное изображение цветка (карандаш)**

При изображении групп деревьев и кустарников на начальном этапе важно выполнить несколько набросков, эскизов, то есть заняться поиском композиционного решения, что в изобразительной грамоте будущего архитектора является ключевым моментом. Далее при рисовании растительности необходимо сохранять деление на планы. «Проработка травянистых растений, деревьев и кустарников на первом плане. Возможно использование тоновых красочных пятен, тушевки и самых различных техник штриховки» [3]. Передний план выполняется подробно и выразительно, средний с учетом воздушной перспективы, задний план может иметь расплывчатые, пассивные и мягкие очертания. В дымке уместен будет вертикальный тонкий штрих. В рисунке цветника, при показе массы растений, рекомендуется использовать запутанные линии, характер которых зависит от формы цветков, листьев. «В том случае, когда на больших клумбах высажены в точечном беспорядке красные и желтые тюльпаны, то на значительном расстоянии красные и желтые краски живых цветов обобщаются в один оранжевый цвет» [4].

В практике пленэра автор рекомендует применять полученные знания по курсу «цветоведения» и использовать в этюдах акварельную живопись. Здесь значимую роль имеет «мастер-класс», при котором преподаватель последовательно и с пояснениями демонстрирует исполнение пейзажа. «Цель задания – научиться строить гармоничные колористические решения, то есть создавать разнообразные сочетания красок, обладающих эмоциональной выразительностью при изменении светлоты и насыщенности, а также разных соотношений площадей с учетом воздушной перспективы» [4]. Полезно приучиться экспериментировать в работах материалами, штрихами, мазками.

Подметим, что растительные формы в парковой зоне, саду великолепны в своей индивидуальности, групповых посадках и в тоже время подчеркивают красоту, величие и выразительность архитектуры (рис.2).



Рисунок 2 - Растительные формы в парковой зоне (карандаш)

При изображении растительности в этих зонах невозможно обойтись без таких понятий, как «композиционный центр», «обобщение» и «цельность видения». Задача преподавателя – научить студента грамотно использовать эти требования в своих работах, в процессе выполнения заданий выработать собственный метод работы, своё видение, индивидуальность. Результатом является способность творческой подачи изображения пространства, умения средствами рисунка и живописи передать объем и материальность, текстуру растительных форм, закономерности композиции и воздушной перспективы.

Сегодня парки и сады в крупных городах существенно изменились в лучшую сторону. «Постепенно меняются социальные ориентиры, затем приемы функционально-планировочной организации и, наконец, сами средства художественной выразительности – стиль, образная система, взаимосвязь природного и искусственных начал, архитектурный масштаб, характер растительного «материала» ...» [5]. Несомненно, искусство изобразительной грамоты необходимо ландшафтному архитектору, актуально и, следовательно, задача преподавателя его улучшать и совершенствовать.

#### **Библиографический список.**

1. Объекты культурного наследия – проблемы сохранения, восстановления и развития: материалы семинара, посвященного 115-летию со дня рождения С.Н. Палентреер. – М.: ФГБОУ ВО МГУЛ, 2016. – 134с.
2. Кэтрин Ди. Форма и материя в ландшафтной архитектуре. Пер. с англ. А. Полещука. – М.: «Виктория-Друк», 2013. – 224 с., илл.
3. Скакова А.Г. Рисунок и живопись: учебник для академического бакалавриата/ А.Г. Скакова. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 128с.: [35]с. цв. Вкл – (Серия: Бакалавр. Академический курс).
4. Алексахин, Н.Н. Основы цветоведения в ландшафтном проектировании: учеб.пособие / Н.Н. Алексахин, Н.А. Комаров, О.И. Васильева. – 3-е изд. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2010. – 76 с.
5. Вергунов А.П., Горохов В.А. Вертоград: Садово-парковое искусство России (от истоков до начала XX века). – М.: Культура, 1996. – 431с.: ил.
6. Ли. Н.Г. Основы учебного академического рисунка: учеб.пособие. – М.: Эксмо, 2005. – 239с.

УДК 581.524:712.4

#### **К ВОПРОСУ О ПРИНЦИПАХ СОЗДАНИЯ МИКСБОРДЕРОВ – КАК УСТОЙЧИВЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ**

*Довганюк Александр Иванович, зав. кафедрой ландшафтной архитектуры,  
доцент, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

**Аннотация:** В работе представлен анализ современных принципов формирования миксбордеров как устойчивых растительных сообществ. Отмечена важная роль учета эколого-фитоценологических стратегий роста и



*развития растений в проектируемых миксбордерах. Отмечена необходимость изучения аллелопатических свойств декоративных растений и формирования их экологического сортового паспорта.*

**Ключевые слова:** миксбордер, проектирование миксбордеров, ценоотические взаимодействия, аллелопатические свойства, эколого-фитоценоотические стратегии.

Миксбордер представляет собой один из вариантов цветочного оформления с использованием как многолетних травянистых растений и кустарниковых пород, так и летников. Миксбордеры можно создавать практически на всех объектах ландшафтной архитектуры. Одной из особенностей данного вида цветников является его пластичность т.е. возможность адаптации для самых разнообразных условий внешней среды. Адаптация осуществляется путем подбора растительных элементов, входящих в его состав исходя из их биологических требований и экологических возможностей территории.

В настоящий момент миксбордер – один из самых модных элементов цветочного оформления. В его состав включают растения, обеспечивающие декоративность в течении всего вегетативного сезона и, даже, в зимнее время. Более того, в настоящее время отмечается тенденция к использованию не только сортов цветочных культур, обладающих близкими к «диким» формам морфологическими признаками, но и прямое использование дикоросов. Плюсом таких растений является не только оригинальный «дикий» внешний вид, но и меньшая требовательность к условиям ухода – необходимым агротехническим мероприятиям (полив, прополка, подкормка и т.д.). Ранее мы уже обосновывали возможный ассортимент таких цветников в условиях Средней полосы России по аналогии с использованными при формировании декоративных композиций растениями в Ботаническом саду Кембриджского университета (The Cambridge University Botanic Garden) на участке «Systematic Beds» [5]. Более того, подбор растений с учетом их «похожести» на растения иных климатических зон позволяет создавать композиции в стиле той или иной страны или континента. В работе, посвященной созданию «мальтийского сада» в Средней полосе России мы приводили подмосковные аналоги традиционных мальтийских растений [4].

Вместе с тем, формирование миксбордеров, как устойчивых растительных сообществ подразумевает их создание не только на основе законов композиции – наличия растительных доминант и «заполняющей» культуры, корректность цветовых сочетаний и т.д. Для формирования устойчивых растительных сообществ необходимо принимать во внимание ценоотические принципы взаимодействия растений в растительных сообществах [1]. Ценоотические взаимодействия напрямую связаны с конкурентными отношениями в сообществе и, через это, с эколого-фитоценоотической стратегией роста и развития каждого растительного организма. Озвученные

ранее в работах многих исследователей принципы создания миксбордеров далеко не всегда учитывают реализуемую эколого-фитоценотическую стратегию каждого вида/сорта декоративного растения. Можно выделить 3 ценобиотических типа: виоленты, пациенты и эксплеренты [3]. Виоленты представлены растениями с высокими конкурентными свойствами, реализация которых выражена только на богатых (с достаточным количеством ресурсов) местообитаниях. Под воздействием негативных факторов среды эти растения теряют конкурентные преимущества и быстро погибают. Группа растений, относимых к ценобиотическому типу пациентов обладает повышенной устойчивостью к стрессам и способна расти и развиваться в условиях дефицита основных ресурсов. К типу эксплерентов относят те растения, которые хорошо растут только в условиях низкой конкуренции на фоне богатой ресурсами среды. Среди растений крайне мало представителей «чистых» ценобиотических типов. Большею частью встречаются представители переходных типов. Однако все это описано для т.н. «дикоросов». Вместе с тем используемые в декоративном садоводстве высокодекоративные сорта растений также реализуют ту или иную стратегию роста – относятся к тому или иному ценобиотическому типу. Большая часть сортовых растений относится к эксплерентам и переходным типам со свойствами эксплерентов – при неблагоприятных факторах среды они утрачивают конкурентные преимущества и погибают. Именно эти свойства и лежат в основе разработки подробных технологических карт по уходу за декоративными растениями в т.ч. в цветниках. Миксбордер из декоративных растений со свойствами эксплерентов будет нуждаться в повышенном внимании и вряд ли способен развиваться как устойчивая экологическая система без участия человека. Малоуходность такого цветника под большим вопросом.

В настоящее время при проектировании устойчивых напочвенных покровов и цветников в природном стиле стало модным использование «диких» несортовых видов цветочных растений, реализующих не только стратегию эксплерента. Таким образом, при проектировании цветника – миксбордера – необходимо учитывать конкурентные особенности соседних и формировать для каждого растения удобную экологическую нишу. Это позволит избежать «убегания» растения из цветника, «подавления» и «вытеснения» одного растения другим и т.д. При выборе растений-соседей в миксбордере важно принимать во внимание аллелопатические свойства этих растений. Выделения одного растения (листовые, корневые, посмертные) не должны быть токсичны для растения-соседа. Проведенные нами ранее исследования выявили наличие аллелопатических взаимодействий между рядом газонных трав и почвопокровных растений [2]. Аналогичные взаимодействия должны быть выделены и описаны и между другими культурами.

Необходимо дополнить известные принципы формирования миксбордеров. И выделить основные принципы, лежащие в основе подбора растений для миксбордеров для формирования высокодекоративных и устойчивых растительных сообществ.

1. Соответствие стиля миксбордера и стиля участка
2. Соответствие растения экологическим условиям участка
3. Композиционная привлекательность миксбордера (наличие акцентов, заполняющих растений, ярусность и т.д. в т.ч. по временам года)
4. Соблюдение колористических законов – цветовая привлекательность композиции;
5. Всесезонная декоративность композиции;
6. Обеспечение легкости проведения уходовых работ;
7. Обеспечение реализации эколого-фитоценотической стратегии роста и развития каждого растения в композиции – учет ценологических взаимодействий между соседями.

Фитоценотические взаимодействия проявляются уже на уровне проростков или сразу при высадке рассады в миксбордер. Вначале запускаются механизмы преадаптации растений (за счет изменения спектрального состава, отраженного от соседних растений солнечного света), и далее – адаптация растений в ценозах (за счет аллелопатических выделений, физического контакта надземных и корневых систем растений и т.д.). Необходимо предусмотреть при совместной посадке растений возможность расположения корневых систем соседних растений в разных слоях почвы – на разной глубине. Зачастую различия могут составлять 3-7 см., но и этого может быть достаточно для успешного взаимного сосуществования соседних растений. Интересно, что для большинства овощных или плодовых культур глубина расположения корневой системы известна. Для цветочных культур, к сожалению, не существует справочных таблиц с такими данными (в зависимости от типа почвы, климатических условий региона и т.д.).

Таким образом, для разработки методических указаний по научно-обоснованному формированию устойчивых композиций из цветочных культур необходимо провести ряд исследований аллелопатических свойств растений и их морфологических особенностей. Необходимо разработать экологический паспорт каждого используемого в озеленении как минимум вида растения, а лучше – сорта.

### **Библиографический список**

1. Волкова Т.Ю., Довганюк А.И., Калашников Д.В. Теоретические основы создания цветников из аборигенных растений [Текст] // Вестник ландшафтной архитектуры. Выпуск 5. – 2015. – с. 28-32
2. Довганюк А.И., Довганюк Е.С. Формирование устойчивых напочвенных покровов в условиях мегаполиса // Лесной вестник – Forestry Bulletin: научно-информационный журнал / Московский гос. технический ун-т им. Н. Э. Баумана. – Мытищи: МГУЛ, 2019. – Т. 23. – № 3. – С. 13-21.
3. Раменский Л.Г. Введение в комплексное почвенно-геоботаническое исследование земель. - М.: Сельхозгиз, 1938. – 620с.
4. Сухова Е.С., Довганюк А.И. «Мальтийский» сад как элемент ландшафтной терапии в Средней полосе России // Вестник ландшафтной

архитектуры. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 190-летию со дня рождения Р.И. Шредера / Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева. – М.: Редакция журнала МЭСХ, 2013. - 88-91 с.

5. Сухова Е.С., Довганюк А.И. Использование "сорных" растений в специализированных цветочных композициях // Вестник ландшафтной архитектуры. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 190-летию со дня рождения Р.И. Шредера / Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева. – М.: Редакция журнала МЭСХ, 2013. - 97-100 с.

УДК 561.324:452.4

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ФИТОГОРМОНОВ РОССИЙСКОГО И ИМПОРТНОГО ПРОИЗВОДСТВА ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КОРНЕОБРАЗОВАНИЯ ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР**

*Корякина Ольга Вячеславовна, ассистент кафедры ландшафтной архитектуры, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Аннотация.* В статье представлены результаты влияния стимуляторов роста на укоренение и биометрические параметры зеленых черенков жимолости съедобной, крыжовника обыкновенного и облепихи крушиновидной. С целью оценки характера влияния были анализированы стимуляторы корнеобразования: корневин и Rhizorop АА. Выявлен положительный эффект действия обоих препаратов на укоренение и приживаемость.

*Ключевые слова:* биостимулирующие препараты, зеленое черенкование, биометрические показатели, стимуляторы корнеобразования, укореняемость.

### **Введение**

Наиболее рациональным способом быстрого и экономичного получения сортового посадочного материала плодово-ягодных и декоративных кустарников является их вегетативное размножение. Большинство сортов и декоративных форм растений полностью повторяют сортовые признаки только при данном способе размножения. Плодовые кустарники при размножении семенами в большинстве случаев в неполной мере передают признаки материнского растения или не передают их вообще. Использование такого приема вегетативного размножения, как зеленое черенкование позволяет ускоренно размножить эту группу растений, дает максимальный коэффициент размножения, однако имеются определенные технологические и биологические проблемы, возникающие в процессе укоренения черенков и при доращивании саженцев.[1]

В настоящее время технология зеленого черенкования, как в крупных масштабах производства питомников и садовых центров, так и в частной любительской практике, включает в себя применение физиологически активных веществ, в том числе и стимуляторов корнеобразования. Современный рынок обеспечивает разнообразие биостимулирующих препаратов, имеющих различия в составе и концентрациях доминирующего действующего вещества, принципах действия, а также способах применения. Выбор специалистов формируется и с учетом коммерческих условий – эффективности маркетинга, авторитетом компании производства и ценовой категорией продукта.

### **Материалы и методы**

Экспериментальные исследования, по сравнительной оценке, эффективности биостимулирующих препаратов проводили в 2018 году на базе ООО «Опытно-селекционный питомник», Тульская область. Объектами исследований являлись зеленые черенки жимолости съедобной (*Lonicera edulis*) 'Бакчарская Юбилейная', крыжовника обыкновенного (*Ribes uva-crispa*) 'Черномор' и облепихи крушиновидной (*Hippophaë rhamnoides*) 'Иня'. Выбранные сорта пользуются популярностью у профессионалов и садоводов-любителей, рекомендованы для регионов средней полосы России и занесены в Госреестр. Схема опыта включала следующие варианты:

1. Контроль
2. Корневин 0,5%
3. Rhizopon AA 0,5%

Выбранные для сравнительной оценки препараты сходны в принципах действия, составах: доминирует индолил-3-масляная кислота (ИМК) в концентрации 5 г/кг и способах применения – в качестве стимуляторов корнеобразования и регуляторов роста растений. Однако различаются страной изготовления: Корневин 0,5% – производитель ООО "Агросинтез", Россия, г. Москва; Rhizopon AA 0,5% - производитель Rhizopon, Нидерланды и ценовой категорией.

Обработка объектов выполнялась согласно инструкции производителя – путем опудривания посадочного материала перед высадкой. Перед посадкой черенков был проведен полив почвенного субстрата (торф + песок – 1: 1) раствором системного фунгицида «Превикур».

Зеленое черенкование проводили в 1-2 декаде июня. Черенки (по 20 штук для каждого варианта опыта) были взяты с разных частей побегов (нижняя, средняя, верхняя). Побеги для черенкования срезали в утренние часы. Черенки нарезали в одно междоузлие. Нижний лист удаляли, у верхнего подрезали часть листовой пластинки для уменьшения испарения. [2]

Опытные и контрольные черенки были высажены в карбонатную теплицу с туманообразующей установкой. Температура воздуха в период эксперимента составляла от 22° до 28 ° С, температура субстрата – 21° - 24° С, влажность воздуха – 85 – 100 %, что позволяло поддерживать черенки в период укоренения в состоянии тургора. Посадку зеленых черенков проводили по схеме 55 x 55 мм. Черенки высаживали на глубину 2–3 см. Автоматическое

сбрызгивание туманной установки в первые дни после посадки проводилось с интервалом 15 мин. Через 2 недели полив начали постепенно снижать, увеличив временной интервал сначала на 30 мин, затем на час, далее 2, 4, 8 часов. На 15 день посадки была проведена повторная обработка материала почвенным биофунгицидом «Трихоцин». В зависимости от среднесуточной температуры воздуха, два раза в сутки проводилось проветривание помещения. В солнечные дни растения притеняли и периодически дополнительно опрыскивали водой вручную с помощью мелкого распылителя.

Высота посадочного материала и длина корней (1-го порядка) измерялась мерной линейкой (см) от базальной части укорененного черенка.

### **Результаты и обсуждение**

Проведенные опыты по укоренению зеленых черенков жимолости съедобной, крыжовника обыкновенного и облепихи крушиновидной с использованием в качестве стимуляторов корнеобразования выше перечисленные препараты, показали, что все три испытуемые культуры хорошо реагируют на них. Результаты черенкования приведены в таблице 1.

Наблюдается общая динамика – высокая укореняемость жимолости (74%) и средний процент у крыжовника и облепихи, отмеченные на контрольных образцах, возрастают при применении биостимулирующих препаратов, однако, существенная разница от использования различных регуляторов не очевидна.

Жимолость съедобная (Корневин на 17% > контроля, Rhizopon AA на 16% > контроля), Крыжовник обыкновенный (Корневин на 13% > контроля, Rhizopon AA на 18% > контроля), Облепиха крушиновидная (Корневин на 8% > контроля, Rhizopon AA на 7% > контроля).

*Таблица 1*

### **Результаты зеленого черенкования плодово-ягодных культур (2018 г.)**

Вариант опыта	Часть побега	Доля укоренных черенков, %		
		Жимолость съедобная	Крыжовник обыкновенный	Облепиха крушиновидная
Контроль	Верхняя	-	47	55
	Средняя	71	43	58
	Нижняя	74	44	58
Корневин	Верхняя	-	60	61
	Средняя	89	56	65
	Нижняя	91	53	66
Rhizopon AA	Верхняя	-	65	58
	Средняя	91	52	61
	Нижняя	90	51	65

На шестой неделе эксперимента были изучены корнесобственные саженцы опытных культур. Полученные данные свидетельствуют, что применение в процессе зеленого черенкования биостимуляторов также положительно сказывается на длине корней и высоте полученных растений (Таблица 2).

У трех наблюдаемых культур отмечена разница прироста в сравнении с контрольными образцами. (Облепиха крушиновидная до + 3,5 см от контроля).

**Биометрические показатели укорененных черенков**

Культура	Вариант опыта	Средняя длина корней, см	Средняя высота растений, см
Жимолость съедобная 'Бакчарская Юбилейная '	Контроль	8,5	9,2
	Корневин	10,8	11,4
	Rhizopon AA	10,1	11,6
Крыжовник обыкновенный 'Черномор'	Контроль	11,8	12,5
	Корневин	14,2	13,3
	Rhizopon AA	14	12,8
Облепиха крушиновидная 'Иня'	Контроль	8,8	7,1
	Корневин	9,1	10,6
	Rhizopon AA	9,5	10,2

**Выводы**

Представленные в работе экспериментальные данные по изучению биостимулирующих препаратов на основе ИМК доказали их положительное влияние на укореняемость зеленых черенков жимолости съедобной, крыжовника обыкновенного, облепихи крушиновидной и развитие корневой системы.

Однако существенная разница от применения отечественного или импортного стимулятора не была выявлена на практике, оба препарата можно рекомендовать к использованию, не зависимо от их рыночной стоимости.

**Библиографический список**

1. Вьюгин С.И., Вьюгина Г.В. Использование синтетических аналогов растительных гормонов при зеленом черенковании декоративных кустарников // Защита и карантин растений. 2016. № 10. С. 47–48
2. Реут А. А., Миронова Л. Н. Результаты испытаний многоцелевого регулятора роста Biodux //Субтропическое и декоративное садоводство. – 2015. – Т. 54. – С. 141-147.
3. Поликарпова, Ф. Я., Пилюгина В.В. Выращивание посадочного материала зеленым черенкованием //Ф. Я. Поликарпова, В. В. Пилюгина. – М.: Росагропромиздат, 1991. – 94 с.
4. Тарасенко, М. Т. Зеленое черенкование садовых и лесных культур // М. Т. Тарасенко. – М.: Изд-во МСХА, 1991. – С. 272
5. Шаповал, О.А. Регуляторы роста растений в практике сельского хозяйства // О.А. Шаповал, В.В. Вакуленко, Л.Д. Прусакова, И.П. Можарова - М., 2009. - С.60.
6. Соколова Т.А. Декоративное растениеводство. Древодводство: – М.: Изд. Центр «Академия», 2012, 352 с.

## МЕТОДИКА И ПЛАНИРОВАНИЕ ВЕГЕТАТИВНО-ПОЛЕВОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

*Прокопович Ирина Иосифовна, старший преподаватель, ФГБОУ  
ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

Основными методами исследований в научной агрономии являются вегетационные, полевые и вегетационно-полевые опыты.

Вегетационные опыты проводят в вегетационных домиках, теплицах, в специальных вегетационных сосудах и в обстановке, отвечающей всем агрономическим требованиям данного эксперимента. Такие опыты позволяют установить и изучить влияние отдельных факторов на подопытные растения. При таком опыте в некоторых случаях необходимы значительные затраты на материалы и оборудование. Нужно учесть, что вегетационный опыт проводится в искусственных условиях и при необходимости перенести результаты такого в производственные условия, необходимо такой же опыт проделать в естественных условиях, когда присутствуют все атмосферные и почвенные влияния.

Полевые опыты проводятся в обстановке, когда присутствует совокупность всех почвенных, климатических и агротехнических условий. Для таких исследований выделяют специальные участки. С помощью таких опытов можно установить влияние различных факторов, условий или приемов на развитие культивируемых растений. Полевые опыты применяют для испытания новых сортов и гибридов, изучение севооборота, способа обработки почвы, применения удобрений и средств защиты растений в различных зональных условиях.

Оптимальным для исследования влияние различных доз компоста из древесно-растительных остатков в почвенной смеси на рост и развитие саженцев лиственных пород с закрытой и открытой корневыми системами в питомниках является вегетационно-полевой опыт.

Основной целью такого опыта является изучение влияния доз компоста в почвенной смеси на декоративные и вегетативные качества саженцев, изучение изменений, происходящих в растениях в зависимости от времени произрастания на данных субстратах. Для того, чтобы выявить наиболее рациональный состав субстрата для получения декоративного и устойчивого растений.

С этой целью в питомниках Валентиновский и Пределкино были выделены отдельные участки, на которых определялось влияние различных доз компоста из древесно-растительных остатков на рост и развитие саженцев отобранных растений соответственно с открытой и закрытой корневыми системами.

Почвенные, климатические, агротехнические условия на выделенных под опыты делянках полностью идентичны условиям питомника. Площадь делянки,



отводимая под один из вариантов опыта с каждой породой, составила 3,8 кв. метров, растения высаживались с интервалом 0,2 метра. Ширина междурядий 0,5 метра. Все работы по посадке, уходу и измерения показателей проводились вручную.

Для каждого растения были выбраны четыре варианта опыта и контрольный вариант:

- в контрольном варианте использовались для посадки почвы питомника;
- в первом варианте высаживались растения в посадочные ямы и контейнеры с применением почвы содержащей 33% (1/3) компоста из древесно-растительных остатков;
- во втором варианте высаживались растения в посадочные ямы и контейнеры с применением почвы, содержащей 50% (1/2) компоста из древесно-растительных остатков;
- в третьем варианте высаживались растения в посадочные ямы и контейнеры с применением почвы, содержащей 100% (1) компоста из древесно-растительных остатков;
- в четвертом варианте высаживались растения в посадочные ямы и контейнеры с применением почвы, содержащей 33% (1/3) компоста из торфа.

В процессе наблюдений за растениями велся учет основных биометрических показателей: высоты растения и диаметра корневой шейки. Все измерения заносились в таблицы. После окончания наблюдений были рассчитаны статистические показатели по каждому опыту и построены графики. По окончании вегетационного периода третьего года исследований измерялась биомасса корней растений: с этой целью в каждом варианте отбирались образцы, у которых после высушивания до воздушно-сухого состояния определялась масса корней. Для этого саженцы разрезали по уровню корневой шейки на надземную часть и корневую систему. Затем у каждого саженца отдельно взвешивали корневую систему.

Между параметрами корневых систем и параметрами надземных частей (высота, диаметр корневой шейки, масса надземной части) устанавливали корреляционные зависимости и проводили регрессионный анализ.

Изучались биометрические свойства древесных растений пяти пород: берёзы, дуба, каштана, клёна, тополя.

При этом замерялись рулеткой с точностью до 1 см высота растений  $H$  и штангенциркулем ШТЦ-1 с точностью до 0,1 мм диаметр их стволика у корневой шейки  $d_0$ . Биометрические показатели растений приведены в приложении 1.

До проведения основного эксперимента была поставлена отдельная серия опытов, по результатам которой была проверена гипотеза о нормальности распределения выходной величины и определено необходимое число дублированных опытов. Серия опытов проведена с березой. При этом выполнены замеры для 20 стволиков.

Приближенная проверка нормальности распределения выходной величины проводилась с помощью показателей асимметрии А и эксцесса Е [1], которые рассчитывались по формулам:

$$\left. \begin{aligned} A &= \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^3}{n \cdot S^3}; \\ E &= \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^4}{n \cdot S^4} - 3 \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

где  $y_i$  –  $i$ -е значение отклика,

$\bar{y}$  – среднее значение отклика,

$n$  – объем выборки,

$S$  – среднее квадратическое отклонение выборки.

Далее вычисляли средние квадратические отклонения для асимметрии и эксцесса по формулам:

$$\left. \begin{aligned} \sigma_A &= \sqrt{\frac{6 \cdot (n-1)}{(n+1) \cdot (n+3)}}; \\ \sigma_E &= \sqrt{\frac{24 \cdot n \cdot (n-2) \cdot (n-3)}{(n-1)^2 \cdot (n+3) \cdot (n+5)}} \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

Гипотезу о нормальности распределения принимали, если выполнялось условие

$$\frac{|A|}{\sigma_A} < 2 \quad \text{и} \quad \frac{|E|}{\sigma_E} < 2 \quad (3)$$

Расчеты проводились в Excel.

В результате расчетов по формуле (3.1) получено:  $A = -0,209$ ,

$E = -1,181$ , по формуле (3.2) –  $\sigma_A = 0,486$ ,  $\sigma_E = 0,841$ .

$$\frac{|A|}{\sigma_A} = \frac{0,209}{0,486} = 0,429 < 2 \quad , \quad \frac{|E|}{\sigma_E} = \frac{1,181}{0,841} = 1,404 < 2$$

Принимаем гипотезу о нормальности распределения.

Минимальное число опытов  $n_{\min}$  определялось по формуле

$$n_{\min} = \frac{t^2 \cdot V^2}{\varepsilon^2}, \quad (4)$$

где  $t$  – критерий Стьюдента при уровне значимости  $q$  и числе степеней свободы  $f$ ,  $f = n - 1$ , здесь  $n = 20$ ,

$V$  – коэффициент вариации, %,

$\varepsilon$  – относительная допускаемая ошибка, %. Приняли  $\varepsilon = 10\%$ .

При принятом уровне значимости  $q = 0,05$  и числе степеней свободы  $f = 19$  критерий Стьюдента  $t = 2,093$  [1]. При обработке результатов этой серии опытов получено, что  $V = 19,45\%$ . Подставив эти значения в формулу (3.4), получили, что  $n_{\min} = 16,57$ . Приняли  $n = 17$ .

Отбрасывание грубых наблюдений проводилось на ЭВМ при помощи программы «OTBR». В этом случае сомнительный результат  $y_i$  временно исключался из выборки, а по оставшимся данным рассчитывались  $\bar{y}$  и оценка дисперсии  $S^2$ .

Так как при исследовании возможности использования субстратов содержащих ДРО для выращивания качественных саженцев сравнивается действие ряда качественных факторов (различное процентное содержание ДРО в растительных субстратах) то такой опыт относится к простым или однофакторным.

УДК 712.00:712.4:625.77(470-25)

## ПРИНЦИПЫ ЛАНДШАФТНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕРРИТОРИЙ ОБЩЕСТВЕННО-ДЕЛОВЫХ ЦЕНТРОВ

*Скабелкина Ольга Александровна*, ассистент кафедры ландшафтной архитектуры, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

*Аннотация:* с ростом городов, расширением площади застройки, применением новых материалов для строительства увеличивается и количество «раздражителей». Речь идет не только о шумовом загрязнении, ухудшении качества воздуха, но и о неинформативной визуальной среде, которая играет немалую роль в формировании психофизического состояния человека.

*Ключевые слова:* урбанизм, визуальная среда, информативность среды, гомогенность среды, агрессивность среды, мегаполис, видеоэкология.

Современный житель крупного города попал в условия информационного голодания и большого количества зрительных раздражителей городской среды. Их число растет с каждым годом - исчезает информативная составляющая окружающего пространства, создается неестественная видимая среда, что приводит к нарушению фундаментальных процессов в центральной нервной системе и, как следствие, к возникновению патологических состояний. Так называемый «городской стресс» несет с собой переживание негативных и неприятных физиологических и психоэмоциональных ощущений. Количество повреждений зрительного аппарата увеличивается за счет плохой адаптации к новым, отличным от природной среды обитания, условиям. Неинформативная городская зрительная среда приводит к раздражению глаза и, как следствие, к заболеваниям нервной системы, усталости, головным болям, нарушению зрительного восприятия.

Наоборот, правильно сформированная визуальная среда избавит горожан от раздражителей, позволит зрительному аппарату работать корректно и, таким образом, не только окажет благотворное влияние на психоэмоциональное и физическое состояние городского жителя, но и будет способствовать изменению уровня сознания горожан.

Если говорить о физиологии человека, то следует отметить, что существуют общие закономерности восприятия и понимания мира, анатомически органы чувств у всех людей устроены примерно одинаково. Звуковая, визуальная, тактильная, обонятельная, вербальная информация непрерывно поступает в мозг человека и отображается в сознании в виде субъективных образов предметов и явлений.

Основную часть информации о внешнем мире человек получает при помощи зрения. Визуальные образы к тому же всегда интернациональны.

Зрительное восприятие окружающей среды состоит из нескольких аспектов - глаз реагирует на движение, определяет предмет, «запоминает» увиденные предметы и создает целостное понимание об объекте.

Мы с уверенностью можем считать глаз самым активным из органов чувств. Глаза человека перемещаются синхронно в двух основных плоскостях — горизонтальной и вертикальной, и за счет перемещения мы имеем возможность рассмотреть предметы полностью даже с небольшого расстояния. Здесь уже идет речь о так называемой автоматии саккад - непроизвольном быстром перемещении взгляда в определенном ритме (два и более в секунду), осуществляемом без внешних побудительных причин и основанном на функционировании нейронной системы. Автоматия саккад определяется факторами - интервалом, их ориентацией и амплитудой. Изменение этих ритмов ведёт к нарушению работы глаза и мировосприятия в целом. На автоматию саккад влияет ряд факторов - яркость объекта, его размер, конфигурация и четкость.

К изменению ритмов автоматии саккад приводит неинформативная визуальная среда, которая представлена гомогенными (видимая среда, где зримые элементы либо отсутствуют совсем, либо их количество очень мало) и агрессивными (видимое поле, которое состоит из большого количества одинаково расположенных визуальных элементов) визуальными полями. К гомогенной городской среде можно отнести знакомые всем бетонные стены, глухие заборы - любую визуальную среду, где глазу не за что «зацепиться». Городской житель, постоянно пребывающий в окружении таких сооружений, не может зафиксировать свой взгляд, то есть принцип автоматии саккад не работает. Агрессивная видимая среда большого города - это безликая многооконная застройка спальных районов. В такой среде так же, как и в случае с гомогенными визуальными полями, зрительный аппарат функционировать корректно не имеет возможности - нарушается механизм автоматии саккад, работа бинокулярного аппарата, конвергенции, on- и off-систем, и зрительных центров, что приводит к постоянному стрессу и расстройствам нервной системы.

Существует также такое понятие, как «сенсорный голод» - состояние человека, вынужденного пребывать в условиях недостатка информации для органов чувств (в гомогенной среде), чаще всего присущее полярникам, спелеологам, морякам-подводникам, космонавтам, летчикам, машинистам поездов метро, шахтерам и людям, занятым однообразным трудом в замкнутом пространстве. Длительное нахождение в условиях «сенсорного голода» может привести к возникновению нервно-психических заболеваний, раздражительности, вспыльчивости, постоянному ухудшению настроения, напряженности и тревожным расстройствам.

Нахождение в неестественной городской среде все чаще приводит горожан к «синдрому большого города», основные признаки которого - подавленное состояние, психическая неуравновешенность и агрессивность, что не может не оказывать влияние на ухудшение социального фактора и поведения человека в целом. В Москве криминогенная обстановка ухудшается от центра к периферии, где целые микрорайоны состоят из агрессивных полей.

Существует усовершенствованная методика определения степени информативности визуальных полей, разработанная ученым В.А. Филиным. Принцип проведения исследований основан на упомянутой выше автоматии саккад. Методика исследования включает в себя выявление агрессивных и гомогенных визуальных полей и определение степени их влияния на работу зрительного аппарата и, как следствие, на психоэмоциональное и физическое состояние горожан.

Оценка агрессивности видимой среды начинается с комплексного анализа территории и фотофиксации вертикальных или горизонтальных визуальных полей существующих и проектируемых объектов с выбранных видовых точек. Для выявления точек притяжения, мест выполнения фотофиксации, исследуется активность и маршруты следования пешеходов на территории, прилегающей к объекту исследований, и определяются места наибольшего скопления городских жителей. В большинстве случаев они представляют собой остановки общественного транспорта, входы и выходы из метро, точки питания, рекреационные зоны.

Наблюдения проводятся преимущественно:

- в утреннее время (8:40 – 9:00) – время начала работы большинства офисов и торговых точек, находящихся в составе деловых и торговых комплексов и объектов инфраструктуры;

- во время обеденного перерыва (12:00 – 13:00);

- в вечернее время (18:00 – 18:20) – время окончания офисной работы.

Далее, после нанесения маршрутов на план территорий комплексов, с выбранных видовых опорных точек проводится фотофиксация объектов исследования. На плоскость изображенного на фотографии объекта накладывается сетка для определения коэффициента агрессивности, зависящего от общего количества ячеек сетки и от числа ячеек, в которых присутствует более двух одинаковых видимых элементов. Формируются таблицы данных с показателями степени информативности и, исходя из полученных данных и

тщательного комплексного анализа территории, формируются выводы о степени агрессивности и гомогенности визуальной среды и необходимостью, и вариантами ее преобразования.

На протяжении нескольких лет нами были исследованы визуальные характеристики более 100 объектов на территории г. Москвы. Для представленного ниже анализа выбраны формообразующие элементы визуальной среды - крупные торговые и деловые центры, расположенные преимущественно в центральном округе города.

Выбранные деловые и торговые центры являются не только многоэтажными офисными и торговыми комплексами, но и точками проходимости и посещаемости большого числа городских жителей. В корпусах деловых и торговых центров и на прилегающих к ним территориях располагаются разного рода торговые помещения, точки питания, туристические агентства, аптеки, банки и терминалы, а также досуговые и фитнес-центры. Все указанные комплексы находятся в непосредственной близости к крупным транспортным магистралям города.

Как видно из представленной ниже таблицы, из исследования можно сделать вывод, что визуальные поля фасадов, исследуемых торговых и деловых центров, являются преимущественно агрессивными и наносят разной степени вред психофизическому состоянию городского жителя.

*Таблица 1*

**Сводные показатели степени агрессивности видимых полей,  
изучаемых торговых и деловых центров**

№ п/п	Объект	$K_{\text{агр.средн.}}$
1	БЦ «Белая площадь»	0,44
2	БЦ «Легенда Цветного»	0,32
3	БЦ «Метрополис»	0,51
4	БЦ «Башня Северная»	0,45
5	БЦ «Башня 2000»	0,86
6	ММДЦ «Москва-Сити»	0,51
7	БЦ «Аквамарин»	0,88
8	БЦ «Норд Стар»	0,30
9	БЦ «Монарх-центр»	0,40
10	«Афи Молл Сити»	0,29
11	«Европейский»	0,40
12	«ГУМ»	0,18
13	«ЦУМ»	0,15
14	«Ашан»	0,10 (гомогенная среда)
15	«Метро»	0,10 (гомогенная среда)
16	«Леруа Мерлен»	0,10 (гомогенная среда)
17	«Оби»	0,10 (гомогенная среда)
18	«Икея»	0,10 (гомогенная среда)

Для создания комфортного окружающего пространства изученных объектов необходимо уходить от эффекта монотонности или перенасыщенности одинаковыми элементами, что следует так же делать в пределах норм зрительного восприятия. На повышение информативности визуальных полей зданий и сооружений благотворно влияет создание усложненной объемно-пространственной структуры строения, включающей разнообразные выступы, вставки и углубления элементов сооружения, а также отсутствие наипростейших прямолинейных геометрических форм большого размера относительно здания в целом. Создаст более комфортное видимое поле включение в конструкцию строения игры разновысотных элементов, вписывающихся в градостроительную ситуацию, снижение количества одинаковых форм и элементов и насыщение фасадов зданий различными деталями, отличными друг от друга.

Для уже существующих и эксплуатируемых сооружений наиболее подходящими будут следующие способы преобразования визуальных полей:

- ввод акцентных составляющих в облик сооружения;
- применение различных колористических решений – выделение цветом доминант, разграничение пространства, внесение рисованных деталей;
- увеличение числа изогнутых естественных линий, соответствующих природным контурам и уменьшение строгих прямых очертаний;
- введение природной составляющей на прилегающую территорию зданий, крыши домов и стены.

#### **Библиографический список**

1. Городков, А.В. Экология визуальной среды /А.В. Городков, С.И. Салтанова – СПб, Лань, 2013. – 192 с.
2. Довганюк, А.И. Проблемы детского восприятия визуальной среды мегаполиса // А.И. Довганюк, О.А. Скабелкина / Лесной вестник, 2018. - Том 22. - №3. - 97-101 с.
3. Скабелкина, О.А. Визуальная среда города и ее влияние на психофизическое состояние человека // О.А. Скабелкина, А.И. Довганюк / Вестник ландшафтной архитектуры. Материалы Всероссийской научно-практической интернет-конференции (15-16 сентября 2015г.), посвященной 150-летию РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (часть 2) – М.: «Сам Полиграфист», 2015. - 130-132 с.
4. Скабелкина, О.А. Визуальная среда современных градообразующих элементов и ее влияние на физическое и психоэмоциональное состояние горожан //О.А. Скабелкина / Вестник ландшафтной архитектуры. Выпуск 8 – М.: ВНИИГиМ имени А.Н. Костякова, 2016. – 75-81 с.

## НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЛАНДШАФТА МУЗЕЕВ ПОД ОТКРЫТЫМ НЕБОМ

*Скакова Анна Генриховна, кандидат архитектуры, доцент кафедры  
Ландшафтной архитектуры ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева*

*Шелупина Ольга Валерьевна, магистрант кафедры Ландшафтной  
архитектуры ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева*

**Аннотация.** *Статья посвящена исследованию контингента посетителей музеев под открытым небом, их пожеланий по усовершенствованию данных музеев. В статье анализируются результаты анкетирования по теме музеев под открытым небом, проведенного в сети интернет среди различных категорий граждан. В выводах представлены направления деятельности по улучшению подобных музеев ландшафтными методами, отмечена важность благоустройства и озеленения данных территорий.*

**Ключевые слова:** *музей под открытым небом, Скансен, культурно-исторический ландшафт, этнография, история, анкетирование.*

Термин «музей под открытым небом» в широком, общем значении, применяется к описанию музеев, экспозиции которых располагаются вне помещений. Ландшафтное решение территории, использование специальных приемов благоустройства и озеленения территории зависит от характера экспонируемых объектов, а также направлений научной и просветительской деятельности музеев.

Данное исследование затрагивает только архитектурно-строительные музеи под открытым небом, реализованные в своей естественной среде в совокупности с историко-культурным ландшафтом. К таким музеям относятся музеи деревянного зодчества и этнографические музеи. В исследование также включены археологические музеи и музеи-крепости, называемые иногда «музеефицированными произведениями архитектуры», потому что их экспонаты не прошли стадии собирания и коллекционирования, не переносились на экспозиционные площади и музейные территории, а охраняются и экспонируются там, где они были в свое время созданы [3,4].

Следует отметить, что понятие «этнографический» может быть, как самостоятельным определением музея, так и его частью. Этнографическими могут быть музеи деревянного зодчества, археологические музеи, дома-усадеб. В этом отношении термин «этнографический музей» ближе всего к шведскому понятию «Скансен».

Скансены являются специфической разновидностью более широкой по составу группы музеев под открытым небом. Скансенами могут считаться только те из них, которые посредством особым образом организованной экспозиции традиционных архитектурных комплексов под открытым небом на



этнической основе демонстрируют особенности, традиции, культурологические составляющие того или иного народа или региона [1].

Целью настоящего этапа исследования было выявление контингента посетителей музеев под открытым небом, их пожеланий и предложений по усовершенствованию музеев. Исследование проводилось методом анкетирования. При составлении анкеты частично была использована методика А.С. Максимовой [2].

Анкетирование по теме "Музеи под открытым небом" проводилось в 2018 году в сети Интернет среди различных категорий граждан. В опросе приняло участие 72 человека, среди которых 46 женщин и 26 мужчин, различных возрастных категорий (62% от 18 до 30 лет), 72% которых проживает в Москве или Санкт-Петербурге, различных социальных групп (студенты, предприниматели, бизнесмены, фрилансеры, государственные служащие).

Анketируемым были предложены следующие вопросы:

1. Посещали ли вы когда-нибудь музеи под открытым небом?
2. Какие типы музеев под открытым небом вы посещали?
3. Укажите названия музеев, которые вы посещали.
4. Как часто вы посещаете музеи под открытым небом?
6. Как вы обычно добираетесь до музея?
7. С кем вы посещаете музеи под открытым небом?
8. Сколько времени вы проводите в подобных музеях за одно посещение?
9. Какими услугами музея вы пользовались при его посещении?
10. Что необходимо усовершенствовать в музеях чтобы вы посещали их чаще?
11. Какие элементы озеленения вы считаете уместными в музеях под открытым небом?
12. Сколько денег Вы готовы потратить на посещение парка?

Вопросы предполагали один или несколько вариантов ответа.

В результате анкетирования выяснилось, что преобладающее большинство (81%) опрошенных посещали подобные музеи, 12% не посещали из-за труднодоступности объектов и только 7% не интересуются этой темой.

Самыми популярными оказались музеи-крепости (43 голоса) и музеи деревянного зодчества (40 голосов), этнографические музеи (39 голосов). Археологические музеи менее популярны (29 голосов), что, возможно, обусловлено недостаточным их развитием в России, а также размещением в основном в южных регионах.

Среди указанных респондентами объектов представлены как российские, так и множество зарубежных музеев под открытым небом. Самыми часто посещаемыми музеями деревянного зодчества стали «Витославицы» в Новгороде, «Василево» в Тверской области, музей-заповедник «Кижы» в Карелии. Также были отмечены архитектурно-этнографический музей «Семеново», «Малые Карелы» в Архангельской области, музей деревянного зодчества в Суздале, «Костромская слобода», «Новый Иерусалим» в Московской области, «Скансен» в Швеции, Норвежский народный музей. Среди этнографических музеев, кроме указанных среди музеев деревянного зодчества, популярен отечественный парк-музей

«Этномир» в Калужской области. Указаны также этнографический комплекс «Атамань», музей национальной культуры и быта «Пирогово» и Тбилисский этнографический музей. Самой популярной крепостью по результатам опроса можно считать Генуэзскую крепость в Крыму. Респондентами было указано и несколько других крепостей-музеев. Российские крепости: «Изборск», «Выборг», «Копорье», «Орешек», Старая Ладога. Зарубежные крепости: Брестская крепость в Беларуси, «Тракай» в Латвии, «Аль-Керак» в Иордании и другие. Среди археологических музеев России самый посещаемый – «Херсонес Таврический» в Крыму.

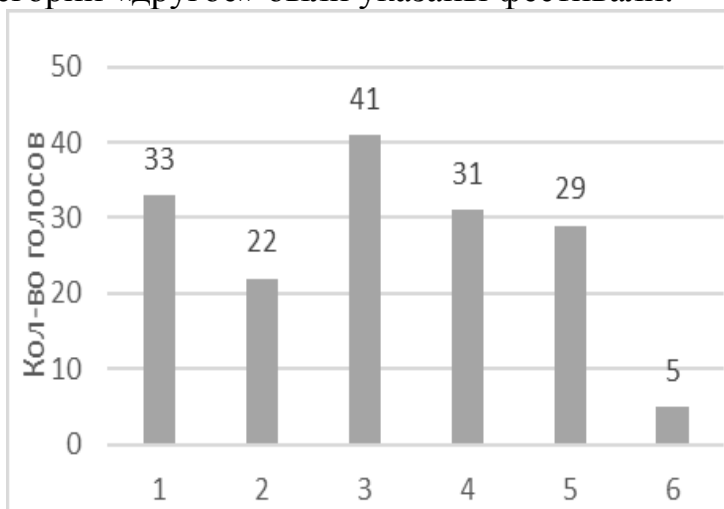
По результатам опроса можно сказать, что опрошенные посещают музеи под открытым небом не очень часто, но в основном чаще чем раз в 3 года.

В музеях под открытым небом большинство посетителей желает погрузиться в атмосферу исторической эпохи (44 голоса). Важно также получение новых знаний и информации (39 голосов), эмоций и впечатлений (36 голосов). Активный отдых и подвижные игры как вариант отдыха в музее под открытым небом отмечен всего 7 анкетирруемыми. Вероятно, это связано с тем, что на территории посещенных респондентами музеев, как правило, не организованы специальные участки, и музеи не имеют возможности регулярно проводить игровые мероприятия.

При ответе на вопрос, каким способом они обычно добираются до музеев, 50% опрошенных отметили, что пользуются общественным транспортом, 34% - на личном автомобиле. Более 50% респондентов посещают музеи с семьей и детьми, 32% с друзьями и коллегами.

Большая часть посетителей (52%) проводит в музеях под открытым небом 1-3 часа, при этом 11% процентов, опрошенных остаются в музее на целый день или на несколько дней.

Среди мероприятий, предлагаемых музеями (экскурсии, кафе, выставки, мастер-классы, другое), как наиболее популярные отмечены выставки и экскурсии. В категории «другое» были указаны фестивали.



Гистограмма распределения ответов на вопрос: «Что необходимо усовершенствовать в музеях, чтобы вы посещали их чаще?»

1 - устраивать праздники: календарные, фольклорные, тематические, детские;  
2 - сделать экспозиции современными, интерактивными; 3 - организовывать мастер-

классы, лекции, творческие встречи, концерты; 4. - провести благоустройство и озеленение территории; 5 - организовать проживание на территории музеев или более комфортную дорогу к ним; 6 – другое.

Для усовершенствования работы музеев более 60% опрошенных отметили важность организации концертов, творческих встреч, мастер-классов и лекций. Благоустройство и озеленение также было отмечено как важный фактор. Кроме предложенных ответов респонденты отметили возможность организации тематических пунктов общественного питания, размещение большего количества информации о музеях и большую свободу действий.

Самыми уместными в озеленении музеев респонденты считают деревья, затем кустарники, газоны и цветники. Единичные анкетированные указали уместными вазоны. Озеленение должно подходить к экспозиции и создавать гармонию архитектурных объектов и природы.

На вопрос о приемлемой для них стоимости посещения музея, 45% отметили, что готовы потратить меньше 500р на человека за одно посещение, 42% - 500-1000р.

### ***Выводы***

Опрос показал, что музеи под открытым небом являются популярным и интересным объектом для посещения. Важнейшим направлением в развитии музеев можно считать сохранение и воссоздание историко-культурной среды, позволяющей посетителям погрузиться в атмосферу соответствующей исторической эпохи.

По результатам социологического опроса выявлены требования к зонированию территории архитектурных музеев под открытым небом.

Ответом на пожелания посетителей музеев должна стать организация ландшафта для проведения научно-просветительских мероприятий, фестивалей, образовательных и игровых программ.

Необходимо разработать приемы организации новых выставочных и сценических пространств, участков интерактивных игр-реконструкций на открытом воздухе. Так как в музеях под открытым небом развит семейный отдых, должны быть предусмотрены тематические зоны отдыха для детей и подростков.

Деятельность большинства музеев под открытым небом направлена на демонстрацию сооружений; озеленение и благоустройство территории до настоящего времени рассматривалось как второстепенная хозяйственная деятельность. При этом именно ландшафт музейной территории является фоном сооружений и одновременно местом деятельности посетителей. Доминантами пространства должны оставаться архитектурные составляющие экспозиции. Деревья, кустарники и цветники, формы микорельефа и водные устройства могут стать частью воссоздаваемого историко-культурного ландшафта.

Совершенствование ландшафтного решения территории должно способствовать развитию научно-просветительской деятельности музеев под открытым небом.

### Библиографический список

1. Евреев, А.Ц. Значение скансенов как туристского ресурса территории на примере этнографического музея народов Забайкалья [Электронный ресурс]/ А.Ц. Евреев, А.А. Петрова //Устойчивое развитие технологии сервиса. – Улан-Удэ, 2017. – С. 106-110.
2. Максимова А. С. Руководство по исследованиям посетителей музея [Текст]/ А. С. Максимова, С. А. Рюмина, Л. В. Лобанова - М.: Политехнический музей, 2016. – 116 с.
3. Саенко Н.Р. Современные трансформации идеи музея под открытым небом [Электронный ресурс]/ Н.Р. Саенко //Современные проблемы сервиса и туризма. – 2015. - №4 – С.23-30.
4. Скакова А.Г., Ханбабаева О.Е. Проектирование специализированных объектов ландшафтной архитектуры. Учебно-методическое пособие [Текст]/ А.Г. Скакова., О.Е. Ханбабаева М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. 100с.

УДК 712.253:791

### АНАЛИЗ УРОВНЯ БЛАГОУСТРОЙСТВА ГОРОДСКОГО ПАРКА С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРОГРАММЫ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ IBM SPSS STATISTICS 23

*Ханбабаева О.Е., РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева  
Ханбабаев Р.К., РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

***Аннотация:** статье рассматриваются вопросы статистической обработки данных опроса посетителей городского микрорайонного парка «Дубки» в Северном административном округе города Москвы, в связи с необходимостью проведения реконструкции данного ландшафтного объекта. А также вопросы изучения удовлетворенности посетителей парка уровнем благоустройства и озеленения с помощью прикладного пакета статистической обработки данных IBM SPSS Statistics.*

***Ключевые слова:** озеленение, городской парк, уровень благоустройства, анкета, социальный опрос посетителей.*

*Keywords: landscaping, city Park, level of improvement, questionnaire, social survey of visitors.*

В связи с тем, что проблема озелененности крупных городов стоит достаточно остро, правительство Москвы активно проводит реконструкцию существующих городских и районных парков, скверов, бульваров, а также создание новых ландшафтных объектов, предназначенных для отдыха горожан.

***Материалы и методы.** В результате проведенного социологического опроса 50 посетителей городского микрорайонного парка «Дубки» г. Москва были получены данные в соответствии с анкетой посетителя городского парка.*

Эти данные были обработаны при помощи прикладного пакета статистической обработки данных IBM SPSS Statistics 23. Объем выборки 50 человек. Выборка респондентов случайная, независимая. В определенный день недели, случайным образом, были отобраны респонденты (50 человек) и среди них проведен опрос.

Для анализа и учета полученных данных применяли метод описательной статистики, разведочный анализ, проведена оценка равномерности распределения данных выборки и корреляционный анализ между парными переменными.

**Результаты.** Программа IBM SPSS Statistics предназначена для обработки массивов данных в различных областях: биологии, сельском хозяйстве, медицине, социологии и т.п. Она легко совместима с программой Excel. Позволяет быстро обрабатывать большие массивы данных. Данные представляются в виде переменных. Каждой переменной присваивается имя, метка значения, шкала измерения. Внешний вид рабочего окна программы (рис. 1).

	Имя	Тип	Шкала	Этакет	Метка	Значения	Пропущенные	Шкала	Выравнивание	Мера	Роль
1	B1	Числовой	8	0	Пол	(1, Мужско... Нет	8	По право	Номинальная	Входная	
2	B2	Числовой	8	0	Интересуетесь...	(1, Да)... Нет	8	По право	Номинальная	Входная	
3	B3	Числовой	8	0	Ваш возраст	Нет	8	По центру	Шкалы	Входная	
4	B4	Числовой	8	0	Есть ли у вас ...	(1, Да)... Нет	8	По право	Номинальная	Входная	
5	B5	Числовой	8	0	Есть ли у вас ...	(1, Да)... Нет	8	По право	Номинальная	Входная	
6	B6	Числовой	8	0	Обращаете ли ...	(1, Да)... Нет	8	По право	Номинальная	Входная	
7	B7	Числовой	8	0	Знаете ли вы а ...	(1, Да)... Нет	8	По право	Номинальная	Входная	
8	B8	Числовой	8	0	Ваше семейно...	(1, Замуже... Нет	8	По право	Номинальная	Входная	
9	B9	Числовой	8	0	Есть ли у вас ...	(1, Да)... Нет	8	По право	Номинальная	Входная	

Рисунок 1 - Внешний вид рабочего окна программы IBM SPSS Statistics

Вопросы анкеты можно разделить на несколько групп. Первая группа вопросов касается характеристики респондентов: пол, возраст, семейное положение, наличие детей, наличие дачи, знаний в области ландшафтного дизайна, ассортимента растений, озеленения городов.

Вторая группа вопросов касается изучения уровня благоустроенности и композиции городских парков в целом: «На какие элементы благоустройства в парке вы обращаете внимание?», «Довольны ли вы озеленением парка?», «Довольны ли оборудованием и оснащением парка?», «Каких ландшафтных элементов не хватает в вашем парке?», «Какой цвет вы предпочтете в ландшафте?».

Третья группа вопросов касается непосредственно изучаемого объекта парка «Дубки», САО, г. Москва: «Сколько времени в день вы тратите на прогулку в парке, мин?», «В какие дни недели вы посещаете парк?», «Довольны ли вы освещением в вечернее время?», «Довольны ли вы озеленением парка?», «Довольны ли оборудованием и оснащением парка?» «Каких ландшафтных элементов не хватает в вашем парке?» «Достаточно ли в вашем парке удобств?», «Какие бы элементы благоустройства вы хотели бы видеть в парке?». Всего было задано 20 вопросов.

Проанализировав данные, мы установили, что большинство опрошенных имеют представление об озеленении городов, знания по ландшафтному дизайну

и садоводству. Но ассортимент декоративных растений в парке известен не всем. Большинство (70%) опрошенных ответили, что не знают названий растений. В связи с этим, нужно повысить учебную и информационную составляющую озеленения парка. Возможно размещение информационных стендов с фото, описанием и назначением данных растений, или использовать систему штрих - кодирования.

Возраст опрошиваемых респондентов распределен достаточно равномерно. Возраст: 15,18,19,20, 23, 27, 29, 30, 33,34, 35, 44,45,48, 50, 65, 69,71лет встречается у 5% опрошенных респондентов. Большую часть опрошенных респондентов представляют пенсионеры в возрасте - 62 года.

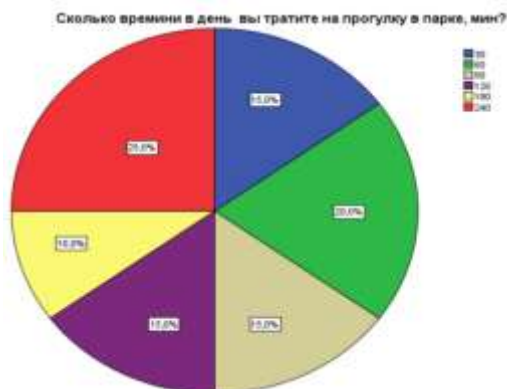


Рисунок 2 - Круговая диаграмма по результатам опроса посетителей парка «Сколько минут в день вы тратите на прогулку в парке?»

Программа имеет различные возможности представления данных, в том числе и в виде диаграмм (рис. 2.). Диаграммы могут быть построены при помощи конструктора диаграмм, стандартных диаграмм, панели выбора диаграмм. Конструктор диаграмм дает возможность пользователя задать тип диаграммы, а затем вручную расположить переменные на макете диаграммы.

Также возможно представление данных в виде графиков различного типа на рис 3 приведены графики в виде ящичных гистограмм. Данная гистограмма показывает, что респонденты в возрасте 40 лет, в среднем тратят на прогулку в парке около 60 мин.

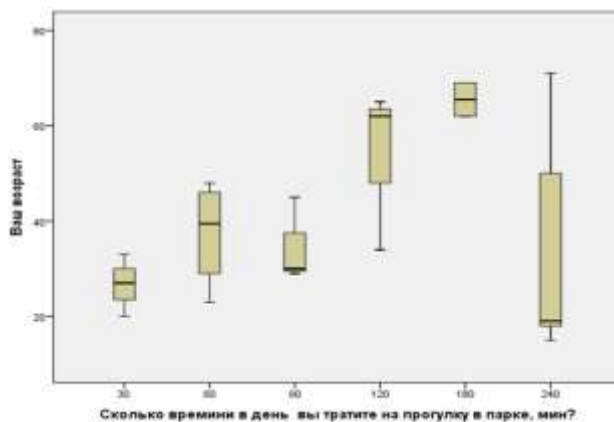


Рисунок 3 - Ящичная гистограмма для изучения взаимосвязи между возрастом респондента и временем прогулки в парке (мин)

Данная программа позволяет работать с данными в виде мобильных таблиц (рис.4). В программе имеется большое количество инструментов для редактирования таких таблиц, которые позволяют: проводить транспонирование строк, столбцов, слоев таблиц., изменять порядок вложенности в измерениях таблиц, изменять текст и форматы в ячейках таблиц, форматировать таблицы.

Корреляции			Ваш возраст	Сколько времени в день вы тратите на прогулку в парке, мин?
Тью-б Кендалла	Ваш возраст	Коэффициент корреляции	1,000	,074
		Знак (двухсторонняя)		,483
	N	50	50	
Сколько времени в день вы тратите на прогулку в парке, мин?	Ваш возраст	Коэффициент корреляции	,074	1,000
		Знак (двухсторонняя)	,483	
	N	50	50	
Ро Спирмена	Ваш возраст	Коэффициент корреляции	1,000	,063
		Знак (двухсторонняя)		,665
	N	50	50	
Сколько времени в день вы тратите на прогулку в парке, мин?	Ваш возраст	Коэффициент корреляции	,063	1,000
		Знак (двухсторонняя)	,665	
	N	50	50	

Рисунок 4 - Таблица корреляционного анализа парных переменных

По данным таблицы можно сделать вывод, что сила корреляционной связи между изучаемыми факторами (Возраст, лет) x (Количество времени на прогулку в парке, мин) не высока, но есть. Для изучения парных корреляций применяем критерий Спирмена.

**Выводы.** Пакет статистической обработки данных IBM SPSS Statistics возможно использовать для изучения вопросов удовлетворенности посетителей городских парков уровнем благоустройства, функциональностью, степенью озелененности.

По результатам опроса респондентов выявлено, что не все респонденты довольны уровнем благоустройства, отмечают недостаток озеленения, особенно кустарников и травянистых растений, а также недостаточное количество развлечений в парке, детских и спортивных площадок, тематических малых архитектурных форм. Также, отмечают недостаточное насыщение цветом созданных ландшафтных композиций.

### Библиографический список

1. Аркадьева Н.В., Ханбабаева О.Е., Ханбабаев Р.К., Олейник С.С. Гарденотерапия, как способ самореализации и саморазвития для детей школьного возраста с ограниченными возможностями здоровья. Вестник ландшафтной архитектуры. 2019. № 17. С. 11-14.
2. Березкина И.В. Современное озеленение г. Москвы Вестник ландшафтной архитектуры / Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева. – М.: МЭСХ, 2018, №15.
3. Коренева О.И. Анализ компьютерных программ для современного ландшафтного дизайна. В сборнике: Сборник студенческих научных работ, 2007, с. 92-95.
4. Скакова А.Г., Ханбабаева О.Е. Проектирование специализированных объектов ландшафтной архитектуры. Учебно-методическое пособие [Текст]/ А.Г. Скакова., О.Е. Ханбабаева М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. 100с.
5. Ханбабаева О.Е. Плоскостные сооружения в ландшафте. Свидетельство о регистрации базы данных RUS 2018621060 01.06.2018.

**СЕМЕНОВОДСТВО СВЕКЛЫ СТОЛОВОЙ**

*Воробьев Михаил Владимирович, старший преподаватель кафедры овощеводства РГАУ - МСХА имени К. А. Тимирязева*

*Богданова Варвара Дмитриевна, доцент кафедры декоративного садоводства и газоноведения РГАУ - МСХА имени К. А. Тимирязева*

**Аннотация:** *Представлена информация по семеноводству свеклы столовой. Отражены последовательные операции по отбору корнеплодов, проращиванию маточников, высадке и уходу за семенниками в открытом грунте, уборке семян. Описаны морфологические и биологические характеристики семян свеклы столовой.*

**Ключевые слова:** *семеноводство, селекция, отбор, свекла столовая.*

Столовая свекла – одна из самых популярных и возделываемых в России овощных культур. Свекла неприхотлива, устойчива к заболеваниям и ее редко поражают вредители [1]. Для получения высокого, устойчивого товарного урожая овощных культур большое значение имеют семена их сортовые и посевные качества. Урожай начинается с семян: забота о семенах – это забота об урожае [2]. Однако получить высококачественные семена свеклы - это не простая задача. Одна из основных проблем связана с выбором участка для семеноводства. Важную роль здесь играют множество факторов: количество солнечных дней, осадки, сумма среднесуточных температур, заморозки и т.д. Многие из данных факторов находятся в тесной взаимосвязи друг с другом.

Для получения семян высокого качества должно внимание необходимо уделять маточному материалу. Семеноводство сорта столовой свеклы «Двусемянная ТСХА» на территории селекционной станции имени Н.Н. Тимофеева ведется на протяжении многих лет с применением технологии предварительного проращивания маточников. Эта технология дает ощутимый запас по времени развития и созревания семенников. Весной текущего года, производится осмотр, анализ и отбор лучших корнеплодов, выращенных и отобранных по сортовым признакам в прошлом году. Большое внимание уделяется лежкости. Во второй половине апреля отобранные корнеплоды высаживаются в пленочные теплицы. Предварительно каждый из них вертикально делится на две половинки, что бы на каждой остался элемент «Головки» и «Хвостика». Данный прием позволяет увеличить потенциальную урожайность семян и также провести осмотр разреза корнеплодов. Как правила отбираются только те, которые обладают ровной красной мякотью. Свекла, которая имеет много светлоокрашенных колец, менее ценна как продукт питания [3]. В среднем через две-три недели на прикопанных половинках образуется большое число корневых волосков и розетка листьев. При наступлении благоприятных погодных условий их выкапывают и



пересаживают на постоянное место в открытый грунт. При этом ширина междурядий составляет 60-70 см. расстояние между растениями в рядке 45-55 см.

Уход за семенниками состоит главным образом в регулярном поливе, прополках от сорняков, рыхлении и подкормках. Рекомендуется произвести 2-3 подкормки комплексным минеральным удобрением из расчета 20-30 г на квадратный метр. Для предотвращения заваливания семенников следует подвязывать растения. Для улучшения завязывания семян советуем осуществлять механические воздействия на побеги, которые способствуют лучшему распространению пыльцы, особенно в утренние и дневные часы.

Семена свеклы срastaются с плодами. Такие сростки называются «клубочками» и могут иметь внутри себя от одного до 6 семян. При созревании плодов одревесневшие чашелистики срastaются с твердой оболочкой. В таком виде отделить семена друг от друга очень трудно. Поэтому при получении семян сорта «Двусемянная ТСХА» огромное влияние уделяется отбору семенников с преимущественно двуростковыми семенами. В случае обнаружения растений с 5 и более примерами многорастковости они целиком отбраковывались и удалялись с участка.

Уборку семян традиционно начинают, когда на кусте созреет от 30 до 40 % семян. В противном случае семена начинают массово осыпаться, а в случае наступления влажной погоды впитывать влагу, что приводит к снижению всхожести и энергии прорастания семян.

В результате проведенной работы по семеноводству столовой свеклы «Двусемянная ТСХА» на территории селекционной станции имени Н.Н. Тимофеева в 2019 году получили относительно невысокий урожай семян. В среднем с каждого куста удалось собрать 50-60 г со всхожестью 74 - 82%, что существенно ниже результатов 2018 года, когда удалось собрать по 80-90 г со средней всхожестью 84-92%. Причинами таких скромных результатов могли стать неблагоприятные погодные условия, а именно: аномально жаркий и сухой июнь и холодный и дождливый июль. В дальнейшем планируется продолжить работу по получению больших урожаев высококачественных семян столовой свеклы.

### **Библиографический список**

1. Хессайон Д.Г. Все об овощах. -М.: Кладезь-Букс, 2011; - 24 с.
2. Пантиелев Я.Х. Календарь овощевода. –М.: Россельхозиздат, 1982; - 36 с.
3. Аутко А.А. В мире овощей. – Минск.: УП «Технопринт», 2004; - 333 с.

## ВЛИЯНИЕ ГЛАУКОНИТОВЫХ ПЕСКОВ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ КАРТОФЕЛЯ РАННЕГО

*Дыйканова М.Е., РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

**Аннотация:** изложены материалы исследований о влиянии глауконитовых песков на рост, развитие и урожайность в условиях Московской области, как одного из агротехнических приемов, влияющего на получение высоких урожаев картофеля раннего.

**Ключевые слова:** картофель, глауконитовый песок, сорта, урожайность.

Россия является одним из основных производителей картофеля, но урожайность культуры остается не высокой. По своим биологическим особенностям картофель существенно отличается от большинства других овощных культур. Это связано с его способностью к клубнеобразованию и вегетативному размножению.

С момента посадки клубней растения картофеля проходят следующие фазы роста и развития: всходы, бутонизация, клубнеобразование, цветение, созревание, спелость плодов, полное отмирание ботвы [1,2].

Интенсивность ростовых процессов и развитие растений определяется сортовыми особенностями, метеорологическими условиями и агротехническими приёмами. В зависимости от фенологической фазы степень влияния указанных факторов может существенно изменяться [3].

Исследования проводили в 2018-2019гг. на участке лаборатории овощеводства РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева.

Объект исследования сорт Удача.Удача – сорт картофеля ГНУ ВНИИКХ им. А.Г.Лорха Россельхозакадемии столового назначения и для переработки на картофелепродукты.

Повторность опыта 3-х кратная. Расположение повторений сплошное, площадь одной опытной делянки 25м<sup>2</sup>, схема посадки – 70х35 см. Для посадки использовали посадочный материал средней фракции (40...80 г), элиту. Сроки посадки – при прогревании почвы до 6...80С, как правило, в начале мая. Технология возделывания стандартная.

Варианты опыта: контроль без полива, полив + глауконит 20г/1 рас., полив + глауконит 30 г/1 рас., полив + глауконит 40 г/1 рас. Полив осуществлялся капельным способом в расчёте до достижения 60% ППВ.

Глауконит является минералом из группы гидрослюд зеленоватого цвета различных оттенков: от голубовато-зелёного до буровато-зелёного. Как самостоятельный минерал известен с 1828 г.

Исследования показали, что наступление фаз роста и развития, продолжительность межфазных периодов зависят, в основном, от погодных условий, то есть от количества осадков, характера их выпадения, температуры

воздуха, а также от влажности почвы. Эти факторы являются фоном для проявления на рост и развитие картофеля у изучаемых препаратов.

При выполнении экспериментальной работы зарегистрированы наступление перечисленных фаз роста и развития в календарные сроки, за дату отсчёта принят срок посадки. Посадка картофеля проведена с 4 по 6 мая в зависимости от климатических условий года. Все варианты в один год были высажены одновременно. Полные всходы наблюдались в среднем через 17...19 дней после посадки, при применении глауконитовых песков всходы наступали на 1...3 дня быстрее контроля.

Период бутонизации наступил в среднем через 15 дней после всходов, цветение через 7 дней. Начало отмирания ботвы не наблюдали, связано с ранней уборкой продукции.

Отмечено, что растения при применении глауконитовых песков имели большее количество побегов, в среднем 9...11 побегов, тогда как в контроле наблюдалось 5...7 стеблей.

Побегообразование является важным биологическим и хозяйственным признаком сорта. Принято считать, что чем больше образуется побегов на растении, тем больше завязывается клубней.

Исследуемые растения имели более привлекательный внешний вид, большую вегетативную массу, за счёт большей листовой пластинки, высоких стеблей и повышенного количества побегов.

Применение глауконитовых песков влияет на габитус растения (количество побегов и листовая пластинка), а также на наступление фаз развития: происходит ускорение процессов роста и развитие на 1...2 дня, что в дальнейшем отражается на урожайности.

Уборку картофеля раннего проводили в два срока 30 июля и 20 августа. Максимальная прибавка урожайности на 30.07 отмечена при применении глауконитовых песков в норме 30 г/раст. -17% от контроля, урожайность составила 1110 г/раст. Норма 10 г/раст. не даёт существенной прибавки урожая. При уборке картофеля в более поздние сроки при применении глауконитовых песков урожайность возрасла на 8,3...30,2 % по отношению к контролю. Максимальная прибавка 30,2 % отмечена при применении глауконитовых песков в норме 30 г/раст. [4]

#### **Библиографический список**

1. Гаспарян И.Н. Формирование продуктивных посадок картофеля с использованием декапитации / И.Н. Гаспарян – Монография. – М.: Издательство РГАУ-МСХА, 2015. – 170 с. ISBN 978-5-9675-1187-5.

2. Гаспарян И.Н., Гаспарян Ш.В. Картофель технологии возделывания и хранения: учебное пособие. -СПб.: Издательство «Лань», 2017.-256с.:ил.

3. Дыйканова М.Е., Гаспарян И.Н., Левшин А.Г. Возделывание раннего картофеля: учебное пособие. - М.: МЭСХ, 2019. -172с.

4. Левшин А.Г., Гаспарян И.Н., Дыйканова М.Е. и др. Применение глауконитового песка в технологиях возделывания экологически чистого картофеля раннего: практические рекомендации. -М.: МЭСХ, 2019. -32с.

УДК 635.52:631.55

## **ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЯ САЛАТА (*Lactuca sativa L*) СЕЛЕКЦИИ СЕЛЕКЦИОННО-СЕМЕНОВОДЧЕСКОЙ ФИРМЫ МАНУЛ В УСЛОВИЯХ ПРОТОЧНОЙ ГИДРОПОНИКИ**

*Елисеев А.Ф.* доцент кафедры овощеводства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

*Елисеева О.В.* доцент кафедры химии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

*Белова А.Д.* бакалавр садоводства.

**Аннотация:** в работе приведены данные по урожайности ряда сортов салата, качеству продукции при возделывании салата гнездовым способом в условиях проточной гидропоники, даны некоторые показатели химического состава салатной продукции.

**Ключевые слова:** защищенный грунт, гидропоника, салат, урожайность.

В процессе селекционного процесса создаются новые перспективные сорта салата листового. Изучение биологических особенностей, разработка технологического паспорта сорта – важная задача при внедрении этих разработок в производство.

Исследования проводились в зимней теплице с двойным пленочным ограждением фирмы Richel. Для эксперимента были взяты листовые сорта салата сортотипа Батавия: Дачный, Богема, Фурор, Грин-Манул, Лакомка, в качестве контроля - Афицион.

Цель исследований – установить особенности формирования урожая различными сортами салата в условиях проточной гидропоники.

Опыт закладывался в трехкратной повторности с рендомизированным размещением вариантов. В варианте 10 горшков, в горшке по 3 растения. Горшки: диаметр 5 см, высота 5 см., поверхность перфорированная. Размещение 32 горшка/м<sup>2</sup>(96 растений/м<sup>2</sup>). Субстрат - верховой торф с перлитом.

В ходе эксперимента проводились исследования:

Фенологические наблюдения – посев семян, массовые всходы, прорастание корневой системы через перфорацию горшочка, техническая спелость.

Биометрические показатели - длина гипокотыля, размах семядолей, высота растения, диаметр розетки листьев, число листьев в розетке, длина наибольшего листа.

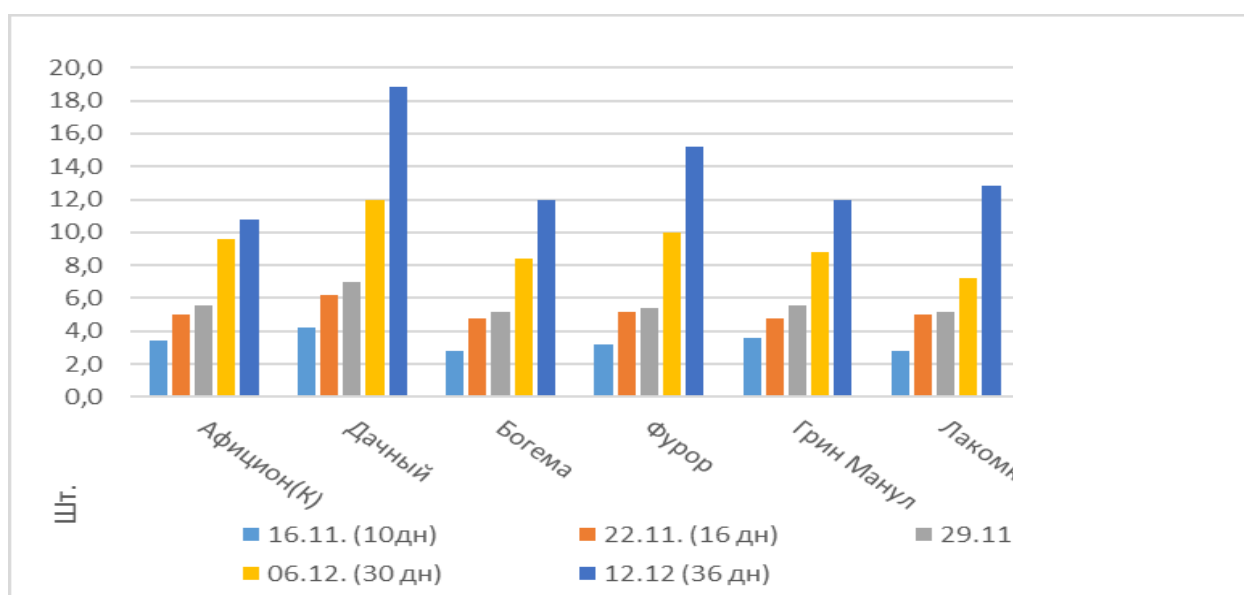
Учет урожая - весовой метод, структура урожая.

Определение биохимического состава - сухое вещество, сухое растворимое вещество, аскорбиновая кислота.

Рассада выращивалась на стеллажах с верхним поливом, дальнейший рост растений проходил в лотках в условиях проточной гидропоники.

В период выращивания поддерживались параметры: дневная температура 19...21<sup>0</sup>С, ночная температура 17...19<sup>0</sup>С, влажность воздуха 70%, влажность субстрата 80%, электродосвечивание лампами ДНАЗ-400 с нормой освещенности 15кл.

Посев семян проводился 31 октября 2018 года, всходы появились на 6 день (6.11.18 г.), первый лист сформировался на четвертый день от всходов (10.11.18 г.), фаза трех листьев наступила на 13 день от всходов (18.11.18 г.) наступление технической спелости и учет урожая проводился 16 декабря 2018 г. Таким образом, вегетационный период составил 40 суток.



**Рисунок 1 - Динамика числа листьев в розетке растения салата в ходе вегетации**

На рисунке 1 показан рост числа листьев у салата в ходе вегетационного периода. Наиболее активный рост листьев отмечается у сорта Дачный. Сравнительно выровненный рост числа листьев установлен у сортов Богема, Грин Манул и у контрольного сорта Афицион.

При планировании сроков уборки урожая и нормы посева, следует учитывать, что у сорта Дачный отдельные растения могут сформировать очень большую розетку листьев.

При достижении растениями высоты 20-22 см салат готов к уборке. В этот период у салата насчитывается 6-7 листьев и масса по ТУ в зависимости от сезона 140-180 г. (до 280 г.).

В таблице 1 приведены данные по учету урожая салата. Оценка проводилась в двух вариантах. В одном случае учет проводился в килограммах с квадратного метра, в другом случае по числу горшков с аналогичной учетной площади с анализом продукции.

## Урожайность салата листового в проточной гидропонике

Сорт	Урожайность, кг/м <sup>2</sup>	Урожайность по отношению к контролю, %	Урожайность, шт/м <sup>2</sup>	Масса 3-х растений без горшка, г	Масса 3-х растений без горшка по отношению к контролю, %
Афицион (К)	5,9	100	32	99	100
Дачный	8,9	151	32	163	165
Богема	9,1	154	32	192	194
Фурор	6,8	115	32	128	129
Грин Манул	5,2	88	32	83	84
Лакомка	5,8	98	32	102	103
НСР <sub>0,5</sub>	0,14				

Максимальная урожайность отмечена у сорта салата Богема (9,1 кг/м<sup>2</sup>), что на 54% превосходит контрольный сорт. Кроме Богемы существенно превосходят по урожайности контроль сорта Дачный и Фурор.

В основном, салат выращенный в горшках в проточной технологии реализуется как штучный товар. Но съедобная часть по отношению к растениям с горшком и субстратом различается по сортам. Существенно превосходят контрольный сорт Богема и Дачный.

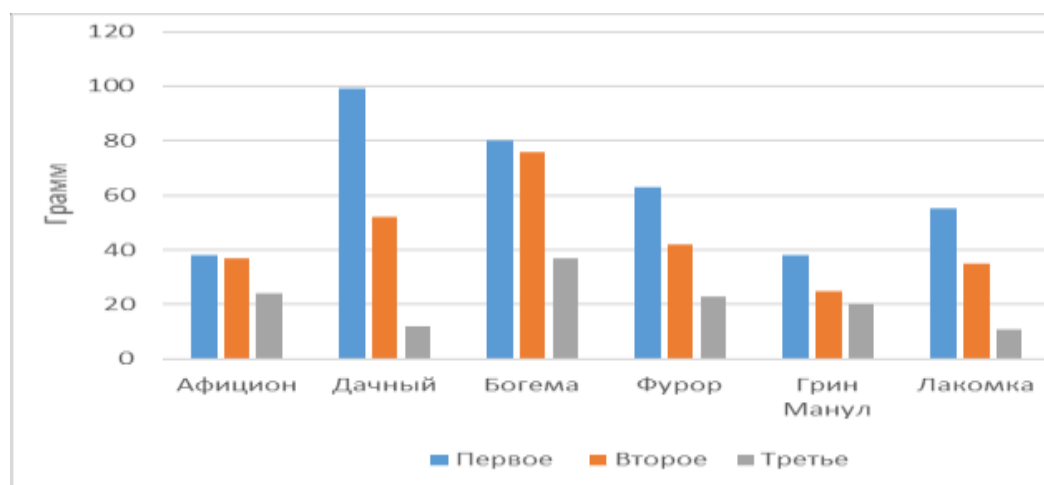


Рисунок 2 - Масса надземной части растения при групповом выращивании салата(в горшке)

Рассматривая качественный состав урожая (выровненность растений в горшке) обращают на себя сорта Грин Манул и Афицион. Несколько хуже обстоит дело у сорта Богема, у которого два доминирующих растения несколько подавляют третье растение. У сорта Дачный доминирующее растение существенно подавляет третье растение. У этого сорта следует изучить вариант с выращиванием двух растений в горшке.

**Структура урожая и биохимический состав салата листового при гидропонном выращивании**

Сорт	Масса растений с горшка м, г	Масса листьев с 1 горшка, г	Масса надземной части каждого растения в горшке, г			Урожайный индекс	Сухое вещество, %	Сухое растворимое вещество, %	Аскорбиновая кислота, мг/100г
			1-е	2-е	3-е				
Афицион (К)	184	99	38	37	24	0,46	4,43	1,6	10,0
Дачный	278	163	99	52	12	0,35	2,93	1,2	9,7
Богема	286	192	80	76	37	0,33	3,89	1,5	7,9
Фурор	213	128	63	42	23	0,40	3,44	1,3	8,4
Грин Манул	162	83	38	25	20	0,49	3,89	1,6	7,5
Лакомка	180	102	55	35	11	0,44	5,29	1,7	8,2

Рассматривая структуру урожая салата при гидропонном выращивании (таблица 2) видно, что наибольшая съедобная часть урожая представлена у сортов Грин Манул - урожайный индекс 0,49, Афицион - 0,46, Лакомка - 0,44. У этих образцов ассимиляционный аппарат (съедобная часть) составляет почти половину от общей массы горшка с растениями.

Кроме диетической ценности салат-латук содержит ряд биологически активных веществ. По содержанию сухого вещества выделяются сорта салата Лакомка (5,29%), по сухому растворимому веществу сорта Лакомка (1,7%), Грин Манул и Афицион (1,6%), по содержанию аскорбиновой кислоты Афицион (10,0 мг/100 г), и Дачный (9,7 мг/100 г).

### Выводы

1. Урожайность достоверно превосходящую контроль показали сорта Богема 9,1 кг./м<sup>2</sup> (154% по отношению к контролю), Дачный 8,9 кг/м<sup>2</sup> (151% по отношению к контролю), Фурор 6,8 кг/м<sup>2</sup> (115% по отношению к контролю).

2. Наибольшей выровненностью растений в группе отмечены сорта Афицион и Грин Манул.

3. По биохимическому составу салата листового выделяются по накоплению сухого и сухого растворимого сорт Лакомка, по накоплению аскорбиновой кислоты - сорт Афицион и Дачный.

УДК: 631.8 : 635.342

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ УДОБРЕНИЯ ЯРАМИЛА КОМПЛЕКС НА КАПУСТЕ БЕЛОКОЧАННОЙ**

*Надежкин Сергей Михайлович, зав.лабораторно-аналитическим отделом, профессор ФГБНУ ФНЦО*

*Кашеваров Андрей Александрович, младший научный сотрудник лабораторно-аналитического отдела ФГБНУ ФНЦО*

*Антошкина Марина Сергеевна, старший научный сотрудник лабораторно-аналитического отдела ФГБНУ ФНЦО*

*Терешонок Владимир Ильич, старший научный сотрудник лабораторно-аналитического отдела ФГБНУ ФНЦО*

**Аннотация.** В статье представлены данные о влиянии минерального удобрения ЯраМила Комплекс на урожайность и биохимический состав капусты белокочанной. Полученные данные свидетельствуют, что применение данного удобрения способствует росту общей урожайности, увеличивает выход стандартной продукции. Вызывает увеличение содержания в продуктовых органах капусты аскорбиновой кислоты.

**Ключевые слова:** удобрение, урожайность, биохимический состав, капуста белокочанная.

Капуста белокочанная занимает ведущее место среди овощных культур в России. Капусту выращивают повсеместно, а в Нечерноземной зоне и в Сибири это основная овощная культура. Широкому распространению капусты способствует ее холодостойкость, высокая урожайность, хорошая лежкость и значительная питательная ценность в сочетании с хорошими вкусовыми качествами [1,2].

**Цель исследований** – выявить биологическую эффективность препарата ЯраМила Комплекс и влияние его на урожайность и качество продукции.

### **Условия и методика проведения исследований.**

**Объект исследований:** Сорт Подарок 2500 – среднеспелый, самый популярный в стране сорт в своей группе спелости. Созревает через 115-135 суток после высадки рассады. Отличается универсальностью использования продукции, может хорошо храниться в течение полугода.

Кочаны округлой и округло-плоской формы, очень плотные, массой от 2,5 до 4 кг, устойчивые к растрескиванию. Товарность достигает 99%, урожайность 90 т/га и более.

**Почвы** опытно - производственной базы ФГБНУ ФНЦО дерново-подзолистые среднесуглинистые. Агрохимическая характеристика пахотного (0-20 см) слоя почвы перед посевом семян: содержание гумуса по Тюрину – 1,62 %, реакция среды рН<sub>kcl</sub> 6,1, гидролитическая кислотность 1,32 мг-экв/100 г почвы, сумма поглощенных оснований 19,2 мг-экв/100 г почвы, степень



насыщенности основаниями 93,6%, содержание подвижного фосфора в среднем 472 мг/кг почвы, обменного калия 167 мг/кг почвы, минерального азота 9 мг/кг. *Погодные условия.* Температура воздуха в среднем за вегетацию в 2018г. составила +17,3°C, что на 2,5 °C выше среднесуточных данных. Следует отметить, что температура воздуха за все месяцы вегетации 2018г. была немного выше среднесуточных значений, особенно в мае и сентябре на 4,1 и 3,8 °C соответственно, при этом максимум наблюдался в июле – 19,9°C.

Схема опыта включала следующие варианты:

1. Контроль. Фон НРК.
2. Фон НРК + **ЯраМила Комплекс**. Основное внесение в почву, расход агрохимиката – 150,0 кг/га.
3. Фон НРК + **ЯраМила Комплекс**. Основное внесение в почву, расход агрохимиката – 250,0 кг/га.
4. Фон НРК + **ЯраМила Комплекс**. Основное внесение в почву, расход агрохимиката - 500,0 кг/га.

Площадь опытных делянок - 20 м<sup>2</sup>, площадь учетных делянок – 10 м<sup>2</sup>. Повторность – четырехкратная.

Внесение удобрений проводили вручную поделочно перед культивацией 26 мая.

Закладка полевых опытов, учеты и наблюдения проведены в соответствии с требованиями методики полевого опыта [3].

*Агротехника.* Предшественником капусты в исследованиях был лук репчатый. После его уборки была осуществлена отвальная зяблевая вспашка на 20-22 см (22 сентября 2017 года).

Весной, при достижении физической спелости почвы (27 апреля 2018 года) было проведено закрытие влаги боронами БЗСС 1,0. По мере появления сорняков было проведено две сплошные культивации на глубину 4-6 и 6-8 см. Посев семян для рассады был проведен 23 апреля в кассеты. Непосредственно перед посадкой рассады была осуществлена нарезка гряд орудием АГС 1,4. Высадка рассады капусты осуществлена вручную 04 июня 2018 года с густотой посадки 35 000 растений/га.

В течение периода вегетации проводили механизированные междурядные обработки и ручную прополку. Для борьбы с листогрызущими вредителями проводили 4-х кратную обработку инсектицидами БИ-58 новый и Децис-профи. Биохимические анализы проводили в Лабораторно-аналитическом центре ФГБНУ ФНЦО. Среднюю пробу отбирали в четырехкратной повторности для изучения следующих показателей: содержание сухого вещества – методом высушивания навески до постоянного веса [4]; содержание аскорбиновой кислоты – по методике Сапожниковой, Дорофеевой (1966) [5].

### **Результаты исследований**

*Урожайность капусты.*

Использование ЯраМила Комплекс в условиях 2018 года оказало положительное влияние на урожайность и товарность кочанов капусты белокочанной.

При этом диаметр кочана под влиянием исследуемого удобрения возрастал на 2,0 – 2,7см, высота кочана существенно не менялась, средняя масса кочана возрастала на 14-24% (таблица 1). Общая урожайность капусты под влиянием различных норм использования ЯраМила Комплекс возрастала на 15,5 – 28,6 т/га, или на 18,9 – 34,9%.

Применение удобрения увеличило товарность кочанов на всех вариантах относительно контроля.

Таблица 1

**Урожайность капусты сорта Подарок 2500, 2018 г.**

Варианты	Диаметр кочана, см	Высота кочана, см	Средняя масса кочана, кг	Урожайность т/га			Товарность, %
				товарная,	нетоварная	общая	
1. Контроль, NPK	23,7	20,5	2,9	78,3	3,6	81,9	95,6
2. Фон NPK + ЯраМила комплекс 150 кг/га	25,7	20,5	3,3	94,8	2,6	97,4	97,3
3. Фон NPK + ЯраМила комплекс 250 кг/га	25,6	20,8	3,6	107,5	3,0	110,5	97,3
4. Фон NPK + ЯраМила комплекс 500 кг/га	26,4	20,7	3,4	97,0	2,4	99,4	97,6

*Биохимический состав кочанов капусты.*

Для улучшения качества капусты белокочанной первостепенное значение имеет рациональное, сбалансированное применение удобрений.

Биохимические исследования показали, что под влиянием ЯраМила Комплекс качество кочанов капусты существенно не изменялось. Так, при небольшом увеличении содержания моносахаров относительно контроля снижалась их сумма на всех вариантах (таблица 2). При этом наблюдалась тенденция к росту содержания аскорбиновой кислоты на 0,32-0,53 мг%.

Содержание нитратов при использовании ЯраМила Комплекс снижалось относительно контроля на всех вариантах.

Таблица 2

**Влияние ЯраМила Комплекс на биохимический состав кочанов капусты белокочанной сорта Подарок 2500, 2018 год**

Варианты	Сухое вещество, %	Моносахара, %	Сумма сахаров, %	Аскорбиновая кислота, мг%	Нитраты, мг/кг
1. Контроль, NPK	9,80	4,91	5,73	3,41	151
2. Фон NPK + ЯраМила комплекс 150 кг/га	9,83	5,14	5,26	3,73	144
3. Фон NPK + ЯраМила комплекс 250 кг/га	9,79	5,12	5,66	3,94	131
4. Фон NPK + ЯраМила комплекс 500 кг/га	9,64	5,26	5,760	3,78	146

## Выводы

1. Применение ЯраМила Комплекс способствует росту общей урожайности до 35% относительно контроля и увеличивает выход стандартной продукции на 1,7-2,0%.
2. В условиях 2018 года применение ЯраМила Комплекс вызывало тенденцию к увеличению содержания в растениях капусты аскорбиновой кислоты, не оказывая значимого влияния на другие показатели.

## Библиографический список

1. Пивоваров В.Ф. Пышная О.Н, Гуркина Л.К. Овощи-продукты и сырье для функционального питания. Вопросы питания. 2017. Т.86. №3. с. 121-127
2. Бондарева Л.Л. Конвейер гибридов капусты белокочанной селекции ВНИИССОК на овощном рынке России. Овощи России №1 (34) 2017, с.22-23.
3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Колос, 1985.
4. Ермаков А.И. Методы биохимических исследований. А.И. Ермаков, В.В. Арасимович, Н.П. Ярош, Ю.А. Перуанский, Г.А. Луковникова, М.И. Иконникова. Л., Агропромиздат. 1987. - 430 с.
5. Сапожникова Е.В., Дорофеева Л.С. Определение содержания аскорбиновой кислоты в окрашенных растительных экстрактах йодометрическим методом. Консервная и овощеводческая промышленность, 1966. №5. С. 29-31.

УДК: 631.8 : 635.64

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ УДОБРЕНИЯ ЯРАМИЛА МАРКИ КРОПКЕА NPK (Mg S) НА ТОМАТЕ ОТКРЫТОГО ГРУНТА

*Надежкин Сергей Михайлович, зав.лабораторно-аналитическим отделом, профессор ФГБНУ ФНЦО*

*Ушакова Ольга Владимировна, старший научный сотрудник лабораторно-аналитического отдела ФГБНУ ФНЦО*

*Молчанова Анна Владимировна, старший научный сотрудник лабораторно-аналитического отдела ФГБНУ ФНЦО,*

*Ефимова Елена Геннадьевна, агроном ФГБНУ ФНЦО*

*Аннотация.* В статье представлены данные о влиянии минерального удобрения ЯраМила марки Кропкеа NPK (Mg S) на урожайность и биохимический состав плодов томата открытого грунта. Полученные данные свидетельствуют, что применение данного удобрения способствует росту урожайности, увеличивает выход продукции. Увеличивает содержание в плодах томата аскорбиновой кислоты.

*Ключевые слова:* удобрение, урожайность, биохимический состав, томат, открытый грунт.

В России томат как овощ известен более 200 лет. Сегодня эту культуру выращивают во всех климатических зонах страны, в том числе в Нечерноземье и даже на севере. Во многом этому способствовали раннеспелые штамбовые сорта, созданные выдающимся селекционером академиком А.В. Алпатьевым. [1,2].

**Цель исследований** – выявить эффективность применения препарата ЯраМила Комплекс и влияние его на урожайность и качество продукции томата.

**Условия и методика проведения исследований.**

*Объект исследования* - сорт томата Гранд, скороспелый (98-105 суток), урожайный. Растения детерминантные, нештамбовые. Высота главного стебля 40-60 см. Форма плода округлая (первые округло-плоские), гладкие. Окраска незрелого плода - зеленая с пятном, зрелого - красная. Средняя масса плода 90-100 г. Урожайность 45-50 т/га. Высокие вкусовые качества плодов. Предназначен для цельноплодного консервирования и свежего потребления. Содержание сухого вещества 6%. Сорт холодостойкий, завязываемость плодов высокая, что гарантирует стабильный урожай при любых погодных условиях. Устойчивость к поражению фитофторозом высокая.

*Почвы* опытно - производственной базы ФГБНУ ФНЦО дерново-подзолистые среднесуглинистые. Агрохимическая характеристика пахотного (0-20 см) слоя почвы перед посевом семян: содержание гумуса по Тюрину – 1,62 %, реакция среды  $pH_{kcl}$  6,1, гидролитическая кислотность 1,32 мг-экв/100 г почвы, сумма поглощенных оснований 19,2 мг-экв/100 г почвы, степень насыщенности основаниями 93,6%, содержание подвижного фосфора в среднем 472 мг/кг почвы, обменного калия 167 мг/кг почвы, минерального азота 9 мг/кг. *Погодные условия.* Температура воздуха в среднем за вегетацию в 2018г. составила +17,3°C, что на 2,5 °C выше среднесуточных данных. Следует отметить, что температура воздуха за все месяцы вегетации 2018г. была немного выше среднесуточных значений, особенно в мае и сентябре на 4,1 и 3,8 °C соответственно, при этом максимум наблюдался в июле – 19,9°C.

Схема опыта включала следующие варианты

1. Контроль. Фон NPK;
2. Фон NPK + **ЯраМила марка: Кропкеа NPK (Mg S) 11-11-21.** Основное (предпосевное) внесение в почву, расход агрохимиката – 50,0 кг/га;
3. Фон NPK + **ЯраМила марка: Кропкеа NPK (Mg S) 11-11-21.** Основное (предпосевное) внесение в почву, расход агрохимиката – 100,0 кг/га;
4. Фон NPK + **ЯраМила марка: Кропкеа NPK (Mg S) 11-11-21.** Основное (предпосевное) внесение в почву, расход агрохимиката – 150,0 кг/га.

Площадь опытной делянки – 20 м<sup>2</sup>, площадь учетной делянки –10 м<sup>2</sup>. Повторность – четырехкратная. Внесение удобрений проводили поделночно вручную перед культивацией 26 мая. Закладка полевых опытов, учеты и наблюдения проведены в соответствии с требованиями методики полевого опыта [3].

*Агротехника.* Предшественником томата в нашем опыте была фасоль овощная. После его уборки было проведено лущение стерни на глубину 8-10 см. После появления всходов сорняков была осуществлена отвальная зяблевая вспашка на 20-22 см.

Весной, при достижении физической спелости почвы (27 апреля 2018 года) было проведено закрытие влаги боронами БЗСС 1,0. По мере появления сорняков было проведено две сплошные культивации на глубину 4-6 и 6-8 см.

Посев семян для рассады был проведен 23 апреля в кассеты. Непосредственно перед посадкой рассады была осуществлена нарезка гряд орудием АГС 1,4. Высадка рассады томата осуществлена вручную 04 июня 2018. В течение периода вегетации проводили механизированные междурядные обработки и ручную прополку.

Биохимические анализы проводили в Лабораторно-аналитическом центре ФГБНУ ФНЦО. Среднюю пробу отбирали в четырехкратной повторности для изучения следующих показателей: содержание сухого вещества – методом высушивания навески до постоянного веса [4]; содержание аскорбиновой кислоты – по методике Сапожниковой, Дорофеевой (1966) [5].

### Результаты исследований

Учет урожайности плодов томата в 2018 г. проводился 5 раз за вегетацию. Определение динамики формирования урожая показало, что практически на всех этапах плодоношения применение агрохимиката играло решающую роль, при этом на дату первого и второго сборов урожайность на варианте с максимальной дозой удобрения была выше почти в 2 раза чем на контроле.

Суммарно за пять сборов при использовании ЯраМила Кропкеа NPK MgS выявлена тенденция роста урожайности плодов томата сорта Гранд на всех вариантах с внесением удобрения относительно контроля (таблица 1). Использование максимальной нормы внесения препарата (150 кг/га) способствовало росту общей урожайности на 13,0 т/га, стандартной – на 12,7 т/га, или на 51,5-54,3% в сравнении с контролем.

Таблица 1

### Урожайность томата сорта Гранд при использовании ЯраМила марка Кропкеа NPK (MgS) 11-11-21, 2018 год

Варианты	Урожайность суммарная за пять сборов, т/га			Доля продукции, %	
	общая	стандартная	нестандартная	стандартная	нестандартная
1. Фон NPK	25,2	23,4	1,8	92,3	7,3
2. Фон NPK + ЯраМила Кропкеа NPK MgS 50 кг/га	27,4	25,7	1,7	93,8	6,2
3. Фон NPK + ЯраМила Кропкеа NPK MgS 100 кг/га	31,4	29,9	1,5	95,2	4,8
4. Фон NPK + ЯраМила Кропкеа NPK MgS 150 кг/га	38,2	36,1	2,1	94,5	5,5
НСР <sub>05</sub>	1,8	1,6	0,1		

В качестве положительного аспекта, несомненно следует отметить, что в условиях 2018 года использование минерального способствовало существенному улучшению товарности плодов томата. Так, суммарно за четыре сбора под влиянием ЯраМила Кропкеа NPK MgS товарность плодов возросла с 92,3 до 93,8-95,2%.

*Биохимический состав плодов томата.* Биохимические исследования проводились нами у плодов второго сбора – 20 августа (таблица 2).

Таблица 2

**Биохимический состав томатов при использовании минерального удобрения ЯраМила марка Кропкеа NPK (MgS) 11-11-21, 2018 год**

Использование удобрений	Сухое вещество, %	Витамин С, мг %	Нитраты, мг/кг	Сумма сахаров, %
1.Фон NPK	6,71	22,88	132	3,09
2. Фон NPK + ЯраМила Кропкеа NPK MgS 50 кг/га	6,73	24,64	161	3,11
3. Фон NPK + ЯраМила Кропкеа NPK MgS 100 кг/га	6,74	28,16	165	3,10
4. Фон NPK + ЯраМила Кропкеа NPK MgS 150 кг/га	6,69	24,64	169	3,12
НСР <sub>05</sub>	0,32	2,11	23	0,18

Необходимо отметить, что применение удобрения не оказало существенного влияния на содержание сухого вещества и суммы сахаров на всех вариантах. В то же время выявлено увеличение накопления нитратов с ростом дозы применяемого удобрения и превышение ПДК (150 мг/кг) на всех вариантах относительно контроля. Применение ЯраМила Кропкеа NPK MgS способствовало увеличению содержания аскорбиновой кислоты в плодах томатов на 7,5-23 относительных процента. Оценка вкусовых качеств, проведенная в лаборатории, показала, что применение удобрения практически не оказывает влияния на вкусовые качества плодов томата сорта Гранд.

*Выводы.*

Применение испытанного удобрения влияет на урожайность томата. Этот показатель в значимой степени возрастает при использовании всех доз удобрения, при этом максимум наблюдается при внесении 150 кг/га – 38,2 т/га, что на 51,5 % выше контроля. ЯраМила Кропкеа NPK MgS обеспечивает увеличение содержания аскорбиновой кислоты в плодах томатов относительно контроля, но при этом отмечено превышение норм ПДК нитратов (150 мг/кг).

**Библиографический список**

1. Кондратьева И.Ю. Результаты изучения гетерозисных гибридов томата в открытом грунте Нечерноземной зоны России / Овощи России.2013. №2 (19). С.26-30.
2. Кондратьева И.Ю. Штамбовые сорта томата в открытом грунте нечерноземной зоны и влияние погодных условий на их хозяйственные характеристики. Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. 2016 . №12. С. 326-331.
3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Колос, 1985.
4. Ермаков А.И. Методы биохимических исследований / А.И. Ермаков, В.В. Арасимович, Н.П. Ярош, Ю.А. Перуанский, Г.А. Луковникова, М.И. Иконникова. Л., Агропромиздат. 1987. - 430 с.
5. Сапожникова Е.В., Дорофеева Л.С. Определение содержания аскорбиновой кислоты в окрашенных растительных экстрактах йодометрическим методом. Консервная и овощеводческая промышленность, 1966. №5. С. 29-31.

УДК. 635.63.

## **УРОЖАЙНОСТЬ МАТОЧНИКОВ СВЕКЛЫ СТОЛОВОЙ В ЛЕТНЕМ ПОСЕВЕ В УСЛОВИЯХ ПРИАРАЛЬЯ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ГЛУБИНАХ ЗАДЕЛКИ СЕМЯН**

*Адилов Махсуд Мирваситович, профессор кафедры овощеводства, плодородства и картофелеводства, Ташкентский государственный аграрный университет*

*Абдиганбаров Азамат Саймбетович, ассистент кафедры овощеводства, плодородства и виноградарства, Ташкентский государственный аграрный университет Нукусского филиала*

*Аннотация.* В статье представлены результаты трёхлетних исследований по изучению влияния глубины заделки семян на урожайность и качество маточников столовой свеклы при летнем посеве в условиях северо-западном регионе Республики Узбекистан.

**Ключевые слова:** свекла столовая, маточник, урожайность, глубина заделки семян, летний посев.

Каракалпакстан (Приаралья) расположен в северо-западном регионе Республики Узбекистан и отличается своим климатом от других областей разной континентальностью. Республика Каракалпакстан характеризуется малым количеством осадков в течение года (109-126 мм). Поэтому выращивание разных сельскохозяйственных культур по сравнению с другими областями здесь намного сложнее.

Свекла столовая двухлетнее растение. В первый год жизни формирует розетку листьев и корнеплод, во второй при посадке корнеплодов - розетку листьев, цветочный стебель, цветки и семена [4, 3].

Столовая свекла – ценная овощная культура, характеризующаяся скороспелостью, высокой урожайностью, длительной лежкостью. Полезных свойств овощной культуры не перечислить, а по содержанию витаминов, микроэлементов, других веществ, полезных для здоровья, свекла по достоинству занимает одно из первых мест в пищевом ряду. В свекле используются в пищу все части растения: корнеплод, стебли и листья. В корнеплодах и листьях свёклы содержатся:

- практически все витамины группы В, РР, С и другие, а в листьях и витамин А.

- минеральные вещества, включая йод, магний, калий, кальций, железо, медь, фосфор, кобальт, цинк и многие другие биофлавоноиды.

- бетаин, содержащийся в корнеплодах, способствует практически 100% усвоению белка, а кобальт формированию витамина В12.

Свекла укрепляет организм, улучшает пищеварение, выводит тяжелые металлы, используется при профилактике и лечении противораково средство.

Она полезна в свежем виде и при всех способах тепловой обработки (вареная, печеная и т.д.).

О полезных свойствах свеклы и ее применении в лечебных целях официальной и народной медициной можно много сказать. Безусловно, этот овощ обязательно нужно включать в огородный севооборот и пищевой рацион взрослого населения и детей [ 4, 5].

В Узбекистане столовая свекла занимает 7-8% от общих площадей, занятых овощными культурами. Органами здравоохранения рекомендуется годовая норма потребления столовой свеклы 5,5 кг на душу населения. Потребность в корнеплодах столовой свеклы в соответствии с рекомендуемыми нормами еще не удовлетворяется, что требует увеличения производства продукции данной культуры.

В связи с чем актуальна задача обеспечения населения корнеплодами свеклы столовой, что в свою очередь требует наличия высококачественного посевного материала.

Урожайность семян столовой свеклы в значительной мере зависит от размера используемых маточников. В литературе указывается, что лучшими для семеноводства свеклы являются средnekрупные маточники диаметром 6-10 см и массой 200-350 г (рис.1), допускается использование средне мелких маточников диаметром 4-6 см и массой 145-200 [1,2].

Более крупные маточники менее пригодны для семеноводства, так как они хуже хранятся, не удобны для посадки, дают сильно ветвистые стебли с пониженным качеством семян.

В условиях Приаралья исследования по технологии выращивания маточников столовой свеклы не проводились. Зависимость размера и массы маточника от глубины заделки семян при посеве экспериментально не установлены.

Исследования проводились в 2017-2019 гг. на типичных сероземах. Опыты проводили в конце июня после уборки ранних овощей. Учитывая не изученность вопроса, провели исследования, по сравнительной оценке, различных глубин заделки семян при выращивании маточников столовой свеклы сорта Бордо 237 в летней культуре

Сравнивали 5 глубин посева 1, 2, 3, 4, 5 см. Семена высевали сплошной строчкой при ленточном двухстрочном способе посева и необходимые расстояния между растениями в строчке устанавливали при прореживании по

схеме  $\frac{50 + 20}{2} \times 12 - 15$  см. Повторность опыта четырехкратная. Площадь делянки 10 м<sup>2</sup>, делянки двухрядковые длиной 7,15 м.

Важным условием получения полноценных и дружных всходов, а также фактором, определяющим размер и качество формируемых корнеплодов, при выращивании маточников столовой свеклы при летнем сроке посева является правильный выбор глубины заделки семян. Чем мельче заделываются семена, тем меньшую толщину слоя почвы преодолевают проростки. Однако верхний слой почвы быстро пересыхает. Поэтому оптимальной является такая глубина



заделки, при которой почва не успевает просохнуть до образования у проростков достаточно длинных корней. При летнем сроке посева влажность поверхностного слоя почвы поддерживается подпитывающими поливами. Поэтому при выращивании маточников глубина заделки в большей степени определяется механическим составом почвы.

**Результаты исследований.** Исследование показало, чем мельче заделываются семена при посеве, тем быстрее появляются всходы. При посеве на глубину 1 см первые всходы появляются через 5 дней, массовые через 9 дней, 2-3 см – через 6 и 9, 4 см – 6 и 10 дней, 5 см – 8 и 12 дней. Самая высокая полевая всхожесть семян (81,7-82,4%) и самое большое количество всходов достигаются при глубине посева 3 и 4 см. При посеве на глубину 1 и 5 см всхожесть снижается до 71,9 и 67,2%. При прореживании густота стояния выравнивается, однако разница в густоте стояния на посевах с глубиной заделки семян по сравнению с 3-4 см она при 1 и 5 см несколько сокращается (табл. 1.).

При посеве на глубину 4 см по сравнению с глубиной 1 см средняя масса корнеплодов была больше на 18-19%, общая урожайность – на 23%, урожайность корнеплодов, пригодных для семеноводства маточных корнеплодов – на 29%, с на глубиной 5 см соответственно на 22, 28 и 38%.

*Таблица 1*

**Полевая всхожесть семян, рост и урожайность растений столовой свеклы в летнем сроке посева при различной глубине заделки семян (среднее за 2017-2019гг)**

Глубина заделки семян при посеве, см	Полевая всхожесть семян, %	Число дней от посева до полных всходов, дней	Количество листьев, шт./раст.	Средняя масса маточных корнеплодов, г	Урожайность, т/га	Маточных корнеплодов семенной фракции в общем урожае, %
1	69,8	8	9,0	102	19,0	88,6
2	75,3	9	9,4	120	23,6	94,2
3	81,4	10	9,6	128	25,2	97,1
4	80,7	10	9,5	126	24,8	96,6
5	66,2	12	9,0	98	17,6	80,8
НСР <sub>05</sub>					0,75	

Таким образом, проведенные исследования позволяют сделать следующие **выводы:**

1. Чем глубже заделываются семена при посеве, тем медленнее появляются всходы: при заглублении посева – с 1 до 5 см всходы

задерживаются на 4 суток. Наибольшее количество всходов (772 и 760 тыс. шт./га) получено при глубине заделки 3-4 см.

2. Очень мелкая (1 см) и излишне глубокая (5 см) заделка семян при посеве ослабляет образование листьев и влечёт за собой уменьшение средней массы и качества формируемых корнеплодов, снижение общей урожайности и количества маточных корнеплодов семенной фракции в общем урожае.

3. Наибольшая общая урожайность и урожайность семенных маточных корнеплодов достигаются при заделке семян свеклы столовой на глубину 3-4 см.

### **Библиографический список**

1. Елизаров О.А. Использование отборов при семеноводстве свеклы. // Ж. «Картофель и овощи».- 2006.- №3.- С.18-22.

2. Лудилов В.А. Семеноводство овощных и бахчевых культур. М. Агропромиздат, 1987. - С.98-104.

3. Мешков А.В., Терехова В.И., Константинович А.В. Практикум по овощеводству: Учебное пособие. - СПб.: Издательство «Лань», 2017.-292 с.

4. Овощи мира. Энциклопедия мировых биологических ресурсов овощных растений/ сост.: М.С. Бунин, А.В. Мешков, В.И. Терехова, А.В. Константинович; под общ.ред. доктора с.х. наук, проф. М.С. Бунина. - М.: ГНУ ЦНСХБ Россельхозакадемии, 2013.- 496 с.

5. Пивоваров В.Ф., Арамов М.Х., Добруцкая Е.Г., Турдикулов Б.Т., Бахрамов Б.Б., Хасанов А.Р., Наджиев Ж.Н., Кучкаров А.М. Овощные и бахчевые культуры в Узбекистане. М.: 2001. - С.194-198.

УДК 635.63:631.546

### **СПОСОБЫ ВЫРАЩИВАНИЯ КУЛЬТУРЫ ОГУРЦА В УСЛОВИЯХ ОТКРЫТОГО ГРУНТА**

*Константинович Анастасия Владимировна, заведующий кафедрой овощеводства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Терехова Вера Ивановна, доцент кафедры овощеводства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

**Аннотация:** *Представлены результаты исследований влияния способов выращивания огурца в условиях открытого грунта на урожайность и качество продукции. По результатам исследований установлены оптимальные способы выращивания огурца для получения высокой урожайности и качества продукции.*

**Ключевые слова:** *гибриды огурца, открытый грунт, урожайность, товарность продукции, способы выращивания.*

В открытом грунте огурец традиционно выращивают на открытых грядках в расстил. Но в последние годы возросли требования к качеству продукции, поступающей из открытого грунта, что повлияло на внедрение промышленной технологии шпалерной культуры огурца, которая позволяет не только повысить урожайность, но и товарное качество продукции, обеспечивая получение ровных, равномерно окрашенных, свободных от грунта плодов [1], [5].

Цель исследований – оценить урожайность и выход товарной продукции гибридов огурца в зависимости от способа выращивания (рассада, прямой посев, шпалера, в расстил) в условиях открытого грунта.

Исследования проводили в период 2018-2019 гг. в условиях Тамбовской области. Почва на опытном участке - чернозем слабовыщелочный (содержание  $N-NO_3$  – 12,1 мг/кг,  $pH_{KCL}$  6,8,  $P_2O_5$  – 280 мг/кг,  $K_2O$  – 396 мг/кг).

Объектами исследования являлись партенокарпические гибриды огурца  $F_1$  Каролина,  $F_1$  Атос,  $F_1$  Маша

**$F_1$  Каролина.** Период от всходов до начала плодоношения 40-45 суток. Растение высокорослое с хорошей регенерационной способностью. Плод цилиндрический, темно-зеленый, крупнобугорчатый, белошипый, длиной 8-11 см.

**$F_1$  Маша.** Период от всходов до начала плодоношения 38-40 суток. Растение высокорослое. Формирует в узлах до 5 плодов. Плод цилиндрический, темно-зеленый, крупнобугорчатый, белошипый, длиной 7-10 см.

**$F_1$  Атос.** Период от всходов до начала плодоношения 38-40 суток. Растение высокорослое. Формирует в узлах от 5- до 7 плодов. Плод цилиндрический, темно-зеленый, мелкобугорчатый, белошипый, длиной 6-9 см.

Варианты опыта: рассадный способ и прямой посев семян в грунт; выращивание на шпалере (высота 150 см) и в расстил.

Посев семян для получения рассады проводили во второй декаде мая в кассеты с объемом ячейки 180 см<sup>3</sup>, возраст рассады 20 суток. Прямой посев проводили в третьей декаде мая. Всходы отмечали на 4-5 сутки при разных способах посева.

Схема размещения растений при выращивании на шпалере 140+70х40 см, в расстил – 140+70 х 20 см [2].

Площадь опытного участка - 800 м<sup>2</sup>. Варианты размещали в трехкратной повторности по 20 растений в каждой. Площадь опытной делянки составляла 8,4 м<sup>2</sup> [3].

По результатам фенологических наблюдений установлено, что наступление фаз фенологического развития у исследуемых гибридов различалось в зависимости от климатических условий года. Однако, период от всходов до начала плодоношения при прямом посеве и выращивании на шпалере в среднем на 5 суток меньше, чем у растений при рассадном способе и выращивании в расстил. Первую продукцию учитывали при высадке рассадой на 45-46 сутки от всходов, при прямом посеве на 40 сутки.

Учет урожайности проводили весовым методом, при сборе зеленцов каждые 1-2 дня, учитывая товарную и нетоварную продукцию. Данные по урожайности приведены в **таблице 1**.

В результате испытаний гибридов огурца при выращивании в условиях открытого грунта общая урожайность составляла от 67,4 (F<sub>1</sub> Каролина) до 85,2 т/га (F<sub>1</sub> Маша) при выращивании рассадным способом и от 54,4 (F<sub>1</sub> Каролина) до 70,8 т/га (F<sub>1</sub> Маша) при прямом посеве семян в грунт. Отмечено более позднее вступление в плодоношение растений огурца при выращивании в расстил, что оказало влияние на поступление ранней продукции.

При оценке структуры урожайности отметили более высокий выход товарной продукции при выращивании на шпалере от 95,3 до 96,8 %, в сравнении с выращиванием в расстил, где выход товарной продукции составил от 74,1 до 79,2 %, т.к. плоды соприкасаются с грунтом, неравномерно освещены, а также подвержены воздействию повышенной влажности.

*Таблица 1*

**Урожайность гибридов огурца в зависимости от способа выращивания в условиях Тамбовской области, т/га (среднее за 2018-2019 гг)**

Способ выращивания		Гибрид F <sub>1</sub>	Общая урожайность, т/га	Ранняя урожайность, %	Выход товарной продукции, %
На шпалере	Рассада	Каролина	76,5	13,2	97,7
		Атос	79,4	10,8	97,8
		Маша	85,2	16,2	97,9
	Прямой посев	Каролина	64,7	17,2	95,3
		Атос	70,8	12,9	96,8
		Маша	70,8	16,8	96,3
В расстил	Рассада	Каролина	67,4	10,4	74,1
		Атос	71,6	7,6	77,3
		Маша	77,2	8,9	80,2
	Прямой посев	Каролина	54,4	7,4	75,8
		Атос	57,6	6,9	76,9
		Маша	61,8	6,8	79,8
НСР <sub>05</sub>			9,1	1,8	10,4



*Рисунок 1 - Растения огурца F1 Маша в расстил в открытом грунте*



*Рисунок 2 - Растения огурца F1 Маша на шпалере в открытом грунте*

*Выводы: при выращивании культуры огурца в условиях открытого грунта Тамбовской области для обеспечения стабильно высокой урожайности и качества продукции целесообразно использовать рассадный способ и ведение культуры на шпалере.*

### Библиографический список

1. Борисов В.А. Качество и лежкость овощей/ В.А.Борисов, С.С. Литвинов, А.В. Романова - М.: ГНУ «ВНИИ Овощеводство», 2003. -625 с.
2. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию [Электронный ресурс].  
URL:<https://reestr.gossort.com/reestr/search> Дата обращения 21.01.2019.
3. Литвинов С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве /М.: Россельхозакадемия, 2011 - 648 с.
4. Портянкин А.Е., Шамшина А.В. Огурец: от посева до урожая/ Под редакцией доктора с.-х. наук, профессора С.Ф. Гавриша. -М.: НП «НИНОЗГ», ЗАО «Фитон+» - 2010 -400 с.
5. Шпалерный способ выращивания огурца в открытом грунте [Электронный ресурс]. URL:<http://www.agroyug.ru/news/id-17469> Дата обращения 21.01.2019.

УДК 58.087; 528.8; 581.9

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИСТАНЦИОННЫХ МЕТОДОВ ДЛЯ ДЕШИФРИРОВАНИЯ ПЛОЩАДЕЙ, ЗАНЯТЫХ ОПАСНЫМ ИНВАЗИВНЫМ ВИДОМ – БОРЩЕВИК СОСНОВСКОГО (*HERACLEUM SOSNOWSKYI* MANDEN. APIACEAE)

*Фадеев Николай Борисович*, с.н.с. отдела растительных ресурсов, ФГБНУ ВИЛАР

*Симонов Дмитрий Андреевич*, с.н.с. кафедры динамической геологии географического факультета, к. геол-мин. наук, ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»

**Аннотация:** На космическом снимке в видимом диапазоне (*QuickBird*) выполнено автоматическое дешифрирование методом интерактивной классификации сообществ инвазивного вида - *Heracleum sosnowskyi* в Солнечногорском районе на площади 240 га. Показана значимость и возможность мониторинга распространения ценозов *H. sosnowskyi*.

**Ключевые слова:** *Heracleum sosnowskyi*, борщевик Сосновского, инвазивные виды, дешифрирование, космические снимки.

В связи с глобальными изменениями климата, увеличением грузопотока, усилением миграционных процессов, во всем мире возрастает количество инвазивных (чужеродных) видов растений и насекомых, часто представляющих опасность для местной флоры, фауны, здоровья людей и их относят к актуальным экологическим и социально-экономическим проблемам современности. В начале XXI века потенциальный годовой ущерб от биологических инвазий в мировом масштабе оценивался в 1,4 трлн. долларов США [1].

В настоящее время во многих регионах РФ увеличилось количество полей (агроэкосистем), выведенных из сельскохозяйственного использования. Они подвергаются вторичным сукцессионным процессам, причем как скорость смены растительных сообществ, так и состав заполняющих их видов, зависит от комплекса экологических факторов [2] (климатическая зона, тип почвы и др.). В Нечерноземной зоне России одним из наиболее массовых и опасных для человека и с/х животных видов инвазионных растений является борщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden., *Apiaceae*) (рис. 1).



Рисунок 1- Борщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden)

Некоторые инвазивные виды растений, например - *Solidago canadensis* L., *Galega orientalis* Lam., *Lupinus polyphyllus* Lindl., *Robinia pseudoacacia* L. и *Caragana arborescens* Lam. используются как лекарственные растения в научной и народной медицине, поэтому, изучение их ареалов и запасов имеет значение для медицины и фармацевтической промышленности.

Наиболее значимые виды инвазивных растений занимают на территории РФ площади в сотни тысяч гектаров, что наносит значительный урон сельскому хозяйству страны. Также они вытесняют из природных фитоценозов многие виды ценных лекарственных растений, сокращая их ресурсный потенциал.

Основными физиолого-экологическими механизмами внедрения *H. sosnowskyi* в «дичающие» агроэкосистемы являются развитие мощной массы надземных органов (генеративные побеги до 3 м высотой), высокая нектаропродуктивность и семенная продуктивность, растянутость во времени всхожести семян, способность к перезимовке осенних всходов, слабая повреждаемость патогенными организмами, высокое содержание широкого спектра вторичных соединений (фурокумарины), обладающих аллелопатическим действием [2]. В 1990-2000-е гг. массовое расселение *H. sosnowskyi* в Нечерноземье приобрело характер экологического бедствия. Так, площадь сельскохозяйственных угодий, занятых растением в 2009 г., по предварительным оценкам, составила в Вологодской обл. 2186.1 га, в Новгородской – 2000 га [1]. В 2011 г. в Ленинградской обл. растение занимало

более 50 тыс. га земель, а в Тверской – более 45 тыс. га [3]. В Псковской обл. в 2014 г. борщевик Сосновского занимал более 7500 га. Один из эффективных способов расселения *H. sosnowskyi* – распространение его семян с помощью водных потоков [3]. Общая площадь картографированных зарослей составила в России 169 тыс. га.

Проблема определения площадей, занятых *H. sosnowskyi*, профилактика распространения и поиск методов борьбы с ним остро стоит в России и в ряде стран Центральной Европы. Для целей мониторинга распространения ценозов *H. sosnowskyi* важно иметь возможность проводить изучение динамики площади его сообществ дистанционными методами, адекватными масштабу решаемой проблемы. Ранее, в наших работах [4, 5] была показана возможность применения космических снимков и материалов аэрофотосъемки для дешифрирования запасов лекарственных растений. Поэтому, для наших исследований по дешифрированию и определению площадей, занятых *H. sosnowskyi* мы выбрали космические снимки видимого диапазона.

В силу своих биологических особенностей, в условиях Нечерноземья *H. sosnowskyi* формирует сплошные заросли площадью от нескольких квадратных метров до десятков гектаров и является удобным тестовым объектом для отработки методики дешифрирования и мониторинга инвазивных видов. Исследования проводились в Нечерноземной зоне РФ - Московской области, Солнечногорском р-не, окрестностях д. Чашниково. На основании 3-х выделенных классов, в автоматическом режиме провели дешифрирование площадей занятых *H. sosnowskyi* в Солнечногорском р-не Подмосковья. Общая обследованная площадь составила 306 км<sup>2</sup>.

Поиск, дешифрирование и анализ ценозов *H. sosnowskyi* проводились по космическим снимкам от июня 2009 г., полученным со спутника QuickBird (владелец - компания DigitalGlobe, США), имеющим пространственное разрешение 1 метр в видимом диапазоне. В программе ArcGis (демонстр. версия) с помощью модуля классификации изображений были выделены ценозы с компактным произрастанием *H. sosnowskyi*. Затем космоснимок с дешифрировали методом интерактивной классификация в ArcGis (обучающих выборок) по модельным ценозам *H. sosnowskyi*.

Общая площадь обнаруженных в автоматическом режиме ценозов *H. sosnowskyi* в пределах проанализированной нами области составила 236 га. Часто крупные заросли (10-20 га) обнаруживаются рядом с хозяйственными постройками, с/х предприятиями, что говорит о значительном вкладе человеческой деятельности в распространение семян *H. sosnowskyi* (см. рис. 2 - пример антропохории).

Визуальное дешифрирование в сезон 2019 года по 10 контрольным точкам с ценозами *H. sosnowskyi* в Солнечногорском районе показало точность классификации 85-90 %.

Предложенный метод позволяет обнаруживать по космическим снимкам в видимом диапазоне (QuickBird) методом интерактивной классификации и обучающих выборок ценозы *H. sosnowskyi* с точностью 85-90 %. Площадь, занятая ценозами *H. sosnowskyi* в Солнечногорском районе свидетельствует о значительном влиянии этого вида на площадь используемых с/х земель и аборигенную флору Подмосковья.





**Рисунок 2 - Крупные сообщества *H. sosnowskyi* (показаны штриховкой) вблизи построек (фрагмент космоснимка) - пример антропохории**

Исследование выполнено в рамках выполнения НИР госзадания ФГБНУ ВИЛАР (№ 0576-2019-0007).

#### **Библиографический список**

1. Богданов, В.Л. Инвазия экологически опасного растения борщевика Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) на территории Европейской части России / Богданов В.Л., Николаев Р.В., Шмельёва И.В. // Региональная экология. - № 1–2 (31). - 2011. - С. 43–52.
2. Кондратьев, М.Н. Физиолого-экологические механизмы инвазионного проникновения борщевика Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden) в неиспользуемые агроэкосистемы / Кондратьев М.Н., Бударин С.Н., Ларикова Ю.С. // Известия ТСХА. - Вып. 2. - 2015. - С. 36–49.
3. Озерова, Н.А. Пространственное распределение борщевика Сосновского (*Heracleum sosnowskyi*) в долинах больших и средних рек Восточно-Европейской равнины (по материалам экспедиционных исследований 2008-2016 гг.) / Озерова Н.А., Широкова В.А., Кривошеина М.Г., Петросян В.Г. // Российский журнал биологических инвазий. - № 3- 2017.- С. 38-63.
4. Фадеев, Н.Б. Современные геоинформационные технологии в ресурсоведении лекарственных растений / Фадеев Н.Б., Скрыпицына Т.Н., Курков В.М. // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. - № 6. - 2016. - С. 68–73.
5. Fadeev, N.B. Use of Remote Sensing Data and GIS Technologies for Monitoring Stocks of Medicinal Plants: Problems and Prospects. In: Bychkov I., Voronin V. (eds) Information Technologies in the Research of Biodiversity. Springer Proceedings in Earth and Environmental Sciences. / Fadeev N.B., Skrypitsyna T.N., Kurkov V.M., Sidelnikov N.I. - Springer, Cham. - 2019. - pp. 14-21. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-11720-7\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-030-11720-7_3).

УДК 58.087; 528.8; 581.9

## ПЕРСПЕКТИВЫ МОНИТОРИНГА ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ ЛЕСОВ МЕТОДАМИ АЭРОФОТОСЪЕМКИ И КОСМИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ

**Фадеев Николай Борисович**, с.н.с. отдела растительных ресурсов,  
ФГБНУ ВИЛАР

**Скрыпичкина Татьяна Николаевна**, доцент кафедры фотограмметрии,  
факультет прикладной космонавтики и фотограмметрии, канд. техн. наук,  
ФГБОУ ВО МИИГАиК

**Аннотация:** Многие виды деревьев и кустарников флоры России являются лекарственными растениями и используются в медицине. Важной характеристикой лесных биоценозов является породный состав, высота деревьев и площадь сообществ. Нами использована комбинация методов дистанционно зондирования Земли для определения этих параметров.

**Ключевые слова:** деревья, лекарственные растения, дешифрирование, лидар, ГИС.

Во флоре России ряд видов деревьев (береза повислая (*Betula pendula* Roth, *Betulaceae*), ольха черная (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn., *Betulaceae*), дуб черешчатый (*Quercus robur* L., *Fagaceae*), тополь черный (*Populus nigra* L., *Salicaceae*), ива ломкая (*Salix fragilis* L., *Salicaceae*), пихта сибирская (*Abies sibirica* Ledeb., *Pinaceae*), ель европейская (*Picea abies* (L.) H. Karst., *Pinaceae*), сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L., *Pinaceae*), сосна сибирская (*Pinus sibirica* Du Tour, *Pinaceae*), робиния лжеакация (*Robinia pseudoacacia* L., *Fabaceae*), рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L., *Rosaceae*), и кустарников (боярышник кроваво-красный (*Crataegus sanguinea* Pall., *Rosaceae*), шиповник коричный (*Rosa majalis* Herzm., *Rosaceae*), жостер слабительный (*Rhamnus cathartica* L., *Rhamnaceae*), крушина ломкая (*Frangula alnus* Mill., *Rhamnaceae*), облепиха крушиновидная (*Hippophae rhamnoides* L., *Eleagnaceae*)) являются лекарственными растениями (ЛР) и в медицине применяются их части – листья, почки, плоды, кора, сок, эфирные масла, смола (живица) и стоит актуальная задача определения их ареалов и запасов сырья для нужд фармацевтической промышленности.

Кроме того, деревья являются субстратом для роста грибов, многие из которых являются источником ценного лекарственного сырья (чага (инонотус скошенный (*Inonotus obliquus* L., *Hymenochaetaceae*)), березовая губка (*Piptoporus betulinus* (Bull.) P.Karst., *Fomitopsidaceae*), лиственничная губка (*Fomitopsis officinalis* (Vill.) Bondartsev & Singer, *Fomitopsidaceae*), ганодерма блестящая (лин-чжи) (*Ganoderma lucidum* (Curtis) P.Karst., *Polyporaceae*) и др.). Эти виды грибов имеют четкую субстратную приуроченность и чтобы их

заготовить, необходимо сначала найти биоценозы с деревьями, на которых они паразитируют.

Эти исследования приобретают особую актуальность, ввиду сокращения площади лесов в РФ из-за резкого роста экспорта древесины в последние годы, участившимися лесными пожарами и спросом со стороны стран Юго-Восточной Азии на недревесную продукцию леса (дикорастущие ЛР, грибы, ягоды, орехи). Так, например, за последние 5 лет только в Китай из России были экспортированы сотни тысяч тонн чаги (*Inonotus obliquus* L., *Hymenochaetaceae*), кедровых орехов (*Pinus sibirica* Du Tour, *Pinaceae*). Каждые 5-6 лет потребность в этих дикорастущих видах, поставляемых из России, в Китае удваивается.

Россия занимает первое место в мире (20,4% в 2015 г.) по площади лесов. По оценке Всемирного банка, площадь лесов России составляет 8,1 млн. кв. км (45 % всей территории страны). Дешифрирование растительных сообществ (в том числе, лесных ценозов), мониторинг их состояния и распространения - одна из важнейших современных задач ботанического ресурсоведения.

Автоматическое дешифрирование особенно актуально для целей и задач тематического картографирования растительных лесных сообществ, ввиду их больших площадей, и, во многих регионах Евразии - труднодоступности. Одна из основных проблем при этом - выделение границ лесных биотопов в смешанных лесах, из-за большой трудоемкости интерактивного визуального дешифрирования [1].

В настоящее время ГИС стремительно становятся мощным инструментом для решения ряда фундаментальных и прикладных проблем биологии, агрономии, климатологии и одной из основ цифровой экономики. Благодаря способности хранить, анализировать и визуализировать в структурированной электронной форме огромные объемы распределенных в пространстве разнородных данных, ГИС позволяют быстро генерировать необходимую информацию в удобной для научных специалистов форме. Например, можно связывать климат и рельеф с присущими ему растительными ценозами, то есть результаты ординации могут служить научным обоснованием картографирования как самих растительных сообществ, так и экологических ниш [2]. Это дает возможность моделировать различные экологические ниши и прогнозировать ареалы различных по приуроченности видов растений.

Исследование выполнялось на территории Заокского геополигона МИИГАиК в Заокском районе Тульской области. На территории геополигона представлены различные формы рельефа (в долине рек Оки и Скниги) – пересеченный рельеф с надпойменными террасами и оползневыми склонами, оврагами [3].

Ранее, в наших работах [3, 4] была показана возможность применения космических снимков и материалов аэрофотосъемки для дешифрирования запасов лекарственных растений. Поэтому, для наших исследований по дешифрированию и определению площадей, занятых различными лесными

породами, в качестве ведущего метода, мы выбрали воздушное лазерное сканирование.

Целью наших исследований являлась проверка и оценка возможности автоматического дешифрирования древесных и кустарниковых видов лекарственных растений по данным дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). Для оценки состояния природной сырьевой базы древесных лекарственных растений перспективно взаимное дополнение геоботанических, наземных методов оценки и дистанционных, с использованием материалов воздушного лазерного сканирования, космической съемки территории, аэрофотосъемки с беспилотных летательных аппаратов с интеграцией данных в геоинформационной системе (ГИС).

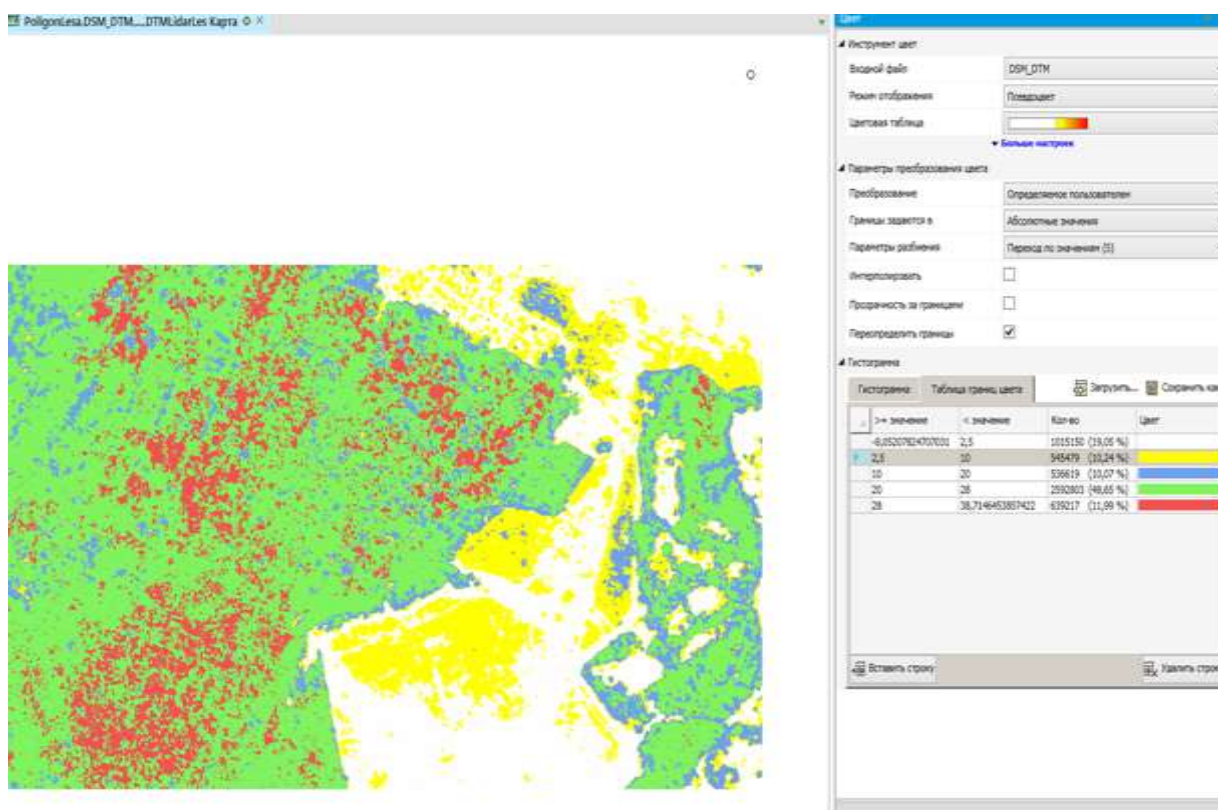


Рисунок 1- Фрагмент ГИС с дешифрированием леса по породному составу

Наше исследование состояло из следующих этапов: получение ортофотоплана по данным лидарной (лазерной) съемки (лидар Leica RS-150, 2012 г.), в картографической системе координат; определение эталонных областей характерных лесных ценозов; автоматическая классификация изображения по разнице высот между поверхностью земли и вершинами крон деревьев; создание векторной карты с интеграцией в ГИС по полученным данным с определением площадей, занятыми конкретными лесными ценозами (рис.1); верификация полученной информации по данным аэрофотосъемки (2016 г.) и космической мультиспектральной съемки (спутник WorldView-2, июль 2014 г.).

Фотограмметрическая обработка результатов (измерение высот деревьев) производилась в программах Photomod 6 и AgiSoft Photoscan. По результатам

весенней съемки с беспилотного летательного аппарата (апрель 2016 г.) в стереорежиме было проведено подтверждение точности цифровой модели рельефа – выполнены контрольные измерения высот деревьев и дифференциация хвойных и лиственных видов деревьев.

Для определения биологических характеристик лесных биотопов было использовано несколько методов дистанционного зондирования – воздушное лазерное сканирование, съемка с беспилотных летательных аппаратов, данные мультиспектральной космической съемки и наземные исследования.

Суммарная обследованная нами площадь лесных сообществ в Тульской области составила 107,5 га, в том числе, подрост деревьев - 10,24%, лиственный лес - 58,72%, сосновый лес - 11,99%. Выделение площадей лесных биотопов проводилось по разности высот ЦМР (цифровой модели рельефа) и ЦМП (цифровой модели поверхности) и верифицировались по стереоизображениям, полученным с беспилотных летательных аппаратов и мультиспектральному космическому снимку высокого разрешения.

Таким образом, исследования по сочетанному применению различных методов дистанционного зондирования Земли и ГИС являются актуальными и перспективными для изучения древесных лекарственных растений.

Исследование выполнено в рамках выполнения НИР госзадания ФГБНУ ВИЛАР (№ 0576-2019-0007).

### **Библиографический список**

1. Архипов, В.И. Новая технология стереоскопической таксации лесов «От съемки - к проекту» / В.И. Архипов, В.И. Березин, Д.М. Черниховский // Геопрофи. – №4. - 2014. - С. 17-22.

2. Мурзакматов, Р.Т. Ординация типов леса Улугхемского лесорастительного округа Тувы по показателям климата и рельефа / Р.Т. Мурзакматов, В.Л. Кошкарова, С.К. Фарбер // Сибирский лесной журнал. - № 3. - 2014. - С. 107–116.

3. Фадеев, Н.Б. Современные геоинформационные технологии в ресурсоведении лекарственных растений / Н.Б. Фадеев, Т.Н. Скрыпицына, В.М. Курков // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. - № 6. - 2016. - С. 68–73.

4. Fadeev, N.B. Use of Remote Sensing Data and GIS Technologies for Monitoring Stocks of Medicinal Plants: Problems and Prospects. In: Bychkov I., Voronin V. (eds) Information Technologies in the Research of Biodiversity. Springer Proceedings in Earth and Environmental Sciences / N.B. Fadeev, T.N. Skrypitsyna, V.M. Kurkov, N.I. Sidelnikov - Springer, Cham. - 2019. - pp. 14-21. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-11720-7\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-030-11720-7_3).

## ОЦЕНКА МАЛООБЪЕМНОЙ ТЕХНОЛОГИИ «ФИТОПИРАМИДА» СЛЕКЦИИ ВНИИО-ФИЛИАЛА ФГБНУ ФНЦО

*Фаравн Халид Кадим, аспирант кафедры овощеводства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Леунов Владимир Иванович, д.с.-х.н., профессор кафедры овощеводства И.о. декана Агрономии и биотехнологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Терешонкова Татьяна Аркадьевна, канд. с.-х. наук, зав. лаб. иммунитета и селекции пасленовых культур, ВНИИО–филиал ФГБНУ ФНЦО, селекционер по томату Агрохолдинга «Поиск».*

**Аннотация:** в статье дано описание многоярусной трубной вегетационной установки «Фитопирамида», предназначенной для гидропонного выращивания растений. Рассмотрены основные направления селекции томата для условий малообъемной технологии. Сформулированы основные этапы селекционной работы с культурой томата для технологии «Фитопирамида».

**Ключевые слова:** томат, селекция, устойчивость к болезням, гидропонная технология.

Благодаря вкусовым качествам и высокой биологической ценности плодов томата их потребление в мировом масштабе неуклонно растет и за последние 10 лет увеличилось с 28 до 54 кг на душу населения [1]. Согласно данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации объединенных наций (FAOSTAT), по площадям выращивания томат занимает первое место в мире среди овощных культур: под него выделено в общей сложности порядка 4 млн га. При этом 60 % всей площади относится к защищенному грунту – стеклянным и пленочным теплицам, межсезонным парникам. В нашей стране в защищенном грунте эта культура находится на втором месте после огурца [4].

### **Материалы и методы**

Учитывая необходимость расширения сортимента томата для малообъемной технологии как перспективного способа выращивания овощных культур, с целью решить данную проблему в 2019 году во ВНИИО-филиале ФГБНУ ФНЦО совместно с научно-производственной фирмой «Фитопирамида» была начата селекционно – технологическая работа.

Для производителей овощей большой интерес представляет многоярусная гидропоника, позволяющая выращивать растения на ограниченной площади и, следовательно, получать высокий экономический эффект. Многоярусные установки имеют разное конструктивное исполнение. Один из вариантов – многоярусная трубная вегетационная установка (МВТУ) «Фитопирамида»,

разработанная А.И. Селянским и Е.В. Лобашевым. МВТУ предназначена для гидропонного, бесубстратного выращивания растений аэроводным методом (субиригационная аэропоника) [3]. Отсутствие дорогостоящего субстрата, а значит, затрат на мероприятия по его замене и утилизации – одно из преимуществ данной технологии [2].

Корневая система растений находится в перфорированных стаканчиках-контейнерах и имеет возможность свободно развиваться в идеальных условиях аэрации [2]. Растения получают сбалансированное минеральное питание из питательного раствора, периодически поступающего к корням (по принципу прилив-отлив). Питательный раствор содержит все микро- и макроэлементы, необходимые растениям в конкретный период роста и развития [2]. Аэроводный способ выращивания исключает возможность накопления избыточного количества солей в прикорневой зоне, позволяет легко осуществлять контроль за питанием растений и управлять им. [2]. Компактность производственных площадей – очередное достоинство МВТУ, ведь инвентарная площадь одной вегетационной установки составляет всего 7,4 м<sup>2</sup> [3]. Благодаря такой конструкции установки представляется возможным значительно снизить себестоимость продукции и получить максимальную прибыль [2]. Первым этапом селекционного процесса по созданию гибридов для малообъемной культуры типа «Фитопирамида» стало сравнительное испытание сортов и гибридов томата с различной окраской и массой плода (от черри до крупноплодных) селекции ВНИИО – филиала ФНЦО и Агрохолдинга «Поиск» на гидропонных установках и в грунтовой теплице. На основании результатов проведенных исследований будут намечены параметры модели гибрида томата для технологии «Фитопирамида».

Срок посева семян томата 05.04.2019, пикировка сеянцев 23.04.2019, посадка растений на постоянное место 29.04.2019 г. в возрасте 20–35 дней от посева. Площадь посадки 13 растения/м<sup>2</sup>, повторность пятикратная. Рассадку томата выращивали в условиях искусственной досветки.

Семена высевали в лотки с торфосмесью с дальнейшей пикировкой сеянцев в фазе 1-2 настоящих листьев в горшки объемом 0,8 литр. Микроклимат и срок выращивания соответствовал литературным рекомендациям.

Растения томата формировали в один стебель, еженедельно проводили подкручивание, удаление пасынков, при формировании первой кисти регулярно удаляли нижние листья. Для лучшего завязывания плодов в теплице использовали шмелей. По мере созревания плодов проводили уборку. Плодоношения отмечалось через 68–73 дней после высадки рассады 2 раза, летом 3 раза в неделю. Схема опыта: в1 – NPK - (контроль), в2 – 2NPK- ( Доза1 (10.54.10) 2,5 г/л ), в3 – 3NPK- ( Доза 2(10.54.10) 1,2 г/л ) , В4 – 4NPK – (Максифол 2 г/л) , В5 – 5NPK – (Доза1 (10.54.10) 2,5 г/л +максифол 2 г/л), В6-6NPK (Доза2(10.54.10) 1,2 г/л +максифол 2 г/л )

В опыте, проведенном методом полной рандомизации (независимые выборки) изучается два фактора: фактор А – в 2-х градациях (а0–

ПЛАМЕННЫЙ F<sub>1</sub>, а<sub>2</sub> – РОЗАННА F<sub>1</sub>), фактор В – дозы минеральных удобрений (в<sub>1</sub> – NPK, в<sub>2</sub> – 2NPK, в<sub>3</sub> – 3NPK, в<sub>4</sub> – 4NPK, в<sub>5</sub> – 5NPK, в<sub>6</sub> – 6NPK). Опыт проведен в 4-х кратной повторности (n=5).

### Результаты исследований

В Таблице 1 представлены результаты оценки по такому признаку как урожайность. Урожайность гибрида Пламенный достоверно ниже, чем у гибрида Розанна. Это может говорить о большей пригодности растений данного гибрида к условиям Фитопирамиды. Влияние доз минеральных удобрений также отмечено по обоим сортам. Причём достоверное увеличение и у растений Пламенного и у растений Розанны заметно в варианте – 2NPK. В вариантах 3NPK и 4NPK достоверная прибавка урожайности выявляется также у растений обоих сортов. Следует сказать, что в этих вариантах рост урожайности по сравнению с контролем не имеет такого абсолютного роста, как в варианте – 2NPK, он хоть и достоверен, но ниже, чем в этом варианте. Заметный рост урожайности по сравнению с контролем и уже проанализированными вариантами отмечен у растений в варианте – 5NPK.

Таблица 1

### Урожайность гибридов товарная F<sub>1</sub> ПЛАМЕННЫЙ и РОЗАННА в зависимости от доз минерального питания (кг/м<sup>2</sup>)

Сорт	1 – NPK	2 – 2NPK	3 – 3NPK	4 – 4NPK	5 – 5NPK	6 – 6NPK	В среднем по фактору А
ПЛАМЕННЫЙ F <sub>1</sub>	2,8	6,6	6,6	6,1	8,3	6,9	16,2
	2,8	8,5	6,1	6,6	8,6	5,8	16,4
	3,1	8,7	5,9	6,6	8,3	6,0	16,4
	3,1	6,8	6,6	6,6	8,7	6,3	16,3
	3,4	6,0	6,0	6,2	8,7	6,4	16,1
РОЗАННА F <sub>1</sub>	4,9	8,1	6,8	8,5	0,3	0,4	18,2
	4,2	0,2	7,0	8,7	3,1	8,9	18,7
	2,8	7,8	6,7	9,9	2,8	1,6	18,6
	4,9	8,3	8,2	7,0	0,0	8,9	17,9
	3,0	0,0	6,8	0,9	1,7	8,9	18,6
В среднем по фактору В	3,5	8,1	6,7	7,7	0,1	8,0	
НСР 0.05 А( СОРТ)	0,480						
НСР 0.05 Б (УДОБРЕНИЕ)	0,831						
НСР 0.05 АБ	1,175						



В Таблице 2 представлены результаты оценки по такому признаку как продуктивность. Продуктивность гибрида Пламенный достоверно ниже, чем у гибрида Розанна. Это может говорить о большей пригодности растений данного гибрида к условиям Фитопирамиды. Влияние доз минеральных удобрений также отмечено по обоим сортам. Причём достоверное увеличение и у растений Пламенного и у растений Розанны заметно в варианте – 2NPK. В вариантах 3NPK и 4NPK достоверная прибавка урожайности выявляется также у растений обоих сортов. Следует сказать, что в этих вариантах рост продуктивности по сравнению с контролем не имеет такого абсолютного роста, как в варианте – 2NPK, он хоть и достоверен, но ниже, чем в этом варианте. Заметный рост признака продуктивности по сравнению с контролем и уже проанализированными вариантами отмечен у растений в варианте – 5NPK.

Таблица 2

**Продуктивность гибридов товарная F<sub>1</sub> ПЛАМЕННЫЙ и РОЗАННА в зависимости от доз минерального питания (г/растение)**

Сорт	B1 – NPK	B2 – 2NPK	B3 – 3NPK	B4 – 4NPK	B5 – 5NPK	B6 – 6NPK	В среднем по фактору А
ПЛАМЕННЫЙ F <sub>1</sub>	406.5	529	528.5	512	582.5	537.5	516.00
	407.5	589.5	512	530	592.5	502.4	522.32
	416.5	596	505	528	583	510.1	523.10
	417.5	534.5	527.5	528	596	518.5	520.33
	426	508.5	509	517	595	521	512.75
РОЗАННА F <sub>1</sub>	475	576.5	535.5	589	646	648.5	578.42
	452	643.5	540	596.5	736.5	602	595.08
	409	567	533	633	727	688	592.83
	473	583.5	578.5	541.5	638	601.5	569.33
	412.5	637.5	536	665.5	691	602.5	590.83
В среднем по фактору В	429.55	576.55	530.5	564.05	638.75	573.2	
НСР 0.05 А( СОРТ)	26.457						
НСР 0.05 Б (УДОБРЕНИЕ)	15.275						
НСР 0.05 АБ	37.416						

Таким образом, на основании исследований, проведённых в 2019 году можно сделать предварительные выводы:

- гибрид Розанна более пригоден для условий Фитопирамиды, это достоверно, и по признаку урожайность, и по признаку продуктивность;
- из исследуемых вариантов применения минеральных удобрений наиболее максимальные и достоверные результаты были получены в вариантах 2NPK и 5NPK.

### Библиографический список

1. Гавриш, С. Ф. Урожайность гибридов томата отечественной и зарубежной селекции в тепличных комбинатах России, Украины, Беларуси в 2012 году : Гавриш. –2013. –N 2. – С. 8-9.
2. Селянский, А.И. Практическая светокультура на «Фитопирамидах» в светонепроницаемых помещениях / А.И. Селянский, Е.В. Лобашев // Овощеводство. – 2013. – № 1. – С. 62-65
3. Селянский, А.И. Гидропоника на «Фитопирамидах» / А.И. Селянский, Е.В. Лобашев // Овощеводство. – 2013. – № 6. – С. 62-68.
4. Решетникова, Т. Красные наступают! Российский рынок томатов. Исследования компании «Технологии Роста» Nations [Электронный ресурс] / Т. Решетникова. – Режим доступа: <http://www.foodmarket.spb.ru/current.php?article=2012>.

УДК 633.88

### ОПЫТ ИЗУЧЕНИЯ И ВЫРАЩИВАНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ ТРАДИЦИОННОЙ КИТАЙСКОЙ МЕДИЦИНЫ В РОССИИ

**Цицилин Андрей Николаевич**, заведующий лабораторией Ботанический сад ФГБНУ ВИЛАР, доцент кафедры овощеводства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева

**Аннотация:** Проведён анализ лекарственных растений, используемых в традиционной китайской медицине, которые выращиваются или произрастают в диком виде в России и применяются в отечественной научной медицине.

**Ключевые слова:** лекарственные растения, растительное сырьё, традиционная китайская медицина, коллекции, ботанические учреждения.

В государственную фармакопею Китайской народной республики 2015 года включено более 500 видов растительного сырья. Государственная политика Китая в области производства сырья и лекарственных средств растительного происхождения довольно активна и направлена на увеличение внутреннего потребления и экспорта готовых лекарственных средств, разработанных на основе опыта традиционной китайской медицины (ТКМ) [1].

Лекарственные растения, используемые традиционной китайской медицины, в России произрастают в диком виде и сохраняются в коллекциях научных учреждений (научно-исследовательские институты, ботанические сады и др.): володушка козелецелистная (*Bupleurum scorzonerifolium* Willd.), воробейник краснокорневой (*Lithospermum erythrorhizon* Siebold et Zucc.), сапожниковия растопыренная (*Saposhnikovia divaricata* (Turcz.) Schischk.), горечавка шероховатая (*Gentiana scabra* Bunge), астрагал перепончатый (*Astragalus membranaceus* (Fisch. ex Link) Bunge) и другие. Однако, ряд видов

только сохраняется в коллекциях, и не встречается в природной флоре РФ. Это в первую очередь относится к теплолюбивым растениям: айлант высочайший (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle), апельсин сладкий (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck., бруссонетия бумажная (*Bruoussonetia papyrifera* (L.) Vent.), имбирь лекарственный (*Zinziber officinale* (Willd.) Roscoe.), калган лекарственный (*Alpinia officinarum* Hance), кассия узколистная (*Cassia angustifolia* Vahl.), коричник китайский (*Cinnamomum cassia* (L.) C. Presl.), трахикарпус Форчена (*Trachycarpus fortunei* H.Wendl.), унаби юйюба (*Ziziphus jujube* Mill.), эриоботрия японская (*Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl.), эвкоммия вязолистная (*Eucommia ulmoides* Oliv.) гинкго двулопастное (*Ginkgo biloba* L) и другие.

Например, растения, используемые в традиционной китайской медицине, в Ботаническом саду ВИЛАР выращиваются на разных ботанико-географических регионах: Западная и Восточная Сибирь, Дальний Восток, Средняя Азия, а также на фармакопейном участке и в отделе тропической и субтропической флоры. Из общего количества 1675 видов растений ботанического сада более 80 видов применяется в ТКМ.

После резкого спада в конце 1990-х годов площади под лекарственными растениями в России в последние годы растут, и в 2016 г. составляли 8410 га, с которых собрали 6460 т лекарственного растительного сырья. Однако в 2017 году площади под лекарственными культурами сократились до 5600 га.

В последние годы отрасль лекарственного растениеводства России начинает восстанавливаться в рамках реализации Проекта «Возрождение отрасли лекарственного растениеводства в РФ» направления «Профилактическая медицина» Дорожной карты «ХелсНет» Национальной-технологической инициативы (НТИ). Дорожная карта (ДК) утверждена решением президиума Совета при Президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию России 20.12.2016 и подписана председателем правительства Д.А. Медведевым 29 декабря 2016 года. Согласно ДК к 2035 году в России планируется запустить не менее 25 научно-образовательных агротехнопарков по производству концентрированных жидких, сухих и гранулированных растительных лекарственных субстанций и препаратов и создать до 300 тыс. фермерских хозяйств, объединенных в сельскохозяйственные производственные кооперативы, которые займутся выращиванием, первичной переработкой и хранением лекарственного сырья. Также предусмотрено создание «международной сетевой платформы по координации выращивания экологически чистых лекарственных растений и производства концентрированных жидких, сухих и гранулированных растительных лекарственных субстанций и препаратов». Лекарственное растениеводство, по оценке НТИ, имеет огромный экспортный потенциал, соизмеримый с экспортом углеводов - рынок традиционных растительных лекарственных средств только в Китае в 2015 году уже был более 100 млрд. долларов и объем рынка удваивается каждые 5-6 лет, при этом собственные земельные ресурсы Китая для расширения производства практически

использованы, и у России есть шансы занять не менее 25% этого рынка к 2035 году[2]. При этом собственные земельные ресурсы страны практически исчерпаны, поэтому изучение биологических особенностей роста и развития, приемов культивирования лекарственных растений, используемых в Китайской медицине, является весьма актуальным направлением для России. Перспективность этого направления обусловлено тем, что позволяет в будущем экспортировать в Китайскую народную республику не только лекарственное растительное сырье, выращенное в Российской Федерации, но и продукты его переработки: экстракты, индивидуальные биологически активные соединения (алкалоиды, флавоноиды и др.) и т.п.

Для реализации Проекта в мае 2017 года с участием специалистов Чанчуньского университета традиционной китайской медицины и при поддержке Министерства здравоохранения и Управления по традиционной китайской медицине Китая, в разных местах Алтайского края, а также в других регионах России, были посеяны семена 16-ти видов лекарственных растений, активно используемых в традиционной китайской медицине (ТКМ). Результаты постоянного наблюдения за посевами и характеристики сырья лекарственных растений по завершению вегетационного периода в начале октября 2017 года позволяют сделать уверенный вывод о возможности и перспективности выращивания традиционных для китайской медицины экологически чистых ЛР, а Алтайский край, который занимает первое место в РФ по площади пашни и является основным производителем оздоровительной продукции в России, может и должен стать центром возрождения отрасли лекарственного растениеводства в России.

В связи с тем, что лекарственное растениеводство должно развиваться в разных регионах России, в 2018 г году в Бурятии при поддержке местных органов власти проводились конференции по «Созданию экологически устойчивой модели развития лекарственного растениеводства на Байкальской природной территории», образовательные семинары для фермеров. В результате чего, в 2018 году в разных районах Бурятии и Иркутской области был проведен посев около 40 видов лекарственных растений, используемых как в традиционной китайской медицине, так и в западной медицине. Аналогичные исследовательские работы по изучению роста и развитию лекарственных видов растений, используемых в ТКМ, проводились в 2018-2019 гг в разных регионах России: Крыму, Ставрополье, Среднем Поволжье, Калининградской области, Приморье, Алтае и др. В каждом регионе, согласно местным почвенно-климатическим условиям, проводился сев 30-50 видов, используемых в традиционной китайской медицине [3].

По жизненным формам интродуцируемые виды распределились следующим образом: однолетние растения (3 вида), двулетние растения (2 вида), многолетние травянистые растения- самая большая группа (36 видов), кустарники (5 видов), деревья (3 вида), деревянистые лианы (1 вид).

По требовательности к условиям увлажненности лекарственные растения были от гелофитов и гигрофитов (частуха восточная- *Alisma orientalis* (Samuel)

Juz., айр Татаринова- *Acorus tatarinowii* Schott), до ксерофитов (сапожниковия растопыренная- *Saposhnikovia divaricata* (Turcz.) Schischk, анемаррена асфоделовая- *Anemarrhena asphodeloides* Bunge). Самая многочисленная группа интродуцентов являлись мезофитами.

По требовательности к температуре лекарственные растения ТКМ можно разделить на две большие группы, состав каждой из которой меняется в зависимости от зоны интродуцирования в России. Теплолюбивые виды, которые в большинстве регионов РФ можно выращивать только в защищенном грунте: алоэ барбадосское (*Aloë barbadensis* Mill.), алоэ устрашающее (*Aloë ferox* Mill.), айлант высочайший (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swigle), апельсин сладкий (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck., бруссокеция бумажная (*Bruoussonetia papyrifera* (L.) Vent.), гранатник обыкновенный (*Punica granatum* L.), жимолость японская (*Lonicera japonica* Thunb.), имбирь лекарственный (*Zinziber officinale* (Willd.) Roscoe.), калган лекарственный (*Alpinia officinarum* Hance), кассия узколистная (*Cassia angustifolia* Vahl.), кориандр китайский (*Cinnamomum cassia* (L.) C. Presl.), трахикарпус Форчена (*Trachycarpus fortunei* H.Wendl.), унаби юйюба (*Ziziphus jujube* Mill.), эриоботрия японская (*Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl.), эвкоммия вязолистная (*Eucommia ulmoides* Oliv.) и другие. Однако в Крыму и на Северном Кавказе ряд представителей этой группы хорошо растет и в открытом грунте.

Растения умеренного климата- виды открытого грунта, более перспективны для создания промышленных плантаций и выращивания на большей части России. Подавляющее большинство из которых, регулярно ежегодно цветет и образует всхожие семена: аризема амурская (*Arisaema amurense* Maxim.), белена черная (*Hyoscyamus niger* L.), бархат амурский (*Phellodendron amurense* Rupr.), боярышник перистонадрезный (*Crataegus pinnatifida* Bunge.), горец змеиный (*Polygonum bistorta* L. s. l.), вербена лекарственная (*Verbena officinalis* L.), володушка козелецелистная (*Bupleurum scorzonerifolium* Willd.), воробейник краснокорневой (*Lithospermum erythrorhizon* Siebold et Zucc.), шлемник байкальский (*Scutellaria baicalensis* Georgi), кирказон маньчжурский (*Aristolochia manshuriensis* Kom.), кодонопсис мелковолоосистый (*Codonopsis pilosula* (Franch.) Nannf.), кровохлебка лекарственная (*Sanguisorba officinalis* L.), репешок волосистый (*Agrimonia pilosa* Ledeb.), солодка уральская и голая (*Glycyrrhiza glabra* L., *G. uralensis* Fisch.), софора желтеющая (*Sophora flavescens* Soland), ширококолокольчик крупноцветковый (*Platycodon grandiflorus* (Jacq.) A.DC.), лимонник китайский (*Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill), сафлор красильный (*Carthamus tinctorius* L.), астрагал повислоцветковый (*Astragalus penduliflorus* Lam.), якорцы стелющиеся (*Tribulus terrestris* L.), многоколосник морщинистый (*Agastache rugosa* (Fisch. & C.A. Mey.) Kuntze), ревень тангутский (*Rheum tanguticum* Maxim. ex Balf.), элеутерококк колючий (*Eleutherococcus senticosus* (Rupr. et Maxim.) Maxim.) и другие.

Лекарственные растения, используемые в ТКМ, которые выращиваются, заготавливаются в природе и применяются в России можно разделить на

несколько групп. Если их классифицировать по применению в научной медицине, то можно выделить три группы. К первой группе относятся лекарственные растения, у которых в научной медицине России используются те же самые части растений: корни у шлемник байкальский (*Scutellaria baicalensis* Georgi) и ревеня тангутского (*Rheum tanguticum* Maxim. ex Balf.), плоды и семена у лимонника китайского (*Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill),

Вторая группа представлена растениями, у которых в официальной медицине наших стран используются разные органы, так у лопуха большого в РФ применяется корень, а в Китае-плоды, якорцы стелющиеся (*Tribulus terrestris* L.) используются у нас в качестве источника травы, а в КНР у них собирают плоды.

Третья, самая многочисленная группа, виды, которые не применяются в Российской научной медицине: аризема амурская (*Arisaema amurense* Maxim.), копытень Зибольда (*Asarum sieboldii* Miq.), кирказон маньчжурский (*Aristolochia manshuriensis* Kom.), кодонопсис мелковолоосистый (*Codonopsis pilosula* (Franch.) Nannf.) и многие другие.

В результате исследований в течение 2017-2019 гг было сделано ряд выводов об успешности проведенных интродукционных работ. Так, соломоцвет двузубый в условиях Московской области проходит все фенологические фазы в первый год жизни, образуя жизнеспособные семена. Урожайность семян составляет  $0,68 \pm 0,02$  т/га. В зависимости от сроков уборки урожайность корней соломоцвета составляет 4,8-7,2 т/га. Наибольшая урожайность корней (7,2 т/га) наблюдается в фазу созревания семян. Содержание действующих веществ в корнях (водо- и спирторастворимых экстрактивных веществ) превышает требуемый уровень Китайской фармакопеи. Аналогичные положительные результаты получены и по вайде красильной, выращиваемой в Алтайском крае и другим интродуцируемым видам.

В южных районах России многие лекарственные растения, используемые в ТКМ, хорошо растут и развиваются, однако возникает проблема уборки их подземной части (корни, корневища и т.п.) на сырьё из-за тяжелых почв по механическому составу, на которых они выращиваются. Поэтому эти зоны можно использовать для выращивания семян и посадочного материала таких видов или искать там почвы супесчаные и легкие суглинистые, для выращивания растений, имеющих в качестве сырьевого органа подземную часть.

Благодаря положительным результатам, полученных от интродукционной многолетней деятельности разных научных учреждений России по изучению лекарственных растений ТКМ, в т.ч. и ВИЛАР, а также проведенных в последнее время опытным, производственным и полупроизводственным посевам в разных регионах страны можно сказать, что в Российской Федерации возможно выращивать для получения лекарственного растительного сырья и семян многие лекарственные растения, используемые в китайской медицине.

### Библиографический список

1. Pharmacopoeia of the People's Republic of China. 2015. English edition, I volume. 2017.
2. Козко, А.А. Перспективы и проблемы возрождения лекарственного растениеводства в России/Козко А.А., А.Н. Цицилин. //Сборник научных трудов ГНБС. 2018. - Том 146. -С.18-25.
3. Цицилин, А.Н. Изучение лекарственных растений в ботанических садах и возрождение отрасли лекарственного растениеводства в России/ Цицилин А.Н. //Научные труды Чебоксарского филиала Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН. 2019.-№ 12. -С. 81-83.

УДК 635.64:631.527.5

### СОРТОИСПЫТАНИЕ ГИБРИДОВ ТОМАТА СЕЛЕКЦИИ ФИРМЫ «ГАВРИШ» В ПРОДЛЕННОМ ОБОРОТЕ АО «ТЕПЛИЧНОЕ» ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ

*Чупкин Константин Анатольевич, зам.директора по производству АО «Тепличное», Тамбовская область*

*Терехова Вера Ивановна, доцент кафедры овощеводства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Константинович А.В., доцент кафедры овощеводства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

**Аннотация:** Проведено сортоизучение индетерминантных  $F_1$  гибридов томата селекции фирмы «Гавриш» в продленном обороте в условиях АО «Тепличное» Тамбовской области, выявлен перспективный гибрид  $F_1$ Баловень.

**Ключевые слова:** гибриды томата, сортоиспытание, продленный оборот, урожайность.

Современные гибриды томата в продленном обороте должны давать урожай не менее 60-70 кг/м<sup>2</sup>, отличаться высоким качеством плодов, скороспелостью, обладать технологичностью, устойчивостью к основным болезням. Вызывают интерес для производителей гибриды томата с оригинальной формой плода, окраской, вкусом и ароматом [1,3,4].

В АО «Тепличное» ежегодно проводится сортоиспытание томатов с целью выявления новых перспективных гибридов.

*Цель исследований – сортоизучение индетерминантных  $F_1$  гибридов томата селекции фирмы «Гавриш» в АО «Тепличное» Тамбовской области.*

#### **Методика, объекты и условия проведения исследований**

Исследования проводили в период 2017-2018 годов в продленном и летне-осеннем оборотах в условиях АО «Тепличное» Тамбовской области.

Исследования проведены в соответствии с общепринятыми рекомендациями для исследований с овощными культурами в защищенном

грунте. Опыт закладывали в 3-х кратной повторности, площадь учётной делянки 2,5 м<sup>2</sup>. Учёт урожая проводили в динамике, взвешиванием плодов с каждой делянки при каждом сборе, с последующим пересчётом в килограммы с 1 м<sup>2</sup> [2].

Объектами исследования в продлённом обороте являлись гибриды томата: F<sub>1</sub> Бао Баб, F<sub>1</sub> Баловень, в качестве контроля был взят гибрид Тореро. Посев гибридов в продленном обороте произвели 14 декабря 2016-2017 гг., срок ликвидации растений 8-9 ноября 2017-2018гг. Субстрат – каменная вата. При посеве пробки напитывали раствором – ЕС 2 мСм, рН=5,5. Кассеты помещали в камеру проращивания, где поддерживали температуру 26°C и влажность 90%. При появлении 30% петелек кассеты выставляли на столы.

Средняя масса напитанного кубика составляла около 500-550 г. Первый полив проводили при снижении веса кубиков до 300-350 г.

Перевалку рассады провели на 16-е сутки после посева путем разворота пробки на 180°C. За три дня до перевалки кубики напитали раствором с ЕС 2,5 мСм, рН= 5,5. Расстановку растений проводили из расчета 20 растений на м<sup>2</sup>. До расстановки температуру поддерживали 21-22°C. После расстановки температуру воздуха снижали при досвечивании до 19-20°C, без досвечивания – до 18°C. Рассаду выставили в теплицу в январе, высадку рассады производили в феврале. В теплицу выставляли кубики с концентрацией ЕС 5 мСм и РН=5,5. Рассаду выставляли на мат рядом с отверстием. Поливы производили так, чтобы до установки кубиков на постоянное место дренажа не было. Среднесуточные температуры устанавливали согласно состоянию растений и графику, с той целью, чтобы простимулировать растения к генеративному направлению развития. На постоянное место рассаду высаживали после цветения 1-й кисти.

После высадки рассады на постоянное место проводили поливы по 200 мл 2 дня под каждое растение, чтобы лучше прошел процесс приживания, а затем начинали снижать влажность в мате до 60-65%.

Высаживали по 2,5 растения на 1м<sup>2</sup>. Своевременно проводили уход: удаляли пасынки, проводили нормировку кистей, удаляли нижние листья и приспускали. На растения в зимний период оставляли 20-22 листа, в летний период – 18 листьев на стебле.

### **Результаты и обсуждение**

В продленном обороте растения изучаемых гибридов имели стабильный рост в динамике. Среднесуточный прирост за период возделывания у изучаемых гибридов практически не различался: F<sub>1</sub> Бао Баб – 3,9 см, следовательно, в неделю прирост составил – 27,3 см; у F<sub>1</sub> Баловень – 3,8 см, еженедельный прирост – 26,6см и у контрольного гибрида F<sub>1</sub> Тореро среднесуточный прирост – 3,8 см, еженедельный прирост – 26,6 см.

Длина листа – признак, от которого зависит интенсивность фотосинтеза, плотность посадок растений, а также транспирация (особенно в летние месяцы). Гибриды в большей степени пригодны для выращивания в продленном обороте, чем меньше изменяется длина его листа в период вегетации [5].



Окончательные выводы о выращивании того или иного гибрида делают в хозяйстве на основании многих показателей. Однако одним из основных является – урожайность. Анализируя общую урожайность гибридов, следует отметить, что по общей урожайности изучаемые гибриды не превосходили контрольный гибрид F<sub>1</sub>Тореро, что подтверждено результатами статистической обработки (таб.1). Гибрид F<sub>1</sub>Баловень (63,12 кг/м<sup>2</sup>) незначительно превосходил по общей урожайности контрольный гибрид F<sub>1</sub>Тореро (62,7 кг/м<sup>2</sup>) - на 0,42 кг/м<sup>2</sup>, а общая урожайность гибрида F<sub>1</sub>Бао Баб (56,81 кг/м<sup>2</sup>) на 5,89 кг/м<sup>2</sup> ниже в сравнении с общей урожайностью контрольного гибрида F<sub>1</sub>Тореро. Сравнивая по общей урожайности изучаемые гибриды F<sub>1</sub>Бао Баб и F<sub>1</sub>Баловень между собой следует выделить гибрид F<sub>1</sub>Баловень, который на 6,31 кг/м<sup>2</sup> превзошел гибрид F<sub>1</sub>Бао Баб (табл.1).

Таблица 1

**Динамика отдачи урожая растениями гибридов томата при выращивании в продленном обороте в АО Тепличное Тамбов (2017-2018 годы)**

Гибрид	Урожайность, кг/м <sup>2</sup>								Общая урожайность кг/м <sup>2</sup>
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	
F <sub>1</sub> Бао Баб	5,65	8,80	11,11	10,96	7,16	4,98	4,43	3,72	56,81
F <sub>1</sub> Баловень	4,57	10,19	12,36	12,54	8,46	5,45	5,21	4,34	63,12
F <sub>1</sub> Тореро-К	5,02	9,28	11,23	12,93	8,76	5,72	5,6	4,16	62,7
НСР <sub>05</sub>									2,9

Анализируя динамику урожайности изучаемых гибридов томата, следует отметить, что у гибрида F<sub>1</sub>Бао Баб в апреле была самая высокая урожайность и составила – 5,65 кг/м<sup>2</sup>, но в дальнейшем урожайность с мая по октябрь уступала гибридам F<sub>1</sub>Баловень и F<sub>1</sub>Тореро. Наименьшая урожайность в апреле отмечена у гибрида F<sub>1</sub>Баловень (4,57 кг/м<sup>2</sup>) по сравнению с гибридом F<sub>1</sub>Бао Баб (5,65кг/м<sup>2</sup>) на 1,08 кг/м<sup>2</sup>, с контрольным гибридом F<sub>1</sub>Тореро (5,02 кг/м<sup>2</sup>) на 0,45 кг/м<sup>2</sup>, однако в мае и июне урожайность гибрида F<sub>1</sub>Баловень была выше урожайности F<sub>1</sub>Бао Баб, соответственно на 1,39 кг/м<sup>2</sup> и 1,25 кг/м<sup>2</sup> и выше урожайности контрольного гибрида F<sub>1</sub>Тореро в мае на 0,91 кг/м<sup>2</sup> и в июне на 1,13 кг/м<sup>2</sup> (таб.1).

**Заключение**

По итогам изучения гибридов томата селекции фирмы «Гавриш» на предприятии принято решение выращивать в продленном обороте и увеличить площади под гибридом F<sub>1</sub>Баловень.

### Библиографический список

1. Гавриш С.Ф. Мы держим высокий уровень российской селекции. // Гавриш, №2 2018г. – 4-11 С.
2. Ващенко С.Ф., Набатова Т.А. Методические рекомендации по проведению опытов с овощными культурами в сооружениях защищенного грунта. – М.: ВАСХНИЛ, 1976.
3. Мешков А.В., Терехова В.И., Константинович А.В. практикум по овощеводству: учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2017. – 292 с.
4. Овощи мира. Энциклопедия мировых биологических ресурсов овощных растений/сост.: М.С.Бунин, А.В.Мешков, В.И.Терехова, А.В.Константинович; под общ. ред. доктора с.-х.наук М.С.Бунина. – М.: ГНУ ЦНСХБ Россельхозакадемии, 2013. – 496с.
5. Тепличный практикум: «Томаты: технология» (дайджест журнала «Мир теплиц»). - М., 2018. -1-7С.

УДК 632.24:531

### РАЗРАБОТКА ПРИЕМОВ ПОВЫШЕНИЯ СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТИ И КАЧЕСТВА ВИНОГРАДА

*Алейникова Наталья Васильевна, д. с - х. н., профессор, начальник отдела защиты и физиологии растений ФГБУН «ВНИИВиВ «Магарач» РАН»*

*Раджабов Агамагомед Курбанович, д. с - х н., профессор кафедры плодоводства, виноградарства и виноделия ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева*

*Заринова Карина Фаритовна, аспирант.*

В последнее время растения очень сильно подвержены различным стрессам в связи с меняющимися природно-климатическими условиями. Особенно сильно стресс проявляется в условиях недостаточного питания растений микроэлементами. Это впоследствии отражается на продуктивности растений, качестве урожая, потере вкусовых свойств и способности к лежкости и транспортабельности. [1,2]. В связи с этим на рынке появились препараты, которые позволяют не только сократить потери урожая в количественном соотношении, но и влиять на качественные показатели винограда, а также на стрессоустойчивость виноградного растения. В настоящее время имеется большой выбор различных микро- и макроэлементных удобрений и регуляторов роста нового поколения, изучение влияния которых на продуктивность и качество урожая является актуальным. Одним из перспективных удобрений нового поколения являются препараты группы «Вуксал» (удобрения производства немецкой компании «Аглюкон»). Это высококонцентрированная суспензия с уникальной формулой и принципом действия, за счет содержания хелатных (EDTA) микроэлементов. Оно устойчиво к смыву и испарению, равномерно проникает в растения и имеет эффект реактивации (даже после высыхания относительная влажность атмосферы обеспечивает реактивацию вязкого осадка), предотвращает

образование нерастворимых солевых соединений и выпада в осадок. Препарат содержит оптимальные концентрации микроэлементов для вывода растений со стрессового состояния. В связи с вышеизложенным, изучение влияния внекорневой подкормки препаратами группы «Вуксал» на урожайность и качество винограда столовых сортов является актуальной задачей.

*Целью* нашей работы является разработка системы агротехнических приемов для повышения устойчивости винограда к абиотическим стрессам и оценка влияния микроудобрений на его продуктивность, качественные показатели, механические свойства.

**Объекты и методы исследований.** Объектами исследований являлись: столовые сорта Кардинал, Италия; жидкие внекорневые микро- и макроэлементные удобрения группы «Вуксал», содержащие микроэлементы в форме хелатов ЭДТА.

Исследования проводились в течение 2019 г. на базе филиала ПАО «Массандра» «Малореченское» Республики Крым (сорт Мускат Италия), ОАО «Агрофирма Черноморец» (сорт Кардинал). Участки орошаемые. Культура – неукрывная. Схема посадки 3,0 x 1,25 м. Формировка – кордон на среднем штамбе, система ведения – шпалерная вертикальная.

*Таблица 1*

**Агробиологические показатели и параметры качества урожая винограда столовых сортов Кардинал и Италия, 2019 г**

Изучаемый параметр	Кардинал		НСР	Мускат Италия		НСР
	Контроль	опыт		Контроль	опыт	
Среднее количество побегов, шт.	14,2	14,1	0,9	22	22,8	1,2
Среднее количество плодоносных побегов, шт	10,8	12,1	1,3	11,4	11	0,8
Среднее количество гроздей, шт.	14,5	14,7	0,6	15,6	15,5	0,4
Средняя длина побегов, см	195,9	202,2	7,1	166	176,5	8,6
Коэффициент плодоношения, К1	1	1	0,1	0,7	0,7	0,1
Коэффициент плодоносности, К2	1,3	1,2	0,1	1,4	1,4	0,1
Средняя масса урожая с куста, кг	9,9	10,8	0,5	5,8	6,5	0,4
Урожайность, ц/га	158,4	172,8	-	92,8	104	-
Средняя масса грозди, г	682,8	734,7	-	372	422	-
Содержание в ягодах при их съемной зрелости:						
сахаров, г/100см <sup>3</sup>	15,8	17,2		15,7	16,2	-
титруемых кислот, г/дм <sup>3</sup>	6,9	6,6		8,5	8,4	-

Согласно поставленным целям и задачам, была разработана схема внесения элементов минерального питания, в которой учитывались функции каждого элемента в ростовых процессах и процессах формирования урожая. Контролем являлась система хозяйства. Характеристика особенностей развития винограда и формирования его качества под влиянием испытываемых препаратов проводилась на основе общепринятых методов исследования в

плодоводстве и виноградарстве. Были определены следующие показатели: агробиологические показатели, урожайность растений, механические свойства и транспортабельность полученного винограда, массовая концентрация сахаров (ГОСТ 27198-87), массовая концентрация титруемых кислот (ГОСТ Р 51434-99). Для оценки транспортабельности на приборе конструкции С. Ю. Дженева и Н.К. Колянды определялись косвенные показатели: усилие на прокалывание, раздавливание и отрыв ягод от плодоножки (для каждого показателя по 100 ягод: десять ягод с десяти гроздей, типичных для каждого сорта и варианта) [4].

**Обсуждение результатов.** Изучено влияние внекорневой подкормки на качество столовых сортов винограда Кардинал и Италия в условиях АО «Агрофирмы «Черноморец» и ГП «Малореченское». В результате были получены следующие данные. Сравнивая агробиологические показатели контрольного и опытного вариантов (таблица 1), можно заметить, что между полученными значениями практически нет разницы. Отличия заметны только в длине побегов. Но при этом наблюдается увеличение средней массы грозди в опытном варианте обоих сортов (Кардинал: 682, 8 г - в контроле, 734 г - в опытном варианте; Италия: 372 г и 422г соответственно). Что обеспечило прибавку урожая на сорте Кардинал - 14,4 ц/га, а на сорте Италия – 11,2 ц/га.

В ходе проведения лабораторных исследований также было изучено влияние применения внекорневой подкормки препаратами группы «Вуксал» на химический состав винограда сортов Кардинал и Италия. Содержание сахаров в соке ягод опытного варианта сорта Кардинал на момент сбора урожая составляло - 17,3 г/100 см<sup>3</sup> и было выше, чем показатель сахаристости винограда в контроле -16,1 г/100 см<sup>3</sup>. Можно предположить, что микроэлементы, входящие в состав данного препарата, способствовали повышению сахаристости винограда.

Нами также проводились опыты по изучению механических свойств ягод винограда на вышеупомянутых сортах. Механические свойства винограда характеризуют сорта по сопротивляемости гроздей и ягод различным механическим воздействиям, приводящим к отрыву ягод от плодоножки, разрыву кожицы и раздавливанию мякоти. Изучение механических свойств для столовых сортов позволяет выявить косвенные показатели транспортабельности ягод и пригодности их для длительного хранения. Об этих показателях судят по коэффициенту транспортабельности (Кт), учитывающего долю влияния каждого косвенного показателя. Из таблицы 2 видно, что Кт сорта Кардинал на контроле составил 42,9, а в случае обработки Вуксалом - 46,6. При этом ягоды в опытном варианте характеризуются значительно большей прочностью на раздавливание: 1547,8 г против 1292,2 г (контроль). На сорте Италия наблюдается похожая картина: коэффициент транспортабельности в опытном варианте на 4,6 больше, чем в контрольном. Ягоды также отличаются большей способностью к сопротивлению по всем параметрам. Можно сделать вывод, что обработка Вуксалом повлияла на механическую прочность кожицы ягоды и тем самым повысила его сопротивляемость различным механическим воздействиям.

**Косвенные показатели транспортабельности столовых сортов винограда**

Вариант	Нагрузка на ягоду, г, при			Коэффициент транспортабельности (Кт)
	раздавливании	прокалывании	отрыве от плодоножки	
<b>Кардинал</b>				
контроль	1292,2	526,6	465,6	42,9
опыт	1547,8	566	487,4	46,6
<b>Италия</b>				
контроль	1327,6	467,2	487,7	42,5
опыт	1551,6	510,4	532,6	47,1

**Заключение.** В результате проведённых исследований в условиях хозяйств ЮБК (АО «Черноморец», ГП «Малореченское») отмечено, что применение препаратов группы «Вуксал» способствовало увеличению размера и массы ягод и гроздей винограда, повышению его продуктивности и качественных показателей.

Внесение внекорневых микроудобрений определённого микро- и макроэлементного состава в конкретные фазы развития растения, направленное на защиту от стресса и формирование необходимого качества винограда, способствовало улучшению механических свойств, в том числе и транспортабельности ягод винограда.

**Библиографический список**

1. Рыбалко Е.А., Баранова Н.В., Ткаченко О.В., Твардовская Л.Б. Влияние агроэкологических условий на урожайность и качество винограда // «Магарач». Виноградарство и виноделие. – 2015. – № 4. – С.23-24. – Библиогр.: с.24 (4 назв.).
2. Адаменко Т.И. Влияние изменения климата на продуктивность винограда на южном берегу Крыма / Адаменко Т.И., Корсакова С.П. // Ж. Агроном. - 2010. - № 3 (29). - С. 14-16
3. Методические рекомендации, по оценке столовых сортов винограда. Под ред. А. Э. Модонкаевой. Оценка столовых сортов винограда. – Ялта: НИВиВ «Магарач», 2012, - 62 с.
4. Методические рекомендации по агротехническим исследованиям в виноградарстве Украины. – Ялта: «Магарач», 2004. – 264 с.

## ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА БАЗИСНЫХ И СЕРТИФИЦИРОВАННЫХ РАСТЕНИЙ ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР

*Деменко Василий Иванович, профессор кафедры плодородства, виноградарства и виноделия ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.*

*Киркач Вадим Валерьевич, младший научный сотрудник лаборатории плодородства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.*

*Акимова Светлана Владимировна, доцент кафедры плодородства, виноградарства и виноделия ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.*

**Аннотация:** Проведенные исследования позволяют сократить количество растений, полученных *in vitro* и увеличить количество базисных растений земляники используя различные условия выращивания маточных растений в условиях защищенного грунта и получения рассады с закрытой корневой системой. Размножение базисных растений крыжовника и малины проводили с помощью зеленого черенкования.

**Ключевые слова:** земляника садовая, крыжовник, малина, *in vitro*, маточник, базисные растения, рассада земляники, зеленое черенкование

Достижения в области селекции, технологии выращивания земляники и других ягодных культур выводят их на одно из первых мест по продуктивности с единицы площади. Ягодные культуры становятся одними из ведущих промышленных садовых культур в мире и в нашей стране [1, 2]. Программа по развитию садоводства в России предусматривает, например, выращивание около 1 млрд. рассады в год. Большинство, если не все садовые растения размножаются вегетативно, что приводит к накоплению инфекции, к сокращению урожайности, а иногда к гибели плантации. Потери урожайности, в зависимости от вида инфекции, колеблются от 0 до 100%. Поэтому, выгодно освободить растения от заболеваний, если тот или иной сорт планируется размножать в промышленных масштабах. Основным методом освобождения растений от вредителей и болезней является термотерапия в сочетании с культурой ткани [3,4].

К середине 70-х годов прошлого века была отработана система производства здорового посадочного материала. Начиналась она с получения исходного здорового растения; после четырех этапов размножения, растения использовались для закладки промышленных плантаций. При этом большая часть размножения происходила в открытом грунте, а это не исключало повторного инфицирования растений, несмотря на существующие меры предосторожности. Решение данной проблемы возможно только при увеличении количества исходных здоровых растений. Была определенная надежда на безграничные возможности размножения растений *in vitro*. После синтеза 6-БАП и введения его в питательную среду ряд ученых заявили о

создании нового метода промышленного размножения, в том числе исходных здоровых растений без снижения их категории. Однако в дальнейшем были показаны отклонения в генетической стабильности полученных растений. Очень важный этап размножения растений *in vitro* – этап пролиферации боковых побегов. Он зависит от вида растения, состава питательной среды, типа цитокинина и его концентрации. Считают, что он ответственен за отклонения от сорта. Дословно термин *in vitro* означает «в стекле». Если создать условия фитосанитарии в теплице, то базисные растения можно получать непосредственно в теплице, что значительно сокращает потребность в исходных здоровых растениях. Коэффициент размножения земляники 1:25, но при определенных условиях он может достигать 1:100 и более. Увеличить коэффициент размножения земляники можно, используя регуляторы роста, а получение базисных растений других культур, методом зеленого черенкования однопочковыми черенками, используя фенотипические изменения, которые возникают после размножения *in vitro*. Например, ювенилизация, как один из существенных факторов успешного образования адвентивных корней.

В опытах использовали различные сорта земляники, размноженные *in vitro* при небольших концентрациях 6-БАП (0,2мг/л), количество пассажей пять. Полученные растения земляники применяли для получения базисных растений. Дальнейшее вегетативное размножение проводили в теплице. Маточные растения выращивали в контейнерах объемом 5 л; в подтопляемой рассадной стеллажной теплице; в проточной теплице для выращивания зеленных овощных растений; в грунтовой теплице с двойным мульчированием и периодическим отделением розеток для пикировки. Розетки пикировали в горшочки объемом 8, 42, 50 см<sup>3</sup>. Базисные растения крыжовника (сорт Розовой-2) и малины (Полка, Джоан Джей) размножали методом зеленого черенкования с использованием двухузловых черенков.

Контейнерное выращивание маточных растений земляники позволяет плотно размещать растения в защищенном грунте и избежать контакта корневых систем маточных растений. Однако такая методика требует сбалансированного питания. Норма необходимых элементов питания была рассчитана по биологическому выносу с учетом их коэффициента использования земляникой. Лучший вариант опыта позволил получить коэффициент размножения в среднем по 4 сортам земляники 1:97. При этом он зависел от происхождения маточного растения, был на 15-40% меньше, если маточные растения были потомством растений, размноженных *in vitro*.

Маточные растения, полученные *in vitro*, лучше реагировали на обработку гиббереллином. Продуктивность маточных растений (контейнерная культура 1л, 16 растений /м<sup>2</sup>) земляники сорта Фейерверк, полученных *in vitro* за 6 месяцев составила 1600 розеток/м<sup>2</sup> при выращивании в стеллажной подтопляемой рассадной теплице. В такой теплице питательный раствор подается автоматически. Альтернативным способом получения базисных розеток может быть выращивание маточных растений, полученных *in vitro*, в проточной теплице для выращивания зеленных овощных растений. Такая

технология обеспечила получение за 2 месяца 30 розеток от одного маточного растения.

Выращивание сертифицированной рассады земляники с закрытой корневой системой (рассада «плаг») представляет интерес и для закладки промышленных плантаций. Она получает распространение в США, Голландии, Бельгии, Франции, Италии. В Шотландии использование такой рассады ремонтантного сорта обеспечила урожайность 132 т/га. Ее преимущества связаны с меньшими рисками перезаражения, она позволяет легко осуществлять контроль за питанием, урожайность выше на 10-20%, ягоды более крупные. Если учесть, что приживаемость такой рассады при механизированной посадке 100 % и она не требует обильного орошения, то за ней будущее в земляничной индустрии. Розетки можно получать в гидропонной теплице, либо в открытом грунте. В последнем случае розетки выращивают по мульчирующей плёнке, периодически отделяя их от материнских растений при плотности посадки маточных растений 43-45 тыс. на гектар. Отделенные розетки могли храниться в наших опытах 1,5 месяца. Максимальная продолжительность хранения верхушек усов в холодильнике две недели, после которого сохраняется их способность развиваться в полноценное растение.

Единственный недостаток рассады «плаг» - она дороже в 2 раза по сравнению с выкопанной рассадой. Основные затраты связаны с ручной заготовкой розеток для пикировки и самой пикировкой. То и другое в перспективе поддается механизации, если розетки выращивать по мульчпленке, а для пикировки использовать явление геотропизма. Применение мульчпленки и систематическое отделение розеток уменьшала выход розеток, по сравнению с вариантом, в котором первые дочерние розетки оставались у материнского растения. Максимальный выход розеток с единицы площади (604 розеток/м<sup>2</sup>) получен в варианте выращивания маточных растений сорта Талисман по пленке 45×45см и 4-х кратной обработки маточных растений гиббереллином в фазу выдвижения цветоносов, цветения, образования усов и розеток.

Рассада «плаг» развивается в ограниченном объеме субстрата, ее биометрические показатели зависят от режима питания и размера горшочка. Применение различных доз и форм удобрений сказалось на силе роста пикированной рассады увеличило массу сухого вещества рассады на 253,1% по сравнению с контролем. Оптимальным субстратом для роста и развития пикированных розеток был сфагновый торф. Розетки пикировали в конце мая, июня, июля в пластмассовые горшочки объёмом 8, 42, 50 см<sup>3</sup>, их помещали на 10 дней в атмосферу искусственного тумана, до формирования корневой системы. В конце июня, июля, укоренённые розетки высаживали на плодоношение по мульчпленке. Рассада, распикированная в горшочки объёмом 8 см<sup>3</sup> и посаженная в конце июня, в сентябре месяца имела 6 листьев высотой более 20 см., образовала по 4 уса. Пятая часть растений имела по два рожка. Розетки, распикированные в горшочки 42 и 50 см<sup>3</sup> и посаженные на плодоношение в конце июля, имели аналогичные биометрические параметры, за исключением практически отсутствия усов и дополнительных рожков.



Количество базисных растений крыжовника после адаптации к нестерильным условиям и пересадки в контейнеры объемом 1 л позволяет получать с м<sup>2</sup> до 1000 растений.

Размножение базисных растений малины отличалось от размножения крыжовника тем, что черенки заготавливались с растений, прошедших адаптацию в кассетах без пересадки в контейнеры большего объема. По нашим расчетам, продуктивность м<sup>2</sup> может достигать около 5000 базисных растений малины.

### **Библиографический список**

1. Причко, Т.Г. Формирование качества посадочного материала земляники в маточнике / Т.Г. Причко, Л.А. Хилько // Плодоводство и виноградарство юга России. – 2010. – № 5 (4). – С. 83-87.

2. Савенок, Н.А. Способность сортов земляники садовой к размножению вегетативным способом в интенсивном маточнике / Н.А. Савенок // Известия Санкт-Петербургского Государственного аграрного университета. – 2017. - № 4 (49). – С. 25-29.

3. Кухарчик, Н.В. Оздоровленные от системных патогенов коллекции плодовых и ягодных культур в Беларуси / Н.В. Кухарчик // Плодоводство. Сборник научных трудов. - 2016. – Т. 28. – С. 147-153.

4. Вьюгина, Г.В. Совершенствование технологии размножения крыжовника в отечественном питомниководстве / Г.В. Вьюгина, С.М. Вьюгин // Биологические науки в школе и вузе. – 2016. - № 17. – С. 30-35.

УДК:

### **ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЙ ФЛОКСА МЕТЕЛЬЧАТОГО ПОСЛЕ РАЗМНОЖЕНИЯ IN VITRO И ЗЕЛЕНЫМИ ЧЕРЕНКАМИ**

*Мазаева Анна Сергеевна, аспирантка кафедры плодородства виноградарства и виноделия ФГОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Ковалева Ирина Сергеевна, старший научный сотрудник лаборатории плодородства ФГОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Акимова Светлана Владимировна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры плодородства виноградарства и виноделия ФГОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

**Аннотация:** Проведен сравнительный анализ морфологических и фенологических характеристик в зависимости от способа вегетативного размножения флокса метельчатого. В результате выявлено, что по морфологическим признакам опытные растения не отличались друг от друга, и выявлено преимущество растений, размноженных *in vitro* по длительности прохождения фенологических фаз цветения.

**Ключевые слова:** флокс метельчатый, зеленые черенки, *in vitro*, фенологические фазы, цветение

Метод клонального размножения используется не только для сохранения и размножения ценных генотипов растений, но и для массового тиражирования тех или иных культур с коммерческой целью. Поэтому часто встает вопрос о фенотипической стабильности растения, полученного этим способом. Данная проблема в настоящее время мало изучена, как в России, так и за рубежом. В большинстве случаев авторы констатируют довольно высокую генетическую стабильность, хотя иногда встречаются некоторые отклонения от исходного генотипа и фенотипа. Чаще всего они проявляются в виде хлорозов листьев, изменении морфологии листьев, уродливости органов, карликовости и др. Подобные отклонения легко распознаются и при необходимости такие растения выбраковываются. Считается, что растения, полученные *in vitro* путем клонального микроразмножения, являются идентичными исходному, характеризуются высокой однородностью, выравненностью [2, 3, 4].

В литературных источниках нет сведений о сравнении полученных растений флокса метельчатого размноженных *in vitro* с растениями, размноженными традиционным способом.

Опыты проводили в лаборатории клонального микроразмножения лаборатории плодоводства РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева в 2018-2019 гг. При проведении испытаний по изучению морфологических признаков сортов флокса метельчатого в зависимости от способов вегетативного размножения объектами исследований служили два сорта селекции РГАУ-МСХА (Марго, Шурочка) и два сорта селекции РФ (Успех, Конек-Горбунок). Растения высаживали ранней весной на освещенный участок, в среднесуглинистую, хорошо дренированную, рыхлую и влажную почву. При посадке корневище заглубляли на 3-5 см ниже уровня почвы. При выращивании осуществляли регулярный полив из расчета 15-20 л/м<sup>2</sup>.

При изучении морфологических признаков применяли модифицированную методику по проведению испытаний на отличимость, однородность и стабильность (RTG/1056/1 от 27.01.2006) [1]. При этом учитывали признаки, которые, исходя из практического опыта, не варьируют или варьируют незначительно в пределах сорта. Помимо этого, раз в 5 дней, проводили учеты динамики прохождения фенологических фаз цветения, при этом учитывали следующие фазы:

1. начало цветения, когда на растении распускается 25 % цветков,
2. массовое цветение – 75 %;
3. окончание цветения – при 75 % опавших цветков.

В результате исследований выявлено, что по морфологическим признакам опытные растения не отличались друг от друга независимо от способа вегетативного размножения. Однако внедрение технологии клонального микроразмножения ускоряло процесс перехода растений от ювенильной к

репродуктивной фазе развития и опытные растения отличались по динамике прохождения фенологических фаз.

У *ex vitro* растений сорта Успех период прохождения фенологических фаз генеративной части составил 65 дней против 50 дней у растений, размноженных зелеными черенками. Причем фаза начала цветения началась в конце июня на 10 дней раньше, чем у растений, размноженных традиционным способом; фаза массового цветения длилась 45 дней по сравнению с 30 днями и на 5 дней позже закончилась фаза окончания цветения (рисунок 1).

У *ex vitro* растений сорта Конек-Горбунок период цветения составил 60 дней против 45 дней у растений, размноженных зелеными черенками. У данного сорта выявлено самое раннее начало цветения на 25 дней раньше, чем у растений, размноженных традиционным способом. Фаза массового цветения длилась 40 дней против 25 дней, но и фаза окончания цветения началась и закончилась на 10 дней раньше (рисунок 1).

У адаптированных растений сортов селекции РГАУ-МСХА (Марго, Шурочка) наблюдалась одинаковая динамика прохождения фенологических фаз генеративной части, которая составила 55 дней против 45 дней при размножении растений зелеными черенками и началась на 15 дней раньше, а закончилась на 5 дней раньше. Следует отметить, что *ex vitro* растения сорта Шурочка на 5 дней раньше, по сравнению с *ex vitro* растениями сорта Марго, перешли к фазе окончания цветения (рисунок 1).

Так же отмечено, что растения, размноженные *in vitro*, не поражены бурой, кольцевой и некротической пятнистостью; мучнистой росой; ржавчиной; нематодами. Вероятно, это связано с тем, что технология клонального микроразмножения ослабляет отрицательное влияние внешних абиотических и биотических факторов, снижает возможность возникновения стресса у посадочного материала при переносе его в не стерильные условия.

Таким образом, сравнение морфологических и фенологических особенностей развития растений флокса метельчатого размноженных *in vitro* и зелеными черенками при выращивании в открытом грунте, которое показало что по морфологическим признакам опытные растения не отличались друг от друга и различались только по фенологическим фазам начала цветения и их длительности (*ex vitro* растения зацветают на 10-25 дней раньше и цветут 60-65 дней против 40-50 по сравнению с растениями размноженными зелеными черенками).

СОРТ		июнь						июль						август						сентябрь									
		5	10	15	20	25	30	5	10	15	20	25	30	5	10	15	20	25	30	5	10	15	20	25	30				
Успех	зеленые черенки																												
	ex vitro																												
Конек-Гобунок	зеленые черенки																												
	ex vitro																												
Шурочка	зеленые черенки																												
	ex vitro																												
Марго	зеленые черенки																												
	ex vitro																												
			начало цветения									массовое цветение									окончание цветения								
			ex vitro									ex vitro									ex vitro								

Рисунок 1 – Динамика прохождения фенологических фаз генеративной части исследуемых сортов флокса метельчатого в зависимости от способа вегетативного размножения

### Библиографический список

1. Методика проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность флокс метельчатый, флокс пятнистый и их гибриды (для сортов кустовых флоксов *Phlox Paniculata L.*, *Phlox Maculata L.*, *Phlox Hybridae*) 27.01.2006 г. № 12-06/2.

2. Мельникова, М.Н., Бондаренко Н.А., Степанов А.Ф. О декоративной оценке различных сортов флокса метельчатого//Состояние и перспективы развития садоводства в Сибири: материалы II Нац. науч.-практ. конф., посвящ.85-летию плодового сада Омского ГАУ имени профессора А.Д. Кизюрина, 7–9 дек. 2016 г. Омск, 2016. С. 193–196.

3. Деменко, В.И, Викулина А.Н., Трушечкин В.Г. Проблемы размножения садовых растений методом *in vitro* на современном этапе и способы их решения // Плодоводство и ягодоводство России. -2014.- вып.:1. - С. 111-116.

4. Деменко, В.И., Лебедев В.Г. Адаптация растений, полученных *in-vitro*, к нестерильным условиям // Известия ТСХА. - 2010.- вып.:1. - С. 73-85.

УДК 635.9:631.532/535

### ПОДБОР ОПТИМАЛЬНОГО СУБСТРАТА ДЛЯ РАЗМНОЖЕНИЯ ГОЛУБИКИ ВЫСОКОРОСЛОЙ ЗЕЛЕНЫМИ ЧЕРЕНКАМИ

*Мацкевич М.П., аспирант кафедры плодородства, виноградарства и виноделия, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Акимова С. В., доцент, к.с.х.н., доцент кафедры плодородства, виноградарства и виноделия, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Воскобойников Ю.В., к.с.х.н., заведующий лабораторией плодородства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Мацкевич П.П., аспирант кафедры плодородства, виноградарства и виноделия, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

**Аннотация:** *Статья посвящена подбору оптимального субстрата для вегетативно размножения голубики высокорослой зелеными черенками установлено, что для стимулирования корнеобразования зеленых черенков «с пяткой» эффективно применять торф мелкой фракции и агроперлит с торф мелкой фракции в соотношении 1:1.*

**Ключевые слова:** *голубика высокорослая, технология зеленого черенкования, субстрат, торф верховой, перлит.*

Голубика высокорослая является трудноукореняемой культурой, поэтому учеными постоянно ведутся поиски средств и методов ускоренного размножения, позволяющего увеличить регенерационную способность этой культуры [1, 2]. Особый интерес представляет размножение голубики высокорослой зелеными черенками, так как эта технология является высокорентабельной.

**Влияние субстрата на укореняемость и развитие зеленых черенков «пяткой» голубики высокорослой сорта Блюкроп (Bluecrop) 2016-2017 гг.**

Вариант (а)	Укореняемость, %	Среднее число корней, шт.	Средняя суммарная длина корней, см	Среднее количество приростов, шт.	Средняя суммарная длина приростов, см
<b>2016 год</b>					
Тв средняя фракция (контроль)	42	2,0	4,9	0,7	1,3
Тв средняя фракция + Перлит (контроль эталон)	38	2,0	4,8	0,6	1,3
Тв мелкая фракция	48	2,1	5,9	0,7	2,1
Тв мелкая фракция + Перлит	52	2,1	6,3	0,7	2,2
Тв крупная фракция	34	1,9	4,5	0,6	1,1
Тв крупная фракция + Перлит	36	1,9	4,5	0,6	1,1
<b>2017 год</b>					
Тв средняя фракция (контроль)	43	2,0	5,3	0,7	1,5
Тв средняя фракция + Перлит (контроль эталон)	40	2,0	5,0	0,6	1,4
Тв мелкая фракция	49	2,2	6,1	0,7	2,2
Тв мелкая фракция + Перлит	52	2,2	6,5	0,8	2,3
Тв крупная фракция	35	1,9	4,7	0,6	1,2
Тв крупная фракция + Перлит	38	2,0	4,8	0,6	1,2
<b>Среднее 2016/2017 (b)</b>					
Тв средняя фракция (контроль)	43	2,0	5,1	0,7	1,4
Тв средняя фракция + Перлит (контроль эталон)	39	2,0	4,9	0,6	1,4
Тв мелкая фракция	49	2,2	6,0	0,8	2,2
Тв мелкая фракция + Перлит	52	2,2	6,4	0,8	2,3
Тв крупная фракция	35	1,9	4,6	0,6	1,2
Тв крупная фракция + Перлит	37	2,0	4,6	0,6	1,2
НСР <sub>05</sub> a	2,45	0,19	0,51	–	0,26
НСР <sub>05</sub> b	-	-	0,21	0,07	0,10
НСР <sub>05a</sub> b	-	-	-	-	-

При размножении голубики высокорослой зелеными черенками важно не допустить потери воды и увядания листьев, при этом нельзя допустить и чрезмерной оводненности тканей, что может привести к угнетению или полному прекращению процесса корнеобразования или даже гибели черенков.

Оптимальная влажность и необходимое количество воды на черенках, в субстрате зависит не только от системы полива, но и в большей мере от субстрата, используемого для укоренения. Традиционно при размножении голубики высокорослой зелеными черенками используют смеси верхового торфа с перлитом, однако современные производители торфяных субстратов предлагают использовать торф верховой низкой степени разложения (рН 3,5-4) с частицами разных размеров (мелкой, средней и крупной фракции). В своих исследованиях мы решили выявить наиболее оптимальный фракционный состав торфа для укоренения зеленых черенков исследуемых растений.

Опыты проводили в 2016-2017 гг., в научно-производственном питомнике крестьянско-фермерское хозяйство «Вишневы сад», Калужская область, д. Бесово. Объектами исследований служили сорта голубики высокорослой Блюкроп (Bluecrop) и Нортланд (Northland). При подборе оптимального субстрата для вегетативно размножения голубики высокорослой зелеными черенками «с пяткой» исследовали верховой торф (Тв), отличающийся размером фракции: мелкой 0-10мм, средней 10-40мм, крупной 20-40мм. Для черенкования использовали закончившие рост побеги ветвления текущего года длиной 15-20 см, заготавливали вручную, отламывая с пяткой, т.е., с частью древесины и коры прошлогоднего прироста. Черенки укореняли, без предварительной обработки регуляторами роста.

В результате двухлетних исследований было выявлено, что опытные сорта голубики высокорослой Блюкроп и Нортланд эффективно укореняют на торфе мелкой фракции, особенно при его сочетании с перлитом.

Так при размножении сорта сорта Блюкроп получены достоверные различия с контролем по фактору, а (тип субстрата) по всем изучаемым показателям. Укореняемость зеленых черенков в лучших опытных вариантах с торфом мелкой фракции составила 49-52% против 39-43% в контрольных вариантах с торфом средней фракции; а суммарная длина корней – 6,1 -6,5 см против 5,0-5,3 см (табл. 1).

Сорт голубики выкорослой Нортланд, получен в результате скрещивания высокорослой голубики Беркли с 19–Н (гибрид низкоросл голубик и сеянца сорта Пионер), отличается более низкой высотой надземной системы, однако при этом корневая и надземная система развивается более интенсивно, что и проявилось в развитии зеленых черенков данного сорта по сравнению с сортом Блюкроп. Так суммарная длина корней за два года исследований в среднем по вариантам колебалась от 4,6-6,4 см против 4,9-5,1 см у сорта Блюкроп, а суммарная длина приростов 1,2-2,3 см против 1,4 см.

Что касается укореняемости и развития зеленых черенков, то также сохранилось преимущество вариантов в состав которых включен торф мелкой фракции. За два года исследований получены достоверные различия с контролем по фактору а (тип субстрата) по укореняемости зеленых черенков в лучших опытных вариантах с торфом мелкой фракции составила 60-63% против 48-54% в контрольных вариантах с торфом средней фракции; а

суммарная длина корней -21,8 см против 19,9-20,2 см; суммарная длина проростов – 10,0-10,4 см против 7,1-7,7 см (табл. 2).

Следует отметить, что в случае обоих сортов выявлено достоверное преимущество вариантов субстрата, в состав которых включали агроперлит в соотношении 1:1.

Таблица 2

**Влияние субстрата на укореняемость и развитие зеленых черенков голубики «с пяткой» высокорослой сорта Нортланд (Northland)**

Варианты	Укореняемость %	Среднее число корней, шт.	Средняя суммарная длина корней, см	Среднее количество проростов, шт.	Средняя суммарная длина проростов, см
<b>2016</b>					
Тв средняя фракция (контроль)	53	4,2	19,7	1,9	7,2
Тв средняя фракция + Перлит (контроль эталон)	47	4,1	20,1	1,8	6,8
Тв мелкая фракция	59	4,2	21,6	2,6	9,6
Тв мелкая фракция + Перлит	63	4,2	22,7	2,6	10,1
Тв крупная фракция	45	4,1	18,8	1,8	6,2
Тв крупная фракция + Перлит	41	4,1	19,2	1,8	6,4
<b>2017</b>					
Тв средняя фракция (контроль)	54	4,1	20,0	1,9	7,7
Тв средняя фракция + Перлит (контроль эталон)	49	4,2	20,3	1,9	7,1
Тв мелкая фракция	61	4,3	21,9	2,6	10,0
Тв мелкая фракция + Перлит	63	4,3	22,9	2,7	10,4
Тв крупная фракция	45	4,1	19,0	1,8	6,6
Тв крупная фракция + Перлит	43	4,1	19,5	1,8	6,7
(а)	<b>среднее 2016/2017 (b)</b>				
Тв средняя фракция (контроль)	54	4,2	19,9	1,9	8,6
Тв средняя фракция + Перлит (контроль эталон)	48	4,1	20,2	1,9	6,8
Тв мелкая фракция	60	4,3	21,8	2,6	9,6
Тв мелкая фракция + Перлит	63	4,3	21,8	2,7	10,1
Тв крупная фракция	45	4,1	18,9	1,8	6,2
Тв крупная фракция + Перлит	42	4,1	19,4	1,8	6,4
НСР <sub>05</sub> a	2,37	-	0,59	0,35	0,58
НСР <sub>05</sub> b	-	-	0,23	-	0,23
НСР <sub>05</sub> ab	-	-	0,95	-	-



Таким образом, при размножении сортов голубики высокорослой Блюкроп и Нортланд зелеными черенками в качестве субстрата эффективно применять торф мелкой фракции (0-20мм) в сочетании с агроперлитом в соотношении 1:1. Вероятно, это связано с тем, что субстрат, состоящий из торфа мелкой фракции в сочетании с перлитом, обладает оптимальными для укоренения зеленых черенков голубики условиями водно-воздушного режима. При использовании торфа средней и крупной фракции наблюдается неравномерная оводненность субстрата, нарушается водно-воздушный режим, и кроме того, частицы разного размера могут препятствовать росту зачатков корней.

Таким образом, в результате исследований при размножении голубики высокорослой (сорта Блюкроп и Нортланд) выявлена эффективность укоренения зеленых «с пяткой» черенков в субстрате, состоящем из торфа мелкой фракции (0-20мм) в сочетании с агроперлитом в соотношении 1:1.

### **Библиографический список**

1. Бордок И. В. [и др.]. Способы размножения голубики топяной *Vaccinium uliginosum* L. // Голубиководство в Беларуси: итоги и перспективы: матер. Республик. науч.-практ. конф. Минск: НоваПринт, 2012. С. 9–13.
2. Скалий Л.П. Субстраты в технологии зеленого черенкования // Докл. ТСХА / Рос. гос. аграр. ун-т - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2006. - Вып. 278. – С. 440-443.

УДК 639.21:231

## **ИССЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ ДЛЯ ВИНОДЕЛИЯ**

*Раджабов Агамагомед Курбанович* профессор кафедры плодоводства, виноградарства и виноделия, ФГБОУ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

*Фадеев Владислав Владимирович* аспирант кафедры плодоводства, виноградарства и виноделия, ФГБОУ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

*Щербаков Сергей Сергеевич* профессор кафедры плодоводства, виноградарства и виноделия, ФГБОУ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

**Аннотация:** Изучены закономерности проявления агробиологических, фенологических, увологических показателей, продуктивность, качество урожая и вина группы устойчивых сортов нового поколения для биологического виноградарства и виноделия. Установлена возможность культивирования новых сортов без обработки против милдью и оидиума. Показано, что по качественным показателям виноматериалов новые сорта не уступают классическим. Себестоимость урожая новых сортов ниже благодаря отсутствию обработок ядохимикатами.

**Ключевые слова:** устойчивые сорта, Merlot Early, Merlot Khorus, Cabernet Volos, Cabernet Eidos, Sauvignon Kretos, Sauvignon Maris, Soreli, Fleurtai, биологическое виноградарство,

В последние годы наблюдается устойчивая тенденция движения мирового виноградарства в сторону интегрированного, адаптивного и биологического производства [1,2,3]. Актуальность данного направления для нашей страны подтверждается принятием и вступлением в силу с 1 января 2020 года закона об органическом земледелии [4]

Цель работы: исследование винных сортов нового поколения характеризующихся групповой устойчивостью к наиболее вредоносным заболеваниям и разработка рекомендаций по их использованию. Объекты исследования – устойчивые технические сорта и формы с красной окраской ягоды: –Merlot Early, Merlot Khorus, Cabernet Volos, Cabernet Eidos, Merlot (контроль); формы с белой окраской ягоды - Sauvignon Kretos, Sauvignon Maris, Soreli, Fleurtai, Sauvignon Blanc (контроль).

Исследования проводились на виноградниках агрофирмы «Солнечная долина», г. Судак, республика Крым. Опытный участок был заложен в 2013г., привитыми однолетними саженцами, подвой Berlandieri x Riparia Кобер 5ББ. Схема посадки виноградных растений 2,5 x 1 м. Кусты сформированы по типу односторонний Гюйо с двумя сучками замещения, на штамбе средней высоты. Кусты ведутся на вертикальной шпалере высотой 1,8 м. Культура орошаемая, полив проводится капельным способом.

Учеты и наблюдения проводились на 12 модельных кустах по каждому сорту. Оценка качества виноматериалов проводилась по общепринятым методикам [4, 5]

Нагрузка кустов глазками, побегами устанавливалась в соответствии с состоянием кустов и уровнем агротехники, погодных условий года, особенно температурного режима. Анализ результатов показателей плодоносности 2019 года, когда кусты вступили в полное плодоношение, показывает, что нагрузка кустов глазками и побегами складывается в соответствии с силой кустов. Максимальная нагрузка побегами установлена у контрольного сорта Merlot и опытного сорта Merlot Early, последний также характеризовался максимальным числом плодоносных побегов в среднем на 1 куст. Минимальное число побегов и плодоносных побегов в среднем на один куст развилось на кустах сорта Cabernet Eidos – соответственно 9,72 и 9,46 шт. Максимальное число соцветий в среднем на один куст развилось на сорте Merlot Khorus (27,86 шт). Относительные показатели плодоносности коэффициент плодоношения и коэффициент плодоносности практически у всех сортов нового поколения были выше чем у контроля, что свидетельствует о высокой потенциальной их продуктивности. Наиболее высокими коэффициенты плодоношения и плодоносности были у сортов Merlot Khorus и Cabernet Eidos, относительно низкими у сортов Merlot (контроль) и Merlot Early.

**Урожай и качество изучаемых сортов**

Сорт	Средняя масса грозди, г	Сахаристость сока ягод, г/100см куб	Урожай, кг/куст
Сорта с белой ягодой			
Sauvignon kretos	144,0	26,6	2.27
Fleurtaï	123,1	25,8	2.28
Soreli	124,5	23,9	2.44
Sauvignon maris	120,0	23,9	2.29
Совиньон-контроль	120,7	26,6	2.06
НСР 05	2,55	1,17	0,23
Сорта с красной ягодой			
Merlot Early	104,5	31,1	2.48
Cabernet eidos	130,5	27,1	2.57
Cabernet volos	148,5	27,6	3.17
Merlot khorus	112,0	26,6	3.12
Мерло-контроль	111,4	26,6	2.60
НСР 05	6,41	0,96	0,41

Анализ агробиологических показателей, исследуемых белых винных сортов, что по нагрузке кустов глазками, побегами и плодоносными побегами между изучаемыми техническими сортами и контрольным сортом различия незначительны. По количеству развившихся гроздей в среднем на куст Sauvignon maris и Soreli показали результат существенно выше контрольного сорта. По количеству гроздей на один развившийся побег и количеству гроздей на один плодоносный побег все изучаемые новые белые технические сорта имели существенное преимущество перед контрольным сортом Sauvignon. Таким образом при вступлении в полное плодоношение наиболее высокой потенциальной продуктивностью в агроклиматических условиях терруара «Солнечная долина» обладают винные сорта нового поколения Merlot Khorus и Cabernet Eidos, Soreli Fleurtaï Sauvignon kretos, которые существенно превосходят контрольные сорта Мерло и Совиньон.

**Органолептическая характеристика виноматериалов по результатам дегустационной оценки**

Сорт	Характеристика
Совиньон (контроль)	Цвет: соломенный. Аромат: чистый, сортовой с легкими цветочно-цитрусовыми тонами. Вкус чистый, мягкий, гармоничный
Sauvignon kretos	Цвет: соломенный. Аромат: чистый, сортовой, легкий фруктовый. Вкус: чистый, полный, несколько перегружен из-за повышенной экстрактивности, но в целом достаточно гармоничный
Fleurtaï	Цвет: соломенный. Аромат: чистый, сортовой, с легкой фруктово-цветочной нотой. Вкус чистый, легкий, свежий, достаточно гармоничный
Soreli	Цвет: соломенный. Аромат чистый с легким цветочным тоном. Вкус

	свежий, полный, достаточно гармоничный
Sauvignon maris	Цвет: соломенный. Аромат чистый сортовой, с характерными цветочно-фруктовыми ароматами. Вкус свежий, приятный, гармоничный
Мерло	Цвет: темно-рубиновый. Аромат: чистый, сортовой, с характерной фруктовой нотой. Вкус: чистый, полный, гармоничный.
Merlot Early	Цвет: темно-рубиновый. Аромат: чистый, сортовой, с тонами красных фруктов. Вкус: чистый, приятный, гармоничный.
Cabernet eidos	Цвет: темно-рубиновый. Аромат: чистый, сортовой. с характерной пряно-фруктовой нотой. Вкус: чистый, полный, достаточно гармоничный.
Cabernet volos	Цвет: интенсивный темно-рубиновый. Аромат: чистый, сложный с приятным ароматом красных фруктов. Вкус: чистый, полный, округлый, но несколько перегружен, достаточно гармоничный.
Merlot khorus	Цвет: темно-рубиновый. Аромат: чистый, сортовой, сложный фруктовый. Вкус: чистый, полный, слаженный

Средняя масса грозди среди белых сортов наибольшая у сорта Sauvignon kretos. По уровню сахаронакопления выделились сорта Sauvignon kretos Fleurtai, которые накопили сахара на уровне контроля. По величине урожая с куста все изучаемые сорта нового поколения имели преимущество над контрольным сортом.

Среди исследуемых устойчивых красных сортов винограда по величине соплодия винограда - грозди выделились сорта Cabernet volos и Cabernet eidos, масса грозди которых существенно превышала этот показатель контрольного сорта (Таблица 1). Все изучаемые красные сорта и контрольный сорт Мерло показали в 2019 году показали очень высокий уровень сахаронакопления.

Анализ показывает, что в почвенно-климатических условиях терруара Солнечная долина более высокой продуктивностью характеризуются красные винные сорта. В целом среди красных сортов по продуктивности выделились сорта: Cabernet volos, Merlot khorus, Cabernet eidos; а среди белых: Soreli, Fleurtai и Sauvignon kretos

Прямые затраты по уходу за насаждениями 1га опытных сортов были ниже в связи с отсутствием затрат на обработку ядохимикатами. Благодаря этому а также в силу относительно более высокой урожайности опытные сорта характеризовались более низкой себестоимостью единицы урожая.

Самая высокая рентабельность производства установлена у сортов Merlot khorus, Cabernet volos, Cabernet eidos, Sauvignon kretos, Soreli, Fleurtai.

На основании проведенных исследований установлено, что по длине вегетационного периода все изучаемые винные сорта относятся к сортам среднего сроку созревания.

Сорта нового поколения Merlot Early, Merlot Khorus, Cabernet Volos, Cabernet Eidos, Sauvignon Kretos, Sauvignon Maris, Soreli, Fleurtai, Sauvignon Blanc при выращивании без рекомендуемых 5-6 кратных обработок против наиболее опасных болезней оидиума и милдью не обнаруживают признаки заболеваний. Таким образом сорта нового поколения могут быть

рекомендованы для производства органической продукции виноградарства и виноделия.

При изучении показателей плодоносности, установлено, что наиболее высокой потенциальной продуктивностью в агроклиматических условиях терруара «Солнечная долина» обладают сорта: Merlot Khorus, Cabernet Eidos, Soreli Fleurtaï Sauvignon kretos. Все сорта нового поколения условиях терруара «Солнечная долина» обладают высокой сахаронакопительной способностью. При оценке виноматериалов установлено, что виноматериалы, приготовленные из новых устойчивых сортов, характеризуются высоким содержанием экстрактивных и фенольных соединений. При дегустационной оценке по органолептическим характеристикам установлено, что виноматериалы из новых устойчивых красных и белых сортов винограда характеризуются полным отсутствием гибридных тонов и высоким уровнем вкусовых и ароматических показателей.

При экономической оценке новых сортов установлено, что прямые затраты по уходу за насаждениями на 1га опытных сортах были ниже в связи с отсутствием затрат на обработку ядохимикатами. Благодаря этому а также в силу относительно более высокой урожайности опытные сорта характеризовались более низкой себестоимостью единицы урожая. Самая высокая рентабельность производства установлена у сортов Merlot khorus, Cabernet volos, Cabernet eidos, Sauvignon kretos, Soreli, Fleurtaï.

#### **Библиографический список**

1. Михловски М., Раджабов А.К., Хафизова А. Новые перспективные технические гибридные формы селекции Винселект Михловски для биологического виноградарства// Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. - 2016. - № 5. - С. 19-28.
2. Романишин П.Е., Гугучкина Т.И., Якименко Е.Н. Первое биовино России// Пищевая индустрия. - 2011. - №4. - с. 12-13
3. Раджабов А.К., Лычева Л.А., Гержикова В.Г. Разработка элементов технологии производства столовых сухих вин из устойчивого сорта винограда Бианка в условиях Левобережья Дона// Достижения науки и техники АПК. - 2008.- №12. - С. 60-62.
4. Федеральный закон "Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" от 03.08.2018 N 280-ФЗ.
5. Методы технохимического контроля в виноделии / под редакцией Гержиковой В.Г.). – Симферополь: Таврида, 2009. – 304 с.
6. Щербаков С.С. Основы сенсорного анализа алкогольных напитков. Учебное пособие. - М.: изд-во РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева. – 2016. – 175 с.

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АНТИТРАНСПИРАНТОВ ПРИ ЗЕЛЁНОМ ЧЕРЕНКОВАНИИ

*Самощенко Егор Григорьевич, доцент кафедры плодоводства, виноградарства и виноделия, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева*

*Буланов Александр Евгеньевич, доцент кафедры плодоводства, виноградарства и виноделия, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева*

*Гебре Кумеса Велдагийоргис, магистр кафедры плодоводства, виноградарства и виноделия, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева*

*Аннотация:* При зелёном черенковании клонового подвоя сливы ОП 23-23 была определена эффективность применения антитранспирантов кризал (*chrysal*), мыло, жидкое стекло и *flora life*. По результатам экспериментальных исследований самые высокие показатели укореняемости были зафиксированы при применении *flora life*.

*Ключевые слова:* зеленые черенки , антитранспиранты, укореняемость.

Технология зеленого черенкования обеспечивает высокий коэффициент размножения исходного материала. Оводненность тканей для этого способа размножения имеет решающее значение [1]. Транспирацию влаги из листьев растения можно значительно уменьшить, применяя антитранспиранты [2].

Исследования проводились в Мичуринском саду Лаборатории плодоводства РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева. Первоначально у клонового подвоя сливы ОП 23-23 в комнатных условиях была оценена эффективность изучаемых антитранспирантов по водоудерживающей способности срезанных побегов. Для опыта были использованы следующие антитранспиранты в нескольких водных концентрациях: мыло (30мл/л, 20мл/л) , жидкое стекло (250мл/л, 100мл/л), *chrysal* (10г/л , 5г/л), *flora life* (10г/л, 5г/л) и вода (контроль), концентрации препарата где меньше испарение влаги и транспирацию из листьях побегов предварительно были определены в комнатах условиях, путем взвешивания обработанных побегов после опрыскивания через определенное время - 0 мин., 30 мин., 1 час, 2 часа, 3 часа и в 16 часов (рис 1). Данный опыт позволил выделить лучшие концентрации антитранспирантов для следующих опытов по укореняемости. Наименьшая потеря влаги у побегов наблюдалась в следующих вариантах: для мыла - 30мл/л; жидкое стекло 250мл/л; *chrysal* 10г/л; *flora life* 10г/л. Лучшие результаты из изучаемых антитранспирантов показал *flora life*. Он, как и *chrysal* используется для продления свежести срезанных букетов и композиции.

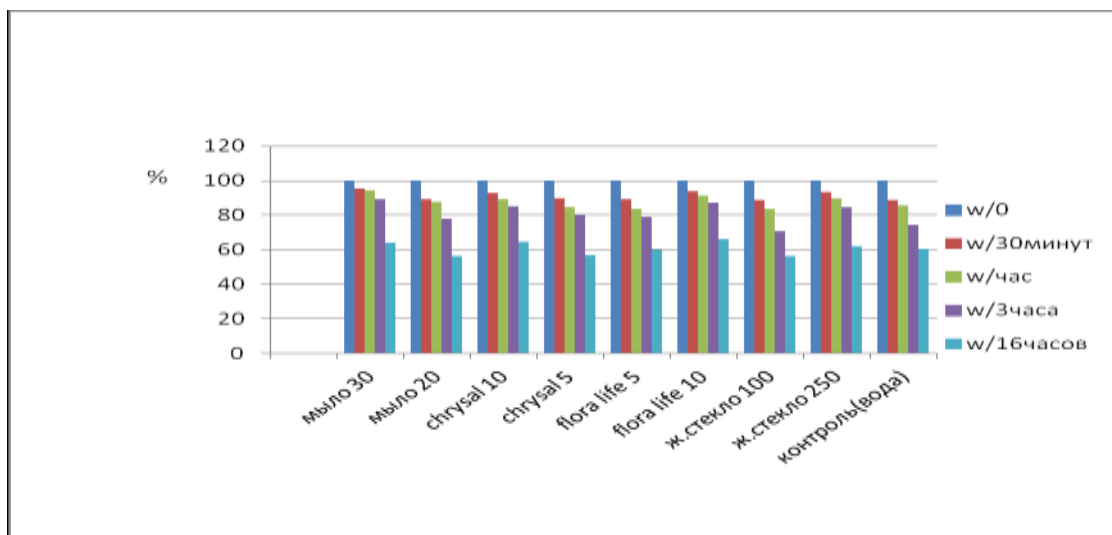


Рисунок 1- Влияние антитранспирантов на водоудерживающую способность побегов клонового подвоя сливы ОП 23-23

На рисунке 2 показано, что наилучшая укореняемость зеленых черенков у сливы ОП 23-23 при опрыскивании антитранспирантом наблюдалась при использовании **flora life** (10г/л) (рис. 2).

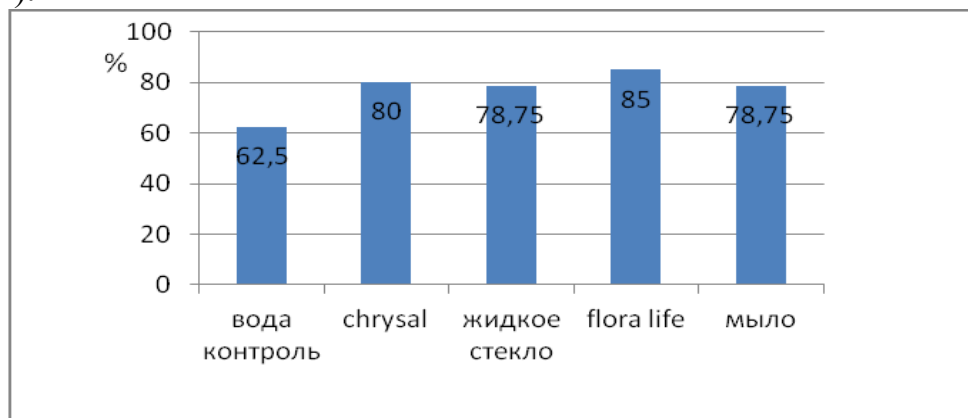


Рисунок 2 - Результаты использования антитранспирантов при укоренении зелёных черенков ОП 23-23

Укоренение зеленых черенков проводилось в пленочных парниках с использованием молочно-белой пленки с 3-х кратным ручным опрыскиванием листьев.

Поскольку такие условия для сохранения черенков были довольно жесткими, то эффективность по сохранению оводненности укореняющихся черенков была очевидной. Это отразилось на результатах укоренения (рис.2). Предварительное опрыскивание листьев зеленых черенков перед их укоренением во всех вариантах с изучаемыми антитранспирантами позволило повысить укореняемость по сравнению с контролем. Лучшие результаты из изучаемых антитранспирантов показал **flora life**.

### Библиографический список

1. Потапов, С.А. Зеленое черенкование садовых растений: Учебное пособие / Е. Г. Самощенко. М.: Издательство РГАУ-МСХА, 2013. – 88 с.
2. Кошкин, Е.И. Физиологические основы качества продукции цветоводства: Учебное пособие / В.Н. Адрианов, О.Ф. Панфилова, Н .В. Пильщикова.; Издательство РГАУ-МСХА имени К А Тимирязева, 2012 . – 296 с.

УДК 634.23

### УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЗИМНЕЙ ПРИВИВКИ ВИШНИ И ЧЕРЕШНИ

*Самощенко Егор Григорьевич, профессор кафедры плодоводства, виноградарства и виноделия, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А.Тимирязева.*

*Жучков Александр Николаевич, аспирант кафедры плодоводства, виноградарства и виноделия, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А.Тимирязева.*

*Аннотация:* Вишня и черешня являются одними из самых распространенных и важных плодовых культур средней полосы России. В данной статье рассмотрено влияние минеральных удобрений и сроков проведения зимней прививки на эффективность получение саженцев данных культур. Исследование проводилось на плодовой станции РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

*Ключевые слова:* вишня, черешня, клоновые подвои, зимняя прививка, минеральные удобрения.

#### **1. Введение.**

В современном садоводстве средней полосы России вишня является одной из важнейших культур. Спрос на саженцы данной культуры держится на стабильно высоком уровне, при этом в весенний и осенний сезон отмечается дефицит посадочного материала. Для получения саженцев вишни применяют метод окулировки и зимней прививки. Промышленные питомники используют преимущественно метод окулировки, однако считается целесообразным применять также и зимнюю прививку благодаря тому, что она проводится в наименее загруженный период года [1]. Также она привлекательна возможностью механизации. Тем не менее, во многих современных российских питомниках зимняя прививка вишни и черешни не получила на настоящий момент широкого распространения. Основными причинами этого является слабая интенсивность роста однолетних саженцев, а зачастую и их невыровненность. Средняя высота растений за первый год выращивания достигает 60 см, при этом часто наблюдается недостаточное срастание привоя с подвоем. Данные факторы приводят к необходимости доращивания таких саженцев ещё в течение года [2]. При использовании для прививки в качестве подвоя укорененных зеленых черенков клоновых подвоев вместо сеянцев вишни описанные проблемы проявляются еще



сильнее, так как такие подвои зачастую не успевают набрать необходимый запас питательных веществ перед переходом в состояние покоя. Для таких прививок особенно важен выбор оптимальных сроков для прививки и обеспечение подвоев питательными веществами. Основной целью работы являлась оценка влияния сроков зимней прививки и внесения различных удобрений в субстрат для хранения подвоев на качество полученных саженцев.

## **2. Методика исследования.**

Исследование проводилось в 2018-2019-х годах. В качестве объектов исследования были использованы подвои вишни и черешни ВЦ-13. Наилучшим способом размножения таких подвоев считается зеленое черенкование [3], так как, в отличие от яблони, данные подвои плохо размножаются отводками. Зеленое черенкование проводилось в Мичуринском саду РГАУ-МСХА 18 июля 2018 года. Черенки были на сутки помещены нижней частью в водный раствор ИМК концентрацией 100 мг/л, затем высажены в теплицу. В процессе укоренения обработка черенков удобрениями не проводилась. Благодаря достаточно теплым погодным условиям, черенки продолжали вегетацию до начала ноября. 6 ноября черенки были очищены от листьев, выкопаны. Итоговый процент укоренения составил 86%. Черенки были убраны на хранение в подвал, субстрат для хранения состоял из торфа и перлита в соотношении 1: 1. Часть черенков была помещена в варианты субстрата, обработанные 1%-м раствором следующих удобрений: мочевины, аммиачная селитра, нитроаммофоска, комплексное удобрение «Растворин». В зимне-весенний период на данные подвои были привиты привои вишни сорта Фея и гибрида черешни ТСХА-1. Черенки привоя были срезаны с маточника 15 ноября. Прививка на подвои, хранившиеся в обработанном субстрате, была произведена 20 декабря. Прививка на остальные подвои осуществлялась в течение зимне-весеннего периода с интервалом 15 дней. Прививка проводилась способом улучшенной копулировки вручную. Для обвязки использовалась фоторазрушаемая пленка «Светлица». Стратификация прививок осуществлялась в закрытых пластиковых контейнерах при температуре 24-25 градусов в течение 3-х суток. Затем прививки помещались в подвал. 26 апреля прививки были извлечены из подвала и высажены на опытный участок. Схема высадки – 20х60 см. Подкормки проводились дважды, 15 мая мочевиной 30 г/м<sup>2</sup> и 15 июня нитроаммофоской 40 г/м<sup>2</sup>. Полив осуществлялся методом дождевания. В начале июня саженцы были обрезаны с оставлением наиболее сильного побега.

## **3. Результаты исследований.**

Наилучшую приживаемость прививок в опыте с применением удобрений обеспечили варианты с комплексными удобрениями (табл. 1). В варианте с нитроаммофоской приживаемость у вишни сорта Фея составила 55,1% и у гибрида черешни ТСХА-1 72,1%. В варианте с микроудобрением Растворин приживаемость составила соответственно 62% и 70,5%. Для прививок вишни хорошие результаты показало и применение мочевины.

Также применение комплексных удобрений оказало положительное влияние на толщину и высоту саженцев черешни.

*Таблица 1*

**Влияние хранения подвоев в обработанном субстрате на результат зимней прививки**

Вариант	Фея			ТСХА-1		
	Приживаемость, %	Высота, см	Диаметр, мм	Приживаемость, %	Высота, см	Диаметр, мм
Контроль	52,0	46,5	9,1	65,0	56,9	10,0
Мочевина	54,5	47,2	9,0	63,0	54,7	10,5
Селитра	44,4	42,7	8,9	66,3	58,3	11,5
Нитроаммофоска	55,1	46,7	9,1	72,1	64,0	12,0
Микроудобрение	62,0	45,4	9,1	70,5	66,2	13,0

Лучшие результаты по приживаемости для вишни Фея были получены при прививке в январе, феврале и апреле (табл.2). Для черешни лучшие результаты были отмечены при прививке в феврале и апреле. При этом мартовские прививки обеих культур показывают более низкие результаты, чем прививки, проведенные в другие сроки.

*Таблица 2*

**Влияние сроков зимней прививки на приживаемость и показатели роста зимних прививок**

Вариант (срок прививки)	Фея			ТСХА-1		
	Приживаемость, %	Высота, см	Диаметр, мм	Приживаемость, %	Высота, см	Диаметр, мм
15 ноября	45,6	38,7	9,0	64,5	85,4	12,0
1 декабря	46,9	64,5	9,1	63,1	69,8	11,5
15 декабря	50,3	86,0	9,1	67,6	67,1	11,0
1 января	62,0	75,4	9,0	65,9	59,3	10,0
15 января	61,6	65,5	9,2	71,2	75,4	10,5
1 февраля	64,9	58,4	9,0	78,6	59,5	10,0
15 февраля	61,7	67,0	9,0	76,2	68,3	12,0
1 марта	36,3	48,4	8,8	39,1	60,7	10,0
15 марта	34,4	55,9	8,7	37,5	56,4	10,0
1 апреля	62,5	74,6	9,2	75,4	58,7	11,5
15 апреля	64,4	69,7	9,2	78,5	61,2	13,0

Также можно отметить повышение средней толщины саженцев у прививок, проведенных в апреле, как для вишни, так и для черешни. Наибольшая средняя высота саженцев для вишни отмечена для прививок, проведенных 15 декабря, для черешни – 15 ноября. Однако, средняя приживаемость в данные сроки отмечалась на сравнительно низком уровне – 50,3% для вишни и 64,5% для черешни.

#### **4. Выводы:**

1. Применение комплексных удобрений (нитроаммофоска, «Растворин») для обработки субстрата, предназначенного для хранения подвоев, повышает приживаемость вишни и черешни, а также оказывает положительное влияние на толщину и высоту саженцев черешни.

2. Проведение зимней прививки в январе, феврале и апреле улучшает приживаемость прививок вишни и черешни.

#### **Библиографический список**

1. Самощенко Е.Г., Потапов С.А., Воскобойников Ю.В., Сейф М.И. Прививка укорененных черенков клоновых подвоев – основа новых технологий получения саженцев сливы и вишни // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2008. - №4. – С. 60-67.

2. Шарафутдинов Х.В. Теоретическое и практическое обоснование эффективных способов получения посадочного материала вишни и черешни. Дисс. на соиск. уч. степ. докт. с.-х. наук / МСХА им. Тимирязева. Москва, 2005. 337 с.

3. Потапов С.А. Особенности выращивания саженцев вишни и черешни на клоновых подвоях // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2012. – специальный выпуск. – С. 65-70.

Удк 634.631.526.32 (470.3)

### **РОСТ И ПЛОДОНОШЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ ЯБЛОНИ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ И ЗАРУБЕЖНОЙ СЕЛЕКЦИИ В УСЛОВИЯХ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Попов А.Е., доцент кафедры плодоводства, Е.Д. Харюткина, магистр,  
Е.А. Духанина, магистр, И.А. Фесютин, магистр  
ФГБОУВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва*

*Аннотация:* В работе представлены данные многолетних исследований 50-ти сортов яблони отечественной и зарубежной селекции с целью определения возможности и целесообразности их выращивания в условиях Московской области.

*Ключевые слова:* яблоня, скороплодность, районированный сортимент, перспективные сорта.

В настоящее время в средней зоне плодоводства насчитывается более 100 районированных и перспективных сортов яблони. Казалось бы, проблем выбора для конкретного сорта не существует. Но это не так. Во-первых, почвенно-климатические условия обширного пространства, включающего области центрального и центрально-черноземного региона от Ивановской – на севере до Воронежской – на юге и от Тамбовской до Брянской с востока на запад существенно отличаются. Во-вторых, среди большого количества

сортов нужно выбрать лучшие, что трудно сделать пользуясь существующим справочным материалом. Облегчить решение этой задачи может изучение возможно большего их количества в конкретной географической точке с последующей дачей рекомендаций для закладки садов со сходными условиями.

С этой целью в 2012г в Мичуринском саду РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева заложен сад, где изучаются особенности роста и плодоношения 50-ти сортов яблони (по 3 растения каждого сорта). На среднерослом подвое 54-118. Схема посадки 4 X 3 м.

Изучаемые сорта значительно отличаются по интенсивности вегетативного роста. Высота семилетних растений находилась в пределах 2,2 (Жигулёнок спур) до 5,0 м (Брянское алое).

Крона у большинства сортов была слегка вытянутой с соотношением высоты к ширине от 1,1 до 1,3. Узкую сжатую крону (более 1,5) имели сорта Collet, Кипарисовое, Челкаш, Топаз, Кандиль Никитина, Орловское зимнее, Желанное, ДА – 6517 и ещё 6 с округлой кроной.

У большинства сортов наблюдалась прямая положительная корреляция между высотой, шириной кроны и диаметром штамба.

Большие различия наблюдались по интегральному показателю интенсивности вегетативного роста – суммарному приросту, который измерялся по всей кроне. За 5 лет наблюдений (2012 – 2016 гг.) его среднегодовое значение было от 2 м (Collet) до 30 м (Брянское алое). Также очень слабо ветвились сорта Жигулёнок спур, ДА – 6517, Кипарисовое, а очень сильно – Вита, Флорина, Пепин орловский. Но существенные различия по этому показателю, как и по высоте были только между тремя группами (слаборослые, среднерослые и сильнорослые).

У одних сортов (Брянское алое, Вита, Пепин орловский и др.) величина суммарного прироста определялась о основном количеством побегов, у других (Московское зимнее, Брянское золотистое, Пасхальное и др.) – их средней длиной, у третьих (Флорина и др.) – обоих показателей. Большинство сортов имели высокую (>50%) пробудимость почек и побегообразовательную способность (>25%).

В отличие от зимостойкости оценить морозоустойчивость сортов возможности не представлялось, т. к. абсолютные минимумы прошедших зим были ниже среднегодовых значений. Колебания зимних температур и прочие неблагоприятные условия вызвали слабые повреждения.

Значительные сортовые различия наблюдались по скороплодности. На третий год после посадки обильно цвело более 15 сортов, но дали товарный урожай (>2 кг/дерево) только Фермер, Фрегат, Флагман, Калужанка, Брянское алое.

На шестой год после посадки товарный урожай сформировался уже у 20-ти сортов. В сумме за четыре года (2015-2018гг.) (рис.1) от 10,1 до 26,5 кг/дерево дали сорта Флагман, Кипарисовое, Фридом, Цветаевское, Московское зелёное, Фрегат, Фермер, Калужанка, Флорина, Пинова, что при схеме посадки 4 x 3 равно соответственно 82 – 224 ц/га.

Ещё 7 сортов (Юбилей Москвы, Айдаред, Ивушка, Брянское алое, Топаз, Вита, Кандиль Никитина) дали от 8,3 до 16,9 ц/га.

Из 17 вышеперечисленных сортов по крайней мере у 6 – Фрегат, Цветаевское, Топаз, Флагман, Калужанка, Брянское алое стала проявляться периодичность плодоношения.

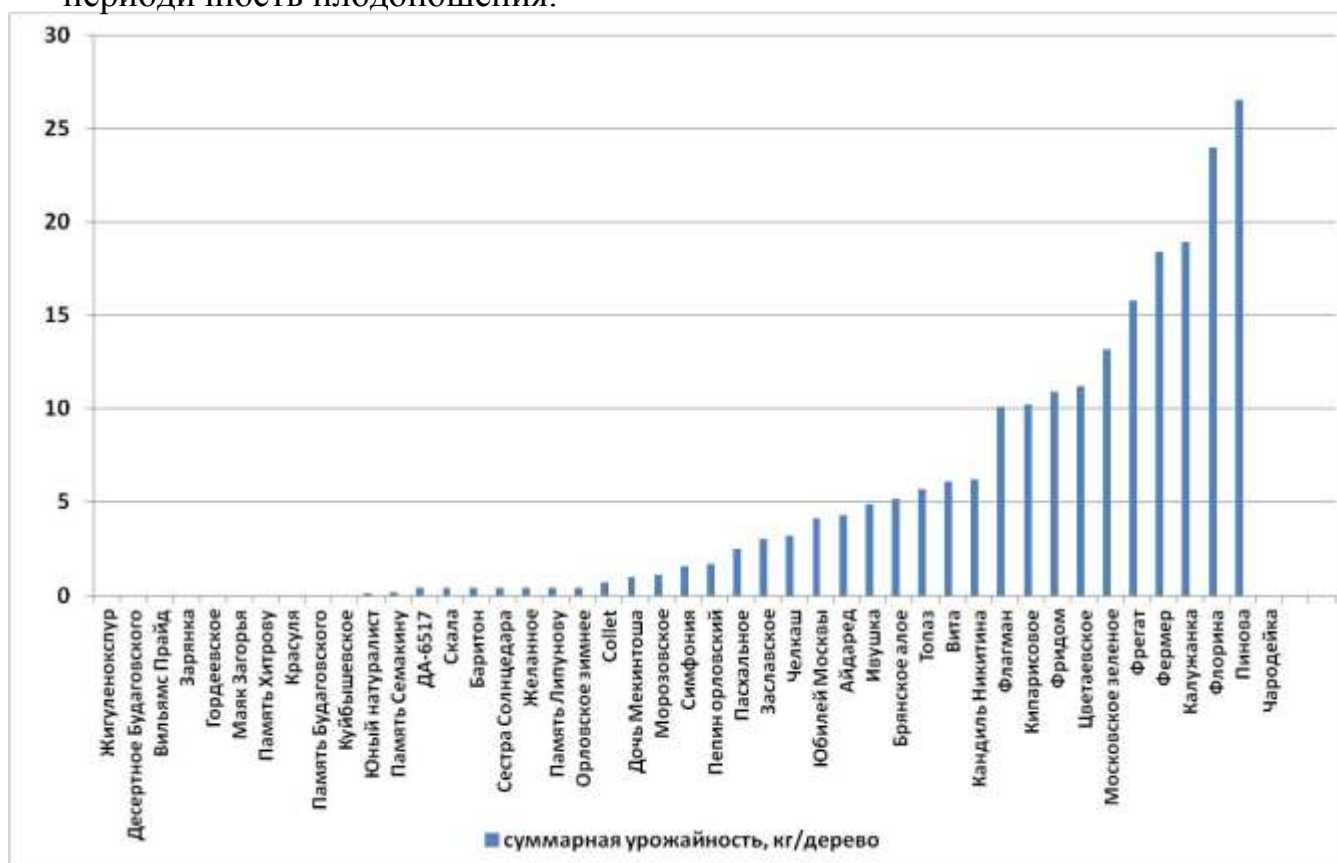


Рисунок 1 – Суммарная урожайность сортов яблони за 2015-2018 гг., кг/дерево

В числе семнадцати наиболее перспективных сортов семь относятся к сильнорослым, приблизительно такое же количество среднерослых и слаборослых. Исходя из вышеуказанного и с учетом сроков созревания в одном квартале размещаются следующие сорта:

- летние + слаборослые — Кипарисовое;
- летние + среднерослые – отсутствуют;
- летние + сильнорослые — отсутствуют;
- осенние + слаборослые — отсутствуют;
- осенние + среднерослые — Ивушка, Цветаевское;
- осенние + сильнорослые — Калужанка;
- зимние + слаборослые — Фридом, Фермер;
- зимние + среднерослые — Фрегат, Юбилей Москвы, Айдаред, Топаз, Пинова;
- зимние + сильнорослые — Брянское алое, Вита, Флагман, Флорина, Кандиль Никитина, Московское зелёное.

### Библиографический список

1. Есичев С.Т., и др. Хозяйственно-биологическая оценка сортов яблони селекции ВНИИСПК на Калужском сортоучастке/ достижения АПК – 2010. - № 4 – с.22-24.
2. Официальный сайт мичуринского сада РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Режим доступа: <http://www.Мичуринскийсад.рф>
3. Трунов Ю.В. Система производства плодов яблони в промышленных насаждениях средней зоны садоводства России – Мичуринск: Научкоград РФ; Воронеж: кварта, 2011 – 134 с- с.134.

УДК 635.152:635.625

### ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ МУСКАТНОЙ ТЫКВЫ

*Герасимова Юлия Владимировна, кандидат с.-х. наук, старший научный сотрудник отдела селекции и семеноводства, ВНИИО-филиал ФГБНУ ФНЦО*

**Аннотация:** *Представлены результаты изучения исходного материала тыквы мускатной в открытом грунте в условиях Нечерноземной зоны Российской Федерации. Выделены генисточки высокой продуктивности, раннеспелости, высокого содержания сухих веществ и каротина, представляющие интерес для создания сортов с порционными плодами.*

**Ключевые слова:** *тыква мускатная, исходный материал, генисточки, каротин, перехватка укороченная.*

Тыква одна из наиболее распространенных бахчевых культур, после арбуза и дыни, но ареал её распространения гораздо шире. Появившись в России в XIX веке, тыква широко распространилась главным образом на приусадебных участках для домашнего употребления. Её использовали в печеном и вареном виде, при варке каш, хлебопечении, она шла на корм скоту [6].

В нашей стране наиболее распространена крупноплодная тыква, но мускатная тыква наиболее ценная по своим вкусовым качествам из всех тыкв, возделываемых на территории Российской Федерации. Согласно Государственной комиссии Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений на 2019 год сорта и гибриды мускатной тыквы (40 сортов и гибридов) допущены к использованию в различных регионах РФ от Центрального и Уральского до Северо - Кавказского и Дальневосточного.

В Средиземноморской кухне мускатные тыквы занимают видное место. Мякоть плодов используют при приготовлении различных блюд (крем-супы, пасты, ризотто, пироги, лазаньи и т.д.). Помимо перечисленных способов

использования плодов тыквы из неё готовят джем, повидло, варенье, а также маринуют. Цветки мускатной тыквы крупные и имеют мясистую консистенцию, что позволяет использовать их для фаршировки различными ингредиентами. На интернет ресурсе <https://eda.ru> приводится более 80 рецептов с использованием плодов и цветов мускатной тыквы [2].

Кроме того, как отмечают Н.В. Кулякина, Г.А. Кузьмицкая в своих исследованиях мускатные тыквы, в частности сорт Жемчужина, имеют тенденцию к повышению качественных показателей в процессе хранения, по сравнению с тыквой крупноплодной [5].

Плоды мускатной тыквы - это существенный компонент народной медицины, её используют при заболевании почек, печени, мочевого пузыря, при катарах, язве желудка, ожогах, экземе.

Относительно недавно в мире началась селекция по созданию сортов тыквы с небольшими плодами, которые называют порционными. Плоды у этих сортов имеют массу до 2-4 кг, их можно употреблять в пищу 1-2 приема [3].

Среди мускатных тыкв большой интерес представляют сорта и гибриды, имеющие форму плода перехватка, удлинённая и перехватка укороченная, т.к. у этих плодов, как правило, маленькая семенная камера, что обуславливает высокую долю полезной мякоти от общей массы плода. Такие плоды легче обрабатывать и хранить, при использовании их для глубокой заморозки проще придать готовой продукции различную конфигурацию и размеры. Наибольшую популярность приобрели сорта и гибриды мускатной тыквы типа «баттернат» которые имеют вышеописанную форму плода, но меньших размеров по сравнению с такими известными сортами как Жемчужина, Арабатская, Семейная, что делает их более востребованными рядовыми потребителями.

Большинство предлагаемых на сегодняшний день порционных мускатных тыкв с формой плода перехватка обладают посредственным вкусом, низким содержанием каротина и в условиях Нечерноземной зоны РФ не формируют полноценный урожай.

Вместе с тем, возможность получения высоких урожаев мускатной тыквы, значительно севернее традиционных регионов ее возделывания, подтверждаются работой А.Р. Бухаровой, Н.В. Степанюк, которые в условиях Воронежской области исследовали продуктивность и качество различных сортов *C. Moschata D.* [1].

В связи с этим создание скороспелых сортов порционного типа, с высоким содержанием сахаров и каротина для условий Нечерноземной зоны, пригодных для производства продуктов детского и диетического питания является актуальным.

В 2019 году нами формировалась признаковая коллекция мускатной тыквы имеющих форму плода перехватка, удлинённая и перехватка укороченная, с выделением образцов соответствующих целям и задачам наших исследований для последующего их включения в гибридизацию.

**Условия и методика.** Селекционная работа проводилась на экспериментальной базе ВНИИО – филиала ФГБНУ ФНЦО, изучаемые образцы выращивались рассадным способом. Возраст рассады 28 дней. Высадка растений в открытый грунт произведена 3 июня 2019 года на площади 600 м<sup>2</sup>, площадь учетной делянки 25 м<sup>2</sup>, повторность 2-х кратная.

Сроки посадки, обработки грунта, уход за растениями осуществлялись в соответствии с биологическими особенностями культуры и агротехническими правилами. Наблюдения и учеты проводили в соответствии с общепринятыми методиками.

*Таблица 1*

**Данные фенологических наблюдений тыквы мускатной (2019 год)**

№ п/п	Образец, страна происхождения	Период: входы - цветение мужских цветков, сутки	Период: входы - цветение женских цветков, сутки
1	Butterbaby ( «PanAmerican Seed», США)	56	71
2	Арабатская (Крымский НИИСХ)	43	46
3	Юбилейная 70 (Приднестровский НИИСХ)	51	56
4	Барбара F1 ( Sakata, France)	65	77
5	Атлас F1 ( Sakata, France)	62	72
6	Плутто F1 ( Sakata, France)	64	75
7	Ореховое масло («Биотехника» Россия)	66	76
8	Butter Sepo («Coga», Италия)	67	72
9	Баттернат («Legutko», Польша)	60	62
10	Капелька (ВНИИОБ, Россия)	59	61
11	Семейная («Агрофирма Поиск», Россия)	62	72
12	Образец 3А, Испания	62	76

Результаты. В 2019 году нами были проведены работы по оценке сортов и гибридов мускатной тыквы, имеющих форму плода перехватка, удлинённая (Семейная, Арабатская, Юбилейная 70) и перехватка укороченная. Всего изучено 12 сортов и гибридов, из них 7 иностранной селекции. Для сравнения имеющихся образцов в качестве стандарта взяты районированные гибриды фирмы «Sakata» (France) типа баттернат, которые позиционируются на рынке, как наиболее урожайные и обладающие высокой товарностью плодов (Барбара F1; Атлас F1 и Плутто F1). Как генисточник повышенного содержания каротина в мякоти плода нами в коллекцию включены сорта Арабатская [4] и Юбилейная 70. В коллекции был изучен сорт Butterbaby («PanAmerican Seed», США), как предполагаемый, по описаниям сорта, генисточник мелкоплодности плодов типа перехватка укороченная.

В результате проведенных исследований нами были получены данные, позволяющие провести оценку испытуемых сортов и гибридов мускатной тыквы по интересующим нас признакам и выделить образцы для дальнейшей гибридизации.

В таблице 1 приведены данные характеризующие длительность прохождения первых 11 этапов органогенеза. По данным ВИР Т.Б. Фурса, А.И. Филова [6] у мускатного вида тыквы средняя длительность этого периода прохождения составляет 76 дней.



**Оценка коллекционного материала тыквы мускатной по хозяйственно-ценным признакам (2019 год)**

№ п/п	Образец, страна происхождения	Средняя масса плода, кг	Кол-во плодов на растении, шт.	Товарная урожайность, т/га	Сухие вещества, %	Сумма сахаров, %	Каротин, мг /100 г	Нитраты, мг/кг, при ПДК 400
1	Butterbaby («PanAmerican Seed», США)	0,32	3	2,4	8,91	6,23	4,32	97
2	Арабатская (Крымский НИИСХ)	5,26	4	52,6	7,86	5,45	13,67	90
3	Юбилейная 70 (Приднестровский НИИСХ)	6,09	2	30,45	7,54	5,28	10,59	58
4	Барбара F1 (Sakata, France)	1,23	2	6,15	7,75	5,36	3,09	87
5	Атлас F1 (Sakata, France)	1,23	1	3,07	9,12	6,35	2,56	77
6	Плутто F1 (Sakata, France)	1,23	2	6,15	6,45	4,48	3,81	88
7	Ореховое масло («Биотехника» Россия)	1,28	2	6,4	8,16	5,64	4,96	108
8	Butter Sepo («Сога», Италия)	1,53	3	11,47	6,54	4,51	5,34	118
9	Баттернат («Legutko», Польша)	1,45	9	32,62	10,73	7,47	8,21	96
10	Капелька (ВНИИОБ, Россия)	0,53	13	17,22	12,53	8,66	8,72	90
11	Семейная («Агрофирма Поиск», Россия)	15,11	2	75,55	6,57	4,54	9,54	94
12	Образец 3А, Испания	2,82	3	21,15	9,46	6,57	1,65	89

Среди изученных нами образцов выделились по наиболее ранним срокам начала цветения мужских и женских цветков два сорта: Арабатская и Юбилейная 70. Эти сорта можно расценивать как генисточники раннеспелости.

Проведя оценку коллекционного материала по хозяйственно-ценным признакам (табл. 2) можно охарактеризовать использование отдельных сортов в качестве родительского компонента. Сорт Butterbaby и сорт Капелька следует рассматривать как генисточники мелкоплодности, помимо этого сорт Капелька самый многоплодный из изученных сортов и гибридов. Сорт мускатной тыквы Семейная характеризуется высокой урожайностью и несмотря на большую массу плодов может использоваться в селекционном

процессе, как источник высокой продуктивности. Так как по данным Т.В. Whitaker [6] крупноплодность является рецессивным признаком, есть целесообразность проверить данный сорт, как родительский компонент при скрещивании с мелкоплодными сортами. Данный сорт отличает от других изученных сортов высокая интенсивность нарастания плодов, что в условиях Нечернозёмной зоны РФ является ценным качеством.

По количеству сухих веществ, сахаров выделились сорта Баттернат (Польша) и Капелька. Данные полученные по сортам Арабатская и Юбилейная 70 подтверждают рекомендации ВИР использовать данные сорта как генисточник повышенного содержания каротина. К сожалению, все изученные нами гибриды иностранной селекции, несмотря на формирование большой вегетативной массы, поздно вступили в фазу цветения мужских и женских цветков, болезненно отреагировали на похолодание в течении вегетационного периода, плохо формировали плоды, что обусловило низкий урожай гибридов. Очевидно, условия Московской области не пригодны для выращивания этих гибридов.

Все плоды изученных сортов и гибридов содержали низкое количество нитратов, существенных различий между образцами нами не установлено. Таким образом, для дальнейшей работы определены родительские компоненты – источники ценных признаков, пригодные для возделывания в условиях Нечернозёмной зоны Российской Федерации.

#### **Библиографический список**

1. Бухарова, А.Р. Продуктивность и качество плодов коллекционных образцов тыквы мускатной (*C. Moschata D.*) / А.Р. Бухарова, Н.В. Степанюк // Селекция и семеноводство овощных культур. - № 46. - 2015. - С. 179-185.
2. Быковский, Ю.А. Уникальный овощ / Ю.А. Быковский // Поиск. - № 3(8). - 2019. - С. 4.
3. Гончаров, А.В. Новое в селекции и технологии выращивания тыквы в России и за рубежом / А.В. Гончаров // Овощеводство и тепличное хозяйство. - № 2. – 2017. - С. 35-37.
4. Елацкова, А.Г. Разнообразие коллекции тыквы и ее наследственный потенциал. Результаты и перспективы селекции / А.Г. Елацкова // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. - № 180(2). - 2019. - С. 77-82. DOI: 10.30901/2227-8834-2019-2-77-82
5. Кулякина, Н.В. Оценка тыквы столовой по биохимическим показателям как перспективного сырья для продуктов функционального назначения в дальневосточном регионе / Н. В. Кулякина, Г.А. Кузьмицкая [и др.] // Овощи России. – № 2. – 2019. – С. 63–69.
6. Культурная флора СССР [Текст]: монография. Т. 21. Тыквенные (арбуз, тыква) / Т. Б. Фурса, А. И. Филлов. - М.: Колос, 1982. - 279 с.

**СОРТОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ЛУКА РЕПЧАТОГО ПО  
СТАБИЛЬНОСТИ СОДЕРЖАНИЯ СУХОГО ВЕЩЕСТВА В  
ПРОДУКЦИИ**

*Кривенков Леонид Викторович, к.с.-х.н., в.н.с., зав. лаб. селекции и семеноводства луковых культур ФГБНУ ФНЦО*

*Логунова Валентина Владимировна, к.с.-х.н., с.н.с. лаб. селекции и семеноводства луковых культур ФГБНУ ФНЦО*

*Молчанова Анна Владимировна, к.с.-х.н., с.н.с. лабораторно-аналитического отдела ФГБНУ ФНЦО*

*Баранова Елена Викторовна, к.с.-х.н., н.с. лаб. селекции и семеноводства луковых культур ФГБНУ ФНЦО*

*Середин Тимофей Михайлович, к.с.-х.н., с.н.с. лаб. селекции и семеноводства луковых культур ФГБНУ ФНЦО*

*Аннотация:* Приведены результаты оценки лука репчатого по содержанию сухого вещества в луковицах при разных сроках посева. Установлено, что стабильность этого признака для лука репчатого не является дефицитным свойством. Выделены источники стабильности - сорта Мячковский, Золотничок, Глобус, №№166, 322, 349.

*Ключевые слова:* лук, сухое вещество, стабильность, адаптивность

Селекция лука репчатого на увеличение содержания сухого вещества в луковицах имеет большое значение [1]. В настоящее время всё больше получаемая продукция лука репчатого идет на переработку, в том числе и на сушку, крипы. В связи с этим, к сортам и гибридам производителями предъявляется ряд требований, одним из которых является высокое содержание сухого вещества в луковицах [2,3]. Создание таких сортов и гибридов довольно трудоемкий процесс в силу того, что данный признак носит полигенный характер и популяции обладают большой степенью гетерогенности по данному признаку. В наследовании данного признака у гибридов проявляется неполное доминирование в сторону повышения содержания сухого вещества, а в некоторых комбинациях проявляется и гетерозисный эффект [4].

Из большого разнообразия сортов и гибридов лука репчатого, районированных на территории Российской Федерации, в настоящее время лишь немногие обладают хорошей лёжкостью при содержании в луковицах до 15-18 % сухого вещества. К этим сортам относятся в основном старинные русские, острые по вкусу сорта народной селекции (Арзамасский местный, Бессоновский местный, Ростовский кубастый и другие местные сорта). Как правило, эти сорта имеют высокую степень ветвления и в процессе роста формируют «гнезда» из нескольких луковиц. В связи с этим форма и выравнивание луковиц сильно варьирует, и товарность их снижается.

На уровень содержания сухого вещества влияют как условия выращивания, так и сортовые особенности. Низкие температуры и высокая влажность в период формирования луковиц снижают содержание сухого вещества и наоборот. Получение сортов и гибридов со стабильно высоким содержанием сухого вещества является важным направлением селекции [1].

Поэтому **целью** наших исследований явилось изучение имеющегося материала лука репчатого по уровню стабильности признака «содержание сухого вещества» и выделение перспективного для дальнейшей селекции.

Полевые опыты были заложены на полях ФГБНУ ФНЦО. Для исследований был взят сортовой, коллекционный и селекционный материал в количестве 43 сортообразцов различного эколого-географического происхождения, включающий образцы, как отечественной селекции, так и зарубежной. Сортообразцы были высажены через севок и через рассаду в разные сроки в открытый грунт по трехстрочной схеме 75+25+25+25х6 см из расчета 26 растений на 1 м<sup>2</sup>. Содержание процента сухого вещества в луковицах определяли методом взвешивания навески до постоянного веса после уборки и дозаривания. Расчет адаптивности и стабильности проведен по методике Кильчевского А.В. и Хотылевой Л.В. [5].

Используя расчеты адаптивной способности и стабильности, был проведен мониторинг сортообразцов лука репчатого по стабильности содержания сухого вещества в луковицах (табл.1).

*Таблица 1.*

**Распределение образцов по стабильности содержания сухого вещества**

	Относительная стабильность, $S_{gi}$ , %		
	<10	10...20	>20
Число образцов, шт.	28	13	2

У большинства образцов уровень относительной стабильности не выходил за пределы 10%, и лишь 2 образца из 43-х имели низкий его уровень (>20%).

К наиболее стабильным образцам, по уровню накопления сухого вещества, можно отнести сорта - Золотничок, Мячковский, Глобус и №№ 166, 312, 349, которые в дальнейшем можно использовать в селекционной работе как источники стабильности этого признака (табл.2).

*Таблица 2.*

**Параметры адаптивной способности и стабильности сортообразцов лука репчатого по признаку «содержание сухого вещества» (ФГБНУ ФНЦО, 3 срока посева через рассаду, 2019 год)**

Сортообразцы	Среднее значение, $X$ (I), %	OAC <sub>i</sub>	CAC <sub>i</sub>	$S_{gi}$ , %	Коэфф. регрессии, $b_i$	Селекц. ценность генотипа, $СЦГ_i$
Золотничок	16,7	0,57	0,12	2,11	0,18	14,10
Мячковский	17,9	1,83	0,70	4,68	0,04	11,81
Глобус	15,3	-0,77	0,82	5,92	1,06	8,71
Черный принц	15,4	-0,67	2,36	9,96	1,66	4,22
Красавец	15,1	-0,97	3,08	11,60	2,05	2,32
№ 166	18,2	2,13	1,16	6,35	1,10	13,4
№ 312	19,5	3,43	1,38	6,80	1,21	13,7
№ 349	18,3	2,14	2,03	8,42	1,35	10,5

В наших опытах, при выращивании лука репчатого через рассаду, в зависимости от образца, содержание сухого вещества находилось в пределах 11,2-19,5% и в среднем по всем образцам составила 15,7%. Наибольшее количество образцов из изученных нами содержали от 15 до 17 % сухого вещества в луковицах.

Высокой адаптивной способностью характеризуются образцы с высоким содержанием сухого вещества и стабильностью, что выражается в параметре СЦГі. Сорт Золотничок (СЦГі=14,1) № 312, №166 и сорт Мячковский показали лучшие сочетания высокого процента сухого вещества и стабильности (табл.2).

При выращивании через севок, содержание сухого вещества составляло от 12,8 до 20,8%, а средняя по всем образцам 16,5%. Данная тенденция согласуется с литературными данными [1]. Наиболее высокое содержание сухого вещества выявлено у образцов под №№ 329, 330, 168.

### **Выводы:**

1. Стабильность содержания сухого вещества для лука репчатого не является дефицитным свойством, имеется достаточное количество образцов, которые могут служить донорами стабильности признака. К ним можно отнести в первую очередь сорта селекции ВНИИССОК – Мячковский, Золотничок, Глобус, а также образцы под номерами 166, 312, 349.

2. Высоким потенциалом накопления сухого вещества обладают так же традиционные сорта ВНИИССОК - Мячковский, Золотничок, Золотые купола, Сигма, №№ 329, 330, 168.

3. Выращивание лука репчатого через севок дает прибавку 1-2% сухого вещества в луковицах по сравнению с рассадным способом.

### **Библиографический список**

1. Методические указания по селекции лука репчатого на повышение содержания сухого вещества в луковицах. / Коллектив авторов: А.Ф. Агафонов, И.И. Ершов, В.В. Логунова, А.В. Воробьева. / ВНИИССОК. - М., 2007. – 18 с.

2. Романов В.С., Молчанова А.В., Павлова О.В., Тареева М.М. Селекционная и биохимическая характеристика форм лука, созданных на основе межвидовой гибридизации. // Ж. Овощи России. -2018. №6 (44).-С.23-25.

3. Голубкина Н.А., Кекина Е.Г., Антошкина М.С., Агафонов А.Ф., Надежкин С.М. Сортовые различия в аккумуляровании биологически активных соединений луком репчатым *Allium cepa* L. // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. М., №2, 2016. – С. 51 -54.

4. Mc.Collum G. Chromosome behavior hybrids between the common onion *Allium cepa*, and the related wild *A. oschanini*. –Euphytica, 1974, v. 23 Mc, № 3, P. 699-709.

5. Кильчевский А.В., Хотылева Л.В. Методические указания по экологическому испытанию овощных культур в открытом грунте. М.; 1985. ч. 2. - С. 43-53

## СЕЛЕКЦИЯ F1 ГИБРИДОВ РЕДЬКИ ЧЕРНОЙ

*Миронов Алексей Александрович, доцент кафедры ботаники, селекции и семеноводства садовых растений, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

**Аннотация:** На основе созданного линейного материала редьки черной, стерильных линий и линий закрепителей стерильности проведена оценка этих линий методом скрещивания топ кросс, в результате были получены гибридные комбинации, превосходящие стандарт на 104%.

**Ключевые слова:** F1 гибрид, редька черная, комбинационная способность.

В производстве овощей открытого и защищенного грунта возделывают высокоурожайные и выровненные селекционные достижения, что потребовало от селекционеров, в зависимости от биологических особенностей культуры, преимущественно создавать F1 гибриды, а не сорта популяции. В настоящее время, среди корнеплодных культур, самым массовым способом получения гибридов является использование в качестве материнского компонента линии с мужской стерильностью. У представителей семейства крестоцветные, особенно рода *Raphanus*, используют ядерно-цитоплазматическую мужскую стерильность типа Огура, что позволяет получать семена с уровнем гибридности в 100%. Однако вместе с этим преимуществом имеются и недостатки. Так, требуется создание изогенной пары стерильная линия – линия закрепитель стерильности и третьего компонента будущего гибрида – отцовской линии. Оценка комбинационной способности линий, доведение родительских форм до высокого уровня гомозиготности, а после создания и районирования селекционного достижения поддержание трех селекционных линий. Эти действия требуют огромных умственных, физических и временных затрат. Поэтому до сих пор выращивают часть продукции, как из гибридных, так и сортовых семян.

Работа по созданию гибридов черной редьки в ООО «Селекционная станция имени Н.Н.Тимофеева» началась с передачи генов стерильности (ядерных и цитоплазматических) из других подвидов *R.sativus*, так как в коллекции не было обнаружено стерильных растений черной редьки.

Для создания стерильного растения черной редьки было проведено скрещивание, где в качестве материнского компонента взяли стерильную линию дайкона, а отцовского – линию черной редьки. Гибрид имел высокую продуктивность корнеплода, но потерял черную окраску (рис. 1). Во время цветения у гибрида все цветки имели нормально сформировавшиеся пыльники и фертильную пыльцу, что говорит о том, что отцовский компонент имел генотип восстановителя фертильности (ЦитNRfRf или ЦитSRfRf). В поколении F2 были отобраны растения с полностью черной окраской

корнеплода или преимущественно черной, среди которых были обнаружены растения со стерильными цветками (ЦитSrfrf), их доля была близка к 25%.



Рисунок 1 - Передача генов стерильности (слева – стерильная линия дайкона (ЦитSrfrf), в центре гибрид (ЦитSRfrf), справа – растение черной редьки (ЦитNRfRf).

Параллельно шел процесс создания растений черной редьки с генотипом закрепителя стерильности. В качестве материнского компонента был выбран фертильный дайкон с генотипом ЦитNrfrf (тогда у потомства гарантированно будет цитоплазма с фактором фертильности (ЦитN)), а отцовского – линия черной редьки (ЦитNRfRf или ЦитSRfRf). Полученные гибридные растения (которые также имели крупные корнеплоды бело-серой окраски) во время цветения самоопылили в бутонах. В новом поколении отобрали корнеплоды с черной и черно-серой окраской. В стадии цветения пылью отобранных растений опыляли стерильные растения черной редьки. В полученных потомствах визуальное оценивали наличие пыльцы в цветках. Наличие в потомствах у всех растений стерильных цветков говорило о генотипе закрепителя стерильности у отцовского родителя (ЦитNrfrf).

На 2019 год в государственном реестре селекционных достижений, допущенных к использованию не ни одного F1 гибрида редьки, районированного в любом из регионов РФ. Поэтому в качестве стандартов были выбраны сорта черной редьки, с самыми популярными из них были проведены сравнения.

Гибридизацию стерильных и фертильных линий провели весной в зимней оранжерее на базе ООО «Селекционная станция имени Н.Н.Тимофеева». Полученные семена и стандарты были посеяны в открытый грунт 20 июля. Уход за посевами был общепринятый. Уборку провели 05. Оценивали основные хозяйственно-ценные признаки: масса, диаметр и длина

корнеплода, масса листьев. По самому главному параметру, определяющему урожайность, средней массе корнеплода, получены следующие данные.

Из таблицы 6 видно, что масса корнеплода у гибридных комбинаций варьировала от 100 г. у комбинации MS201x3ЧР112 до 920 г. MS341x 3ЧР421.

Лучшая гибридная комбинация MS341x 3ЧР421 превысила стандарт с наибольшей массой корнеплода на 219%.

Количество комбинаций, существенно превзошедших лучший стандарт Чернавка по признаку масса корнеплода 36 или 85,7% от общего числа.

Эффекты ОКС стерильный линий и линий закрепителей стерильности находились приблизительно в одинаковых рамках (от -191 до 80 г). Гетерозисный эффект самой продуктивной комбинации объясняется высокими эффектами ОКС обоих родителей (80 и 39 г). Однако в большинстве случаев высокие показатели средней массы корнеплода у гибридных комбинаций получаются, когда только у одной из линий высокие показатели ОКС, что говорит наличии взаимодействий полигенов, контролирующих признак «средняя масса корнеплода», не входящих в расчет эффектов ОКС. Поэтому прогнозировать массу гибридных комбинаций по показателям родительских линий нельзя (коэффициент корреляции между массой корнеплода родительских линий и эффектами окс  $r=0.44\pm 0.15$ ).

Таблица

**Средняя масса корнеплода гибридных комбинаций, г.**

	3ЧР251	3ЧР144	3ЧР201	3ЧР321	3ЧР341	3ЧР112	3ЧР421	ОКС МС
MS112	865	458	530	755	378	468	602	26
MS251	544	781	763	640	768	423	653	9
MS341	458	641	449	616	586	479	920	39
MS321	298	448	294	476	404	234	439	-183
MS201	621	598	545	570	740	100	579	-18
MS144	535	587	839	497	593	475	611	37
ОКС ЗС	0	32	16	39	24	-191	80	
НСР 05=32,6 НСР 05 (ОКС МС)=44 НСР 05 (ОКС ЗС)=39								
st: Редька зимняя круглая черная – 304 г., Чернавка – 420 г.								

Корнеплоды с диаметром более 10 см (что соответствует средней массе около 400 г) считаются нетоварными и бракуются при уборке. Однако при выращивании в ЛПХ наоборот отдают предпочтение средне крупным и крупным корнеплодам. При создании гибрида черной редьки для промышленного выращивания необходим выбор комбинации, дающей массу корнеплода на уровне 250-300 г. Этим требованиям отвечают только 2 гибридные комбинации (MS321x 3ЧР251 и MS321x 3ЧР201), которые находятся на уровне сортов стандартов в данном исследовании. Однако гибриды обладают неоспоримыми преимуществами: выравненность корнеплодов, высокий выход товарной продукции, дружность созревания.

Оценка комбинационной способности созданных линий показала, что возможно создание гибридов как с очень малой, так и очень большой средней



массой одного корнеплода. Что очень хорошо для создания линейки селекционных достижений. Выбор конкретного гибрида зависит от требований рынка в первую очередь и от желаний селекционера.

УДК 631.531.011 : 635.1/.7

## ИНСТРУМЕНТАЛЬНО-БИОФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА СЕМЯН ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР

*Мусаев Фархад Багадыр оглы, старший научный сотрудник лабораторно-аналитического отдела, Федеральный научный центр овощеводства*

**Аннотация:** Показано преимущество инструментальных методов анализа качества семян перед стандартными методами. Метод рентгенографического анализа качества семян овощных культур позволяет визуализировать особенности, дефекты и недостатки внутренней структуры семян в связи с их хозяйственно-биологическим значением. Метод цифровой морфометрии семян овощных культур позволяет оценить посевные качества семян по измерению их линейных параметров. Метод незаменим при анализе мелких семян, поскольку механическое измерение тут не представляется возможным.

**Ключевые слова:** семена, качество, рентгенография, морфометрия, разнокачественность, дефекты

Традиционно оценка посевных качеств семян проводится стандартными морфометрическими методами. Это определение лабораторной всхожести, энергии прорастания, влажности, удельной массы семян [1]. В принципе, данные параметры вполне устраивают заготовителя семян своей конкретностью. В то же время современный уровень требований к качеству семян, а также развитие научных знаний требует применения инструментальных методов анализа качества семян, отличающихся большей информативностью и быстротой исполнения. Среди ряда биофизических методов выгодно отличается метод рентгенографии семян, позволяющий выявить недостатки внутренней структуры семян. В Федеральном научном центре овощеводства совместно с сотрудниками Агрофизического НИИ и Санкт-Петербургского электротехнического университета ведутся масштабные работы по рентгенографии семян овощных культур.

Экспериментальным путем установлены оптимальные параметры рентгенсъемки семян для разных размерных групп (табл.1).

По результатам анализа большого экспериментального материала (более 300 образцов семян) выявлены, идентифицированы, и классифицированы основные дефекты и недостатки внутренней структуры семян овощных

культур, имеющие большое хозяйственно-биологическое значение и определяющие их качество [2, 4]:

- невыполненность зародыша или эндосперма в различной степени,
- внутренняя травмированность,
- заселенность и поврежденность насекомыми-вредителями,
- внутреннее (скрытое) прорастание,
- морфометрические изменения внутренней структуры, связанные со снижением жизнеспособности семян инбредных потомств или возрастом.

*Таблица 1*

**Режимы рентгеновской съемки семян овощных культур**

Вид, культура	Размер и форма семян	Напряже- ние, кВ	Сила тока, мкА	Экспози- ция, сек.
Съемка на ПРДУ-2				
Майоран, Melissa	мелкие, округлые, овальные	18	90	5
Морковь, укроп	средние, плоские	18	90	5
Капуста, лук	средние, округлые, трехгранные	20	100	3
Перец, баклажан	средние, плоские	20	100	3
Спаржа, бамиа	выше среднего, округлые	22	120	3
Огурец, дыня	выше среднего, плоские	22	120	3
Горох, фасоль	крупные, округлые, овальные	22	120	3
Макросъемка на РМ-1				
Майоран, Melissa	мелкие округлые, овальные	30	40	10
Морковь, укроп	средние, плоские	30	40	10
Капуста, лук	средние, округлые, трехгранные	30	40	10
Перец, баклажан	средние, плоские	40	60	5
Спаржа, бамиа	выше среднего, округлые	40	60	5
Огурец, дыня	выше среднего, плоские	40	60	5
Горох, фасоль	крупные, округлые, овальные	40	60	5

Метод оказался в равной степени эффективным как для анализа крупных семян, так и мелких. Например, крупные семена бобовых овощных культур подвержены к повреждению грызущих насекомых-вредителей, а также - механическим травмам при доработке; мелкие семена майорана, Melissa, базилика и др. часто не вызревают в неблагоприятных условиях, питательная ткань недоформируется.

Рентгенографические исследования семян овощных культур систематизируются. К настоящему времени проанализированы семена 26 видов овощных культур, принадлежащих 11 ботаническим семействам.

Еще одним направлением наших исследований является цифровая компьютерная морфометрия семян. Известно, что форма семян является одним из ярких его характеристик качества. Идеальные по форме семена также обладают высокими посевными качествами. Морфометрией семян в связи с их хозяйственно-биологическим значением занимался ряд исследователей. Однако в виду трудоемкости процесса «ручной» морфометрии, эти работы широкого развития не нашли. Фирмой «Argus-BIO»

(Санкт-Петербург) разработан новый морфометрический метод анализа цифровых сканированных изображений семян с использованием серийного программного обеспечения «ВидеоТест-Морфология» [5]. Нами впервые цифровая морфометрия применена в отношении семян овощных культур. Новая программа полностью лишена субъективизма, исключает ошибки оператора, существенно ускоряет время анализа и прибавляет новые параметры оценки исследуемого материала.

Морфометрический цифровой анализ экологически разнокачественных семян фасоли показал значительную вариацию морфометрических параметров - площади проекции, ширины и длины семян 17,8; 8,1 и 11,5 %, соответственно (табл. 2). Следует отметить, что большую вариацию показывает признак «ширина семян» (11,5 и 10,8%), обладающий почти два раза меньшими значениями (0,63...0,66 см), чем их длина (1,16...1,20 см). Следовательно, выполненность и вызреваемость семян в основном идет за счет роста ширины и толщины семян. Форма семян, определяемая параметрами «округлость» и «удлиненность», в разные годы испытания изменилась незначительно [3].

Таблица 2

**Изменчивость линейных параметров семян фасоли овощной**

Параметры Годы	Площадь, см <sup>2</sup>		Длина, см		Ширина, см		Округлость, относ.ед.		Удлиненность, относ.ед.	
	2010	2011	2010	2011	2010	2011	2010	2011	2010	2011
$\bar{X}$	0,59	0,64	1,16	1,20	0,63	0,66	0,57	0,58	1,85	1,84
S	0,105	0,102	0,094	0,094	0,073	0,071	0,023	0,032	0,096	0,126
C <sub>v</sub> , %	17,8	15,9	8,1	7,8	11,5	10,8	3,9	5,5	5,2	6,9

Матрикально-разнокачественные семена укропа, собранные из разных порядков ветвления семенного растения, также показали морфологическое различие. Анализ данных цифровой морфометрии показал, что наиболее крупные семена каждый год получены с побегов первого порядка ветвления, которые лучше питаются, раньше завязываются и полнее вызревают (рис. 1).



Рисунок 1 – Морфометрические параметры матрикально-разнокачественных семян укропа, 2015-2017 годы

Большую трудность составляет измерение линейных размеров мелких семян. Среди овощных таковыми являются многие зеленные и пряновкусовые культуры. Нами проведена настройка программы на анализ мелких семян путем тщательного подбора режимов и фона для сканирования и проанализированы в пробном порядке семена пяти партий разнокачественных семян двурядника тонколистного сорта Терция. Размер семян (площадь проекции) в среднем составляет около 1 мм<sup>2</sup> (рис. 2).

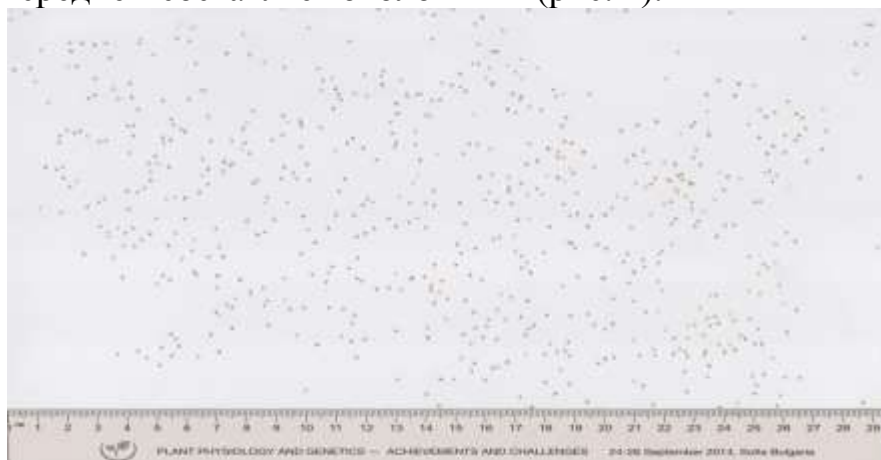


Рисунок 2 – Сканированное изображение мелких семян двурядника

Однако даже такие «микроскопические» семена по линейным размерам достоверно отличаются между партиями, что позволяет использовать программу для морфометрического анализа разнокачественности мелких семян. Следует отметить, что при работе с мелкими семенами, альтернативы цифровому анализу нет, поскольку механическое измерение тут не представляется возможным.

В целом, предлагаемые нами инструментальные методы – микрофокусная рентгенография и цифровая морфометрия семян успешно могут быть применены для анализа качества семян овощных культур как существенное дополнение применяемым стандартным методам.

#### Библиографический список

1. ГОСТ 12038–84. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. — М.: Изд-во стандартов, 1985. — 58 с.
2. Мусаев, Ф.Б. Анализ качества семян овощных культур методом рентгенографии/ Ф.Б.Мусаев, М.В. Архипов, Н.Н. Потрахов // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2014. № 4. С. 18-27.
3. Мусаев, Ф.Б. Цифровая морфометрия разнокачественности семян овощных культур/ Ф.Б. Мусаев, Н.С. Прияткин, М.В. Архипов, П.А. Щукина, А.Ф. Бухаров, М.И. Иванова // Картофель и овощи. 2018. № 6. С. 35-37.
4. Musaev, F. V. Assessment of seed heterogeneity in vegetable plants by X-ray diffraction/ F. V. Musaev // Genetics and Plant Physiology. – 2014. - Volume 4 (1–2). - P. 101–109.
5. Электронный ресурс: <http://argussoft.org> / дата обращения 05.11.2019.

УДК 635.62  
**ИНТРОДУКЦИЯ МОМОРДИКИ В УСЛОВИЯХ ТАМБОВСКОЙ  
ОБЛАСТИ**

*Мяжкова Марина Александровна, доцент кафедры биотехнологий, селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ*

*Кирина Ирина Борисовна, заведующий кафедрой биотехнологий, селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ*

**Аннотация:** Статья посвящена вопросу интродукции момордики в условиях Центрального Черноземья. Авторами проведена оценка хозяйственно-биологических признаков двух видов момордики. Изучены сроки прохождения фенофаз развития, урожайность, масса плодов.

**Ключевые слова:** интродукция, малораспространенные овощные культуры, Момордика кохинхинская, Момордика харантия, урожайность, масса плодов.

Здоровье человека - это главное богатство страны, основной показатель благополучия общества. В последние годы человек все больше внимания уделяет вопросам здорового (оптимального) питания, под которым понимают употребление в пищу продуктов, в максимальной степени удовлетворяющих потребность человека в энергетических, пластических и регуляторных соединениях.

Ценным продуктом питания и источником биологически активных веществ являются овощные культуры. Причем, в последние годы огромное внимание уделяется расширению их ассортимента. Ряд авторов (И.Б.Кирина, И.А.Иванова, Н.С. Самигуллина, 2009; Н.В. Харченко, 2014; Л.А. Тохтарь, А.В. Дунаев, 2016; Ю.В. Фотеев, 2018) отмечают, что особенностью рациона питания современного человека является однообразие используемых для приготовления пищи сельскохозяйственных культур и обеднение их биохимического состава. В связи, с чем в настоящее время проявляется интерес к введению в культуру новых нетрадиционных растений. Многие из них обладают ценными пищевыми, лечебными и декоративными качествами.

Момордика *Momordica* - род растений семейства Тыквенные (*Cucurbitaceae*), включающий в себя около 40 видов однолетних или многолетних лиан, произрастающих в тропических или субтропических областях Азии, Африки и Австралии.

В культуре широкое распространение получили 2 вида: Момордика харантия (горькая дыня) *Momordica charantia* L. и Момордика кохинхинская (корелла, гак, «небесный фрукт») *Momordica cochinchinensis* Spreng.

*Momordica charantia* L – травянистая лиана с тонкими длинными стеблями и крупными простыми, пальчато-рассеченными листьями. Плоды

богаты белками, витаминами, углеводами и минеральными солями. В среднем содержат до 100 мг% витамина С, провитамин А, витамины В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, соли фосфорной кислоты и кальция, а семена - 55% жирного масла, богатого каротином и горьким гликозидом момордином. Благодаря высокому содержанию в плодах момордики гликоалколоидов и инсулиноподобных пептидов, способствующих нормализации содержания сахара в крови, представляет интерес в качестве лекарственного растения. Момордикозиды А и В тормозят рост опухолей и проявляют антивирусную активность. В пищу употребляют зеленые молодые плоды длиной 15-20 см, вкус кисловато-горький. Их маринуют, солят, жарят, тушат, готовят салаты, приправу для мясных блюд [5].

*Momordica cochinchinensis* Spreng. – однолетнее травянистое вьющееся растение, культивируемое в Китае, Вьетнаме и других странах Юго-Восточной Азии. В странах Азии данный вид популярен благодаря высокому содержанию каротиноидов, особенно бета-каротина и ликопина. Причем по количеству ликопина плоды *Momordica cochinchinensis* превосходят плоды томата в 70 раз. Семена содержат жирное масло, горький гликозид момордицин; сапотоксин с высоким пенным и гемолитическим индексами. Их используют в качестве противовоспалительного средства, средства для лечения заболеваний печени и селезенки, заживления ран, кровоподтеков, отека и гнойных инфекций. Корни растения содержат сапонины, производные олеаноловой кислоты, применяемые при лечении ревматизма. Растение ценится за его удивительную способность поддерживать жизненные силы и продлевать жизнь человека.

Незрелые плоды и семена добавляют в блюда с птицей, рыбой, мясом и сочетают с овощами. Момордику можно фаршировать, консервировать, отварить, мариновать и жарить. Готовить на основе нее вкусное варенье и десерты. В пищу кроме семян и плодов можно использовать стебель, корень и листья. Например, листья добавляют в суп или салат, как пряность.

*M.cochinchinensis* Spreng. и *M. charantia* L. являются теплолюбивыми тропическими и субтропическими культурами. В связи, с чем изучение растений при интродукции в новых климатических условиях весьма актуально.

Целью настоящей работы являлось изучение морфо-биологических особенностей двух видов момордики в условиях Центрального Черноземья.

Экспериментальную часть проводили на базе ФГОУ ВО Мичуринский ГАУ на опытном поле УИТК «Роща» в весенней пленочной теплице.

Объектами исследования служили момордика кохинхинская (*Momordica cochinchinensis* Spreng.) и момордика харантия (*Momordica charantia* L.).

Посев проводился в пластмассовые горшки 10x10 см – в первой декаде апреля, высадка рассады - в первой декаде мая. Схема посадки растений - 1,6x0,4 м (1,6 раст./м<sup>2</sup>).

За растениями проводились фенологические и биометрические (посев, всходы, высадка рассады, начало цветения, завязывание плодов, первый и последний сбор плодов), учет урожая. Повторность четырехкратная.

Уход за растениями заключался в подкручивании главного побега, прищипывании боковых побегов, поливов и подкормок минеральными удобрениями, сборе урожая.

Начало появления всходов было отмечено на 4-5 день после посева семян, полные всходы – через 7-8 дней. Начало цветения растений *Momordica charantia* L. наблюдали через 40-43 дня после всходов, а у *Momordica cochinchinensis* Spreng. – через 36-38 дней (табл. 1). Первые плоды съёмной зрелости у изученных видов момордики сформировались в первой декаде июля. В целом плодоношение растений окончилось в первой декаде октября. Продолжительность вегетационного периода составила от 83 (*Momordica cochinchinensis* Spreng.) до 90 дней (*Momordica charantia* L.). Скороспелостью отличались растения *Momordica cochinchinensis* Spreng.

Таблица 1

**Хозяйственно-биологическая характеристика видов момордики**

Наименование показателей	Наименование образцов	
	Момордика кохинхинская ( <i>Momordica cochinchinensis</i> Spreng.)	Момордика харантия ( <i>Momordica charantia</i> L.)
Вегетационный период, дн	83	90
Урожайность, кг/м <sup>2</sup>	4,58	3,37
Количество плодов, шт/м <sup>2</sup>	22,0	15,0
Средняя масса плода, г	203,3±5,2	170,0±4,5
Длина плода, см	27,2±1,9	24,4±1,6
Ширина плода, см	5,7±0,3	4,2±0,4
Характеристика поверхности плода	бородавчатая	гладкая с продольными полосками
Выход семян, шт	17,0	16,0
Масса 1000 штук семян, г	149,2	203,0

Оценка биометрических показателей плодов изученных видов момордики показала варьирование длины, ширины, массы и характера поверхности плодов. Так, у момордики кохинхинской плоды имели бородавчатую поверхность и сильно утолщены, а у момордики харантия - поверхность плода гладкая с продольными полосами от основания до окончания плода.

Средняя длина плодов составила от 24,4 (*Momordica charantia* L.) до 27,2 см (*Momordica cochinchinensis* Spreng.).

У каждого вида было оставлено по 10 семенных плодов с целью определения выхода семян. При созревании плоды приобретали ярко-оранжевую окраску, со своеобразным звуком раскрывались на три створки наружу и семена рассыпались на расстояние 2-3 м. Семена были окутаны в ярко-красные ариллоидные мешочки (сладковатого вкуса) и имели окраску от желтой (у момордики кохинхинской) до темно-коричневой (у момордики харантия). Созревшие плоды по вкусу были менее горькими и имели мягкую, рассыпчато-сахаристую консистенцию по сравнению с зелеными плодами. Выход семян составил 16-17 шт. Масса 1000 семян варьировала в пределах 149,2 (момордика кохинхинская) – 203,0 г (Момордика харантия).

Важным показателем при интродукции растений в новые условия является урожайность. Нами была проведена оценка массы зрелых плодов и урожайности.

У момордики харантия средняя масса плода в технической спелости составила 170 г, максимальная – 480 г. Урожайность – 3,37 кг/м<sup>2</sup>.

Средняя масса плодов момордики кохинхинской была 203,3 г, максимальная - 500 г. Урожайность растений составила 4,58 кг/м<sup>2</sup>. Более высокий уровень урожайности данного вида взаимосвязан с массой и количеством плодов на растении.

Таким образом, изученные виды малораспространенной овощной культуры – момордики перспективны для выращивания в Центральном Черноземье.

Культура отличается крупноплодностью и высокой урожайностью.

Необходимы дополнительные исследования биохимического состава свежих плодов и продуктов переработки момордики.

#### **Библиографический список:**

1. Кирина, И.Б. Лечебное садоводство / И.Б. Кирина, И.А. Иванова, Н.С. Самигуллина. – Мичуринск: Изд-во МичГАУ, 2009. - 163 с.
2. Харченко, Н.В. Нерешенные проблемы здорового питания /Scientifi c Journal of the Ministry of Health of Ukraine. - №2 (6), 2014. – С.46-52.
3. Тохтарь, Л.А. Перспективы интродукции малораспространенных овощных растений семейства Cucurbitaceae в Белгородской области / Л.А. Тохтарь, А.В. Дунаев // Научные ведомости: Серия Естетственные науки. – 2016. №11(232). Выпуск 35. – С. 21-28.
4. Фотеев, Ю.В. К методике интродукции теплолюбивых овощных растений в Сибири /Вестник НГАУ. - № 4 (49), 2018. – С. 105-108.
5. Наумова, Н.Б. Макро и микроэлементный состав вигны, кивано, момордики и бенинказы при тепличном выращивании/ Н.Б. Наумова, Ю.В. Фотев, Г.А. Бугровская, В.П.Белоусов // Овощи России. – 2014. № 3. - С.11-17.



## КОМПОНЕНТНЫЙ СОСТАВ ЭФИРНОГО МАСЛА *ALLIUM SATIVUM* L

**Середин Тимофей Михайлович**, старший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства луковых культур, ФГБНУ ФНЦО

**Солдатенко Алексей Васильевич**, главный научный сотрудник аналитического центра, член-корреспондент РАН, ФГБНУ ФНЦО

**Баранова Елена Викторовна**, научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства луковых культур, ФГБНУ ФНЦО

**Кривенков Леонид Викторович**, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства луковых культур, ФГБНУ ФНЦО

**Марчева Маргарита Михайловна**, младший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства луковых культур, ФГБНУ ФНЦО

**Аннотация:** В настоящих исследованиях получены результаты по содержанию эфирных масел в луковицах чеснока озимого сортов Федерального научного центра овощеводства. Необходимо отметить, что по содержанию эфирного масла (0,58% на сухую массу) чеснок озимый не уступает традиционным эфиромасличным растениям и отличается компонентным составом: кроме основного компонента диаллил дисульфида (87,35%), в достаточном количестве присутствует аллил метил дисульфид (8,38%). Полученные нами данные позволяют говорить о возможности выращивания чеснока озимого как эфиромасличного растения.

**Ключевые слова:** чеснок озимый, эфирное масло, компонентный состав, сорт

Чеснок по своему химическому составу является чрезвычайно ценным растением. Луковицы его содержат много полисахаридов, около 7% азотистых веществ и богаты витамином С. Кроме того в чесноке содержатся эфирные масла, обуславливающие характерный вкус и запах чеснока и обладающие бактерицидными свойствами. Количество эфирных масел зависит от времени сбора, сорта и происхождения чеснока [1].

Компонентный состав эфирного масла и количественное содержание различных соединений отличаются в зависимости от почвенно-климатических и генетических факторов [2]. Основными, характерными для вида *Allium sativum* L. являются органические дисульфиды.

Массовую долю эфирного масла в сухой надземной массе растений чеснока озимого в фазу технической спелости в 2019 году определяли методом гидродистилляции на аппаратах Гинсберга. Компонентный состав эфирного масла исследовали на хроматографе Agilent Technology 6890N с масспектрометрическим детектором 5973 N. Компоненты эфирного масла идентифицировали по результатам поиска и сравнения полученных в процессе хроматографирования масс-спектров химических веществ с данными библиотеки масс-спектров NIST02.

В надземной массе сортов чеснока озимого содержится в среднем 0,58% эфирного масла. В условиях выращивания чеснока озимого в ФГБНУ ФНЦО содержание эфирного масла в сортах колеблется от 0,30% (сорт Стрелец) до 0,75 % (сорт Юбилейный Грибовский).

Содержание аллил метил дисульфида варьируется от 4,38 (сорт Стрелец) до 16,46 (сорт Поднебесный), диаллил дисульфида от 78,83 (сорт Поднебесный) до 94, 29 (сорт Скорпион).

Таблица 1

**Компонентный состав эфирного масла *Allium sativum* L., 2019 год**

Сорт	Массовая доля эфирного масла, %	Аллил метил дисульфид	Диаллил дисульфид	Амиловый эфир уксусной кислоты	Диаллил тетрасульфид
Дубковский	0,58	10,9	82,98	0,65	1,84
Стрелец	0,30	4,38	92,93	0,15	1,94
Поднебесный	0,66	16,46	78,83	0,36	0,99
Юбилейный Грибовский	0,75	5,8	87,72	0,23	1,44
Скорпион	0,61	4,36	94,29	0,13	1,15

Сравнительный анализ основных компонентов эфирного масла вида *Allium sativum* L. из коллекции лаборатории селекции и семеноводства луковых культур свидетельствует о том, что содержание амилового эфира уксусной кислоты в среднем накопилось 0,304.

Таким образом, по содержанию эфирного масла (0,58% на сухую массу) чеснок озимый не уступает традиционным эфиромасличным и лекарственным растениям: лаванда (0,78-1,1% на сухую массу), иссоп меловой (1,03% на сухую массу) и отличается компонентным составом: кроме основного компонента диаллил дисульфида (87,35%), в достаточном количестве присутствует аллил метил дисульфид (8,38%). Полученные нами данные позволяют говорить о возможности выращивания чеснока озимого как эфиромасличного растения.

**Библиографический список**

- 1.Середин Т.М. Исходный материал чеснока озимого (*Allium sativum* L.) для селекции на комплекс хозяйственно ценных признаков и стабильно низкий уровень накопления экотоксикантов// Автореф.дис.канд.с.-х.н.-М.-2015.-27С.
- 2.Jankovsky M., Landa T. Genus *Hyssopus* L. – recent knowledge// Horticultural Science (Prague).-2002. Vol.29(3).-P.119-123.

## УРОЖАЙНОСТЬ НОВЫХ F1 ГИБРИДОВ ПАРТЕНОКАРПИЧЕСКОГО ОГУРЦА В ЗАЩИЩЁННОМ ГРУНТЕ

*Ушанов Александр Анатольевич, доцент кафедры ботаники, селекции и семеноводства садовых растений, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

**Аннотация:** В статье представлены результаты анализа испытания F1 гибридов партенокарпического огурца по раннеспелости, урожайности и товарности зеленцов в условиях защищённого грунта. Выявлены гибридные комбинации, превосходящие по раннеспелости, урожайности и товарности контрольный гибрид F1 Герман.

**Ключевые слова:** огурец, партенокарпический, раннеспелость, урожайность, товарность.

В защищённом грунте огурец - самая урожайная, скороспелая и рентабельная культура, выращиваемая во всех световых зонах России [1]. Сортимент сортов и гибридов огурца, пригодных для выращивания в защищенном грунте, очень разнообразен. Благодаря высокой урожайности, красивому внешнему виду, выравненности, универсальности использования плодов, дружности отдачи урожая в последнее время спрос на семена гибридов огурца постоянно увеличивается [2, 3].

В теплицах, особенно в северных районах, трудно использовать пчел для опыления растений огурца, так как пчелы не летают при пониженных температурах, страдают от повышенных температур и высокой влажности воздуха, часто болеют инфекционными болезнями. Поэтому необходимы партенокарпические гибриды, не требующие опыления [4]. В связи с этим актуальна задача создания высокоурожайных гибридов партенокарпического огурца с высокой товарностью зеленцов.

Исследования проводились в 2019 году на селекционной станции имени Н.Н. Тимофеева ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева в плёночной обогреваемой теплице по малообъёмной технологии. Объектом изучения служили 17 партенокарпических гибридов, выведенных на селекционной станции имени Н.Н. Тимофеева. В качестве стандарта выращивали F1 Герман. Посев семян проводили 25 марта 2019 года в кассеты (64 ячейки, 4x4см) с торфяной смесью. Пересадка в горшки 8x8 см проводилась 3 апреля. Высадка рассады в защищённый грунт мешки с верховым торфом была произведена 17 апреля. Схема посадки двустрочная (1,25+0,35) x 0,4 м. Первый сбор урожая проводился 6 мая, а последний – 14 июня 2014 года, через один - два дня, по мере отрастания зеленцов. Вегетационный период от всходов до последнего сбора составил – 77 дней. Период плодоношения – 40 дней. Опыт заложен методом рандомизированных повторений в двукратной повторности по 6 растений. Для определения

## Урожайность новых F1 гибридов партенокарпического огурца, 2019 г.

F1 гибриды	Раннеспелость, кг/м <sup>2</sup>	Общая урожайность, кг/м <sup>2</sup>	Товарность, %	Товарная урожайность, кг/м <sup>2</sup>
<b>Стандарт Герман</b>	<b>3,11</b>	<b>14,29</b>	<b>93</b>	<b>13,26</b>
S(20)2-3234 x K(11)1-3411	3,08	15,41	92	14,18
Z 7-5сбБН22 x Вал102.15	3,52	13,55	<b>98</b>	13,33
Sa2-8 x 264	<b>4,13</b>	15,09	90	13,57
Вежо 4-116 x СВ3506(18)сб	3,76	12,98	97	12,31
СВ4097-11(10)нм x M43-3254	2,80	13,10	94	12,26
СВ3506-14(14) x СВ4097-11 сб	3,40	13,98	96	13,43
СВ3506-14(14)нм x Вал102.15	<b>4,28</b>	<b>16,09</b>	<b>98</b>	<b>15,76</b>
D(18)1-1142 x СВ4097-11сб	3,28	12,75	<b>97</b>	12,40
D(18)1-1142 x СВ3506-146 сб	<b>4,10</b>	14,99	94	14,13
СВ3506-14(14) x B(20)1-853	3,53	15,03	95	14,25
СВ3506-14(14) x M43-3254	<b>4,01</b>	13,58	<b>97</b>	13,15
СВ4097-11(14) нм x FM2-3926	2,69	12,79	<b>97</b>	12,38
M43-3254 x СВ4097-11(17)	2,91	13,41	96	12,82
S(20)1-111(11)15 xM43-33312	3,37	13,00	95	12,33
B(20)1-143221 x СВ3506-144	3,43	<b>16,61</b>	<b>97</b>	<b>16,15</b>
T(18)1-363(10) x D(18)1-1142	<b>4,32</b>	14,13	95	13,55
СВ3506-14(14)нм x FM2-3926	3,27	14,51	<b>98</b>	14,29
НСР 05	<i>0,81</i>	<i>1,72</i>	-	<i>1,92</i>

качества продукции при учете раннеспелости и урожайности плоды разделяли на стандартные (товарные) и нестандартные. У огурца как культуры многократной уборки раннеспелость определяется по урожаю за первый период плодоношения (10, 15, 20, 30 дней) [5]. В наших исследованиях этот период составил 15 дней. Статистическая обработка полученных данных осуществлялась с помощью программы Microsoft Excel.

Однофакторный дисперсионный анализ показал существенные различия между гибридами по раннеспелости и урожайности.

При выращивании в плёночной теплице на зеленец F1 гибриды Sa2-8 x 264, D(18)1-1142 x СВ3506-146 сб, СВ3506-14(14) нм x Вал102.15, СВ3506-14(14) x М43-3254, Т(18)1-363(10) x D(18)1-1142 превзошли стандарт F1 Герман по раннеспелости от 30 до 40% (табл. 1). Остальные гибриды значительно не отличались от стандарта. Два гибрида СВ3506-14(14) нм x Вал102.15 и В(20)1-143221 x СВ3506-144 также значительно превзошли стандарт по общей (на 12,6 - 16,2 %) и товарной урожайности на 18,9 – 21,8% соответственно, остальные гибридные комбинации значительно не уступали F1 Герман по этим показателям. Подводя итоги можно сделать вывод, что гибриды СВ3506-14(14) нм x Вал102.15 и В(20)1-143221 x СВ3506-144 оказались более раннеспелыми и урожайными, а товарные качества зеленцов у этих гибридов были выше по сравнению со стандартным гибридом F1 Герман.

#### **Библиографический список**

1. Брызгалов В.А., Советкина В.Е., Савинова Н.И. и др. Овощеводство защищённого грунта. / Под ред. В.А. Брызгалова. - 2-е изд., перераб. И доп. - М. Колос, 1995. - с. 229-231., 352 с.
2. Винничук Б. Современная технология выращивания корнишонного огурца // Овощеводство и теплич. хоз-во. 2012. N 6. С. 13-17.
3. Коноплева Л.И., Носова О.Н. Корнишоны – Все более популярны // Гавриш. 2003. N 5. С. 4.
4. Майка Л.Г. Селекция и семеноводство короткоплодных гибридов огурца партенокарпического типа: дис. канд. с-х. наук: 06.01.05. - Тирасполь, 2003. – 150 с.
5. Леонова, А.В. Партенокарпия и ее значение в селекции огурца: автореф. дис. канд. с.-х. наук: 06.01.05 / А.В. Леонова. – СПб., 2000. – 14 с.

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

<i>Новикова А.В.</i> ОСОБЕННОСТИ ХРАНЕНИЯ ЗЕРНА В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ.....	3
<i>Бегеулов М.Ш., Игонин В.Н., Наумович Р.В.</i> МУКОМОЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ЗЕРНА ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТООБРАЗЦОВ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ.....	5
<i>Абдиева Г.М., Новикова А.В.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ИК-ОБЛУЧЕНИЯ НА ПРОЦЕСС СУШКИ ДОЛЕК ДЫНИ.....	8
<i>Гунар Л.Э., Сычев Р.В.</i> ДЕЙСТВИЕ БРАССИНОСТЕРОИДОВ И ПРОИЗВОДНЫХ ГИДРОКСИКОРИЧНЫХ КИСЛОТ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫЕ ПРИЗНАКИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР .....	13
<i>Бегеулов М.Ш., Масловский С.А., Рыбина С.Д., Леунов В.И., Корнев А.В.</i> ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ КОРНЕПЛОДОВ ЦИКОРИЯ В ХЛЕБОПЕЧЕНИИ.....	16
<i>Фильрозе Н.А., Бебрис А.Р., Борисов В.А., Васючков И.Ю.</i> ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СОРТОВ И ГИБРИДОВ СВЁКЛЫ СТОЛОВОЙ.....	22
<i>Фильрозе Н.А., Бебрис А.Р., Борисов В.А., Масловский С.А., Карпова Н.А.</i> КОРРЕЛЯЦИОННАЯ ЗАВИСИМОСТЬ ВЫХОДА ТОВАРНОЙ ПРОДУКЦИИ ПОСЛЕ ХРАНЕНИЯ ОТ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА СВЁКЛЫ СТОЛОВОЙ ПОСЛЕ УБОРКИ.....	26
<i>Яшина Н.А., Гончаренко А.А.</i> ОСОБЕННОСТИ МУКОМОЛЬНЫХ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И ХЛЕБОПЕКАРНЫХ КАЧЕСТВ СОРТОВ ОЗИМОЙ РЖИ С РАЗЛИЧНОЙ ВЯЗКОСТЬЮ ВОДНОГО ЭКСТРАКТА ЗЕРНОВОГО ШРОТА.....	31
<i>Савина О.В., Новикова А.В., Соколова А.А.</i> ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И КУЛИНАРНОГО ДОСТОИНСТВА ГРЕЧНЕВОЙ КРУПЫ, ПРЕДСТАВЛЕННОЙ НА ПОТРЕБИТЕЛЬСКОМ РЫНКЕ ГОРОДА РЯЗАНИ.....	34
<i>Осмоловский П.Д., Пискунова Н.А., Воробьева Н.Н., Игнатьева С.Л., Неменуцкая Л.А.</i> ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ВАРЕНЬЯ ИЗ ПЛОДОВ ТЫКВЫ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ.....	39
<i>Толмачева Т.А., Абаничева К.В.</i> УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССОМ ПЛЕСНЕВЕНИЯ ПРИ ПРОРАЩИВАНИИ СЕМЯН ЛЬНА, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ХЛЕБОПЕЧЕНИИ.....	42
<i>Аникиенко Т.И.</i> ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЕВРАЗИЙСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОЮЗА ПРОДУКТАМИ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ.....	45
<i>Аникиенко Т.И.</i> ОРГАНИЧЕСКИЕ ПИЩЕВЫЕ ПРОДУКТЫ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ.....	49
<i>Гаспарян Ш.В.</i> ВЛИЯНИЕ БИОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА И ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СВЕЖИХ ЯГОД ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ НА КАЧЕСТВО ИЗГОТОВЛИВАЕМОГО ВАРЕНЬЯ.....	54
<i>Шувариков А.С., Грикшас С.А., Пастух О.Н.</i> НАУЧНЫЕ ШКОЛЫ КАФЕДРЫ ТЕХНОЛОГИИ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКТОВ ЖИВОТНОВОДСТВА.....	56
<i>Карабут А.М., Цветкова Н.Н.</i> ИДЕНТИФИКАЦИЯ И ОБНАРУЖЕНИЕ ФАЛЬСИФИКАЦИИ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ НА ОСНОВЕ МЯСА ИНДЕЙКИ.....	60
<i>Карабут А.М., Цветкова Н.Н.</i> ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЯСА ИНДЕЙКИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ.....	65
<i>Янковская В.С.</i> КВАЛИМЕТРИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ И БЕЗОПАСНОСТЬЮ ПРОДУКЦИИ.....	69

<b>Янковская В.С.</b> ПРОВЕДЕНИЕ СОЦИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ И ТОВАРОВЕДЕНИИ ПРОДУКЦИИ.....	74
<b>Валихов А.Ф.</b> ОМИКСНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АУТЕНТИФИКАЦИИ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ.....	79
<b>Волошина Е.С.</b> РАЗРАБОТКА ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ В ТОРГОВОЙ СЕТИ.....	84
<b>Михайлова К.В.</b> ВЫЯВЛЕНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ТРЕБОВАНИЙ К КАЧЕСТВУ ТВОРОЖНЫХ СЫРКОВ.....	87
<b>Купцова С.В.</b> МАКАРОННЫЕ ИЗДЕЛИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ... ..	90
<b>Гинзбург М.А.</b> ОЦЕНКА ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ КАЧЕСТВА СМЕТАНЫ.....	94
<b>Гинзбург М.А., Савченко А.Д., Собковский А.В., Шишов И.Г.</b> РАНЖИРОВАНИЕ ВАЖНОСТИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ ПРИ ВЫБОРЕ СМЕТАНЫ.....	97
<b>Дунченко Н.И.</b> ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ.....	100
<b>Денисов С.В.</b> КАЧЕСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ СЛИВОЧНОГО МАСЛА, ПУТЁМ ИССЛЕДОВАНИЯ РЫНКА ПРОИЗВОДСТВА.....	103
<b>Купцова С.В.</b> РОЛЬ МАРКЕТИНГОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ.....	107
<b>Панфилов В.А., Бредихин С.А.</b> ОПЕРЕЖАЮЩЕЕ ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ И ИНЖЕНЕРИЯ ПИЩЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	112
<b>Андреев В.Н.</b> ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗМЕРОВ ЖИРОВЫХ ШАРИКОВ ПИЩЕВЫХ ДИСПЕРСНЫХ СИСТЕМ.....	117
<b>Ким И.Н., Бредихин С.А., Пшеничная А.Э.</b> ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ В ВУЗЕ.....	121
<b>Ким И.Н., Бредихин С.А., Пшеничная А.Э.</b> ПОЧЕМУ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ВУЗЫ НЕ ГОТОВЯТ СПЕЦИАИСТОВ ПО СЕНСОРИКЕ.....	126
<b>Мартеха А.Н., Берестовой А.А.</b> ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК НА ПРОЦЕСС ПРЕССОВАНИЯ СЕМЯН САФЛОРА.....	131
<b>Чванов К.Г., Ярина С.Г.</b> НАПОРНАЯ ФЛОТАЦИЯ ПРИ ОЧИСТКЕ ОТРАБОТАННЫХ МОЮЩИХ РАСТВОРОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ТС АПК... ..	135
<b>Хайруллин Х.Х., Бегаулов М.Ш.</b> РОЛЬ СИДЕРАЦИИ В ФОРМИРОВАНИИ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ЯРОВЫХ КУЛЬТУР.....	139
<b>Грикшас С.А., Донецких А.Г.</b> РЕЗУЛЬТАТЫ МУЛЬТИСЕНСОРНОГО АНАЛИЗА МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ ГОВЯДИНЫ В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ.....	144
<b>Грикшас С.А., Корневская П.А., Фуников Г.А.</b> УБОЙНЫЕ И МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА ТУШ СВИНЕЙ ФРАНЦУЗСКОЙ СЕЛЕКЦИИ И ИХ ПОМЕСЕЙ... ..	147
<b>Гурин А.В., Мартыничик И.А.</b> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ НАТРИЕВЫХ СОЛЕЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СОСИСОК С ДОБАВЛЕНИЕМ МЯСА ИНДЕЙКИ... ..	151
<b>Жижин Н.А., Семенова Е.С.</b> ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОЙ ЖИДКОСТНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ (ВЭЖХ) И МЕТОДА КАПИЛЛЯРНОГО ЭЛЕКТРОФОРЕЗА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ БЕЛКОВОГО СОСТАВА МОЛОКА .....	154
<b>Жукова Е.В., Гараева Г.В.</b> ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНЫХ ФОРМ ЛАКТОБАКТЕРИЙ ЗАКВАСОК НА КАЧЕСТВО КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ.....	156.

<b>Канина К.А., Семенова Е.С.</b> ВЛИЯНИЕ ВЫСОКОЧАСТОТНОЙ АКУСТИЧЕСКОЙ КАВИТАЦИИ НА МОЛОКО-СЫРЬЕ ПРИ ВЫРАБОТКЕ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ НА ЕГО ОСНОВЕ.....	161
<b>Корневская П.А., Котельникова Ю.А.</b> АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПШЕНИЧНОГО ЗЕРНА В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МЯСНОГО ПРОДУКТА.....	164
<b>Пастух О.Н.</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВТОРИЧНОГО МОЛОЧНОГО СЫРЬЯ.....	167
<b>Абделлатыф С.С., Тихомирова Н.А.</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИГИДРОКВЕРЦЕТИНА В КОМПОЗИЦИИ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ НА ОСНОВЕ МОЛОЧНОГО ЖИРА И МИНОРНЫХ КОМПОНЕНТОВ.....	172
<b>Сидоренко О.Д., Жукова Е.В., Пастух О.Н.</b> ПОПУЛЯЦИИ МИКРООРГАНИЗМОВ ЗАКВАСОК НАЦИОНАЛЬНЫХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ.....	175
<b>Сидоренко О.Д., Жукова Е.В.</b> РОЛЬ ДРОЖЖЕЙ В НАЦИОНАЛЬНЫХ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТАХ РАЗНЫХ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ЗОН.....	180
<b>Шувариков А.С., Хатаев С.А., Пастух О.Н., Робкова Т.О.</b> КАЧЕСТВО МОЛОКА ОВЕЦ ВОСТОЧНО-ФРИЗКОЙ ПОРОДЫ.....	185

### **ФАКУЛЬТЕТ САДОВОДСТВА И ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ**

<b>Бударин С.Н.</b> РАЗНООБРАЗИЕ РАСТЕНИЙ ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В ЧЕРТЕ МОСКВЫ.....	191
<b>Коровкин О.А.</b> ИГНАТЬЕВА ИРИНА ПЕТРОВНА (к 100-летию со дня рождения).....	194
<b>Матюхин Д.Л.</b> РАЗНООБРАЗИЕ ПОБЕГОВ У СОСЕН (PINUS L.).....	199
<b>Сахоненко А.Н.</b> ВКЛАД И.П. ИГНАТЬЕВОЙ В РАЗВИТИЕ ДЕНДРАРИЯ ИМЕНИ Р.И. ШРЕДЕРА ВО ВТОРОЙ ПОЛОВИНЕ XX ВЕКА.....	202
<b>Аль-Карави Ханан Ахмед Хади, Козловская Т.Н., Маланкина Е.Л.</b> ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ И РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭПИДЕРМАЛЬНЫХ СТРУКТУР ОБРАЗЦОВ РОДА ТИМЬЯН – THYMUS L.....	205
<b>Черятова Ю.С.</b> АНАТОМО-ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ЛИСТЬЕВ ЛАВРОВИШНИ ЛЕКАРСТВЕННОЙ ( <i>LAUROCERASUS OFFICINALIS</i> (M. ROEM.)...)	210
<b>Орлова Е.Е.</b> КАУДИЦИФОРМНЫЕ ПРЕДСТАВИТЕЛИ СЕМЕЙСТВА МОЛОЧАЙНЫЕ (EURHORBIASEAE Juss), ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ОРАНЖЕРЕЙНОЙ КУЛЬТУРЕ.....	214
<b>Петрова Т.И.</b> ДИНАМИКА ПОБЕГООБРАЗОВАНИЯ И ПЛОТНОСТИ ТРАВСТОЯ РАЗЛИЧНЫХ ГАЗОННЫХ ТРАВ В ПЕРВЫЙ ГОД ЖИЗНИ.....	217
<b>Зубик И.Н., Потапова А.В., Дорожкина Л.А.</b> ОСОБЕННОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ ОБЛЕПИХИ КРУШИНОВИДНОЙ ( <i>HIPPORHAE RHAMNOIDES L.</i> ) ОДРЕВЕСНЕВШИМИ ЧЕРЕНКАМИ.....	220
<b>Симахин М.В., Голенева Л.М., Ракипов Н.Г.</b> АНАЛИЗ ВИДОВ И ФОРМ СОСЕН, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ РОССИИ.....	224
<b>Тазина С.В., Тазин И.И.</b> ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ НИЗКОРОСЛЫХ ТРАВ В СОСТАВЕ КАРЛИКОВЫХ ТРАВΟΣМЕСЕЙ В УСЛОВИЯХ ГОРОДА МОСКВЫ.....	229
<b>Шарафутдинов Х.В.</b> ТЕХНИКА ДЛЯ ПИТОМНИКОВ. ОБЗОР ВЫСТАВКИ В ГЕРМАНИИ В 2019 ГОДУ.....	233
<b>Шарафутдинов Х.В.</b> РОБОТИЗАЦИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ ПРИ РАЗМНОЖЕНИИ САДОВЫХ КУЛЬТУР.....	236



<b>Басманова Т.Н.</b> ИЛЛЮЗОРНЫЕ ЭФФЕКТЫ В ИСКУССТВЕ КАК СРЕДСТВО ВОПЛОЩЕНИЯ ХУДОЖЕСТВЕННОГО ЗАМЫСЛА.....	240
<b>Березкина И.В.</b> ИЗУЧЕНИЕ ВИДОВОГО СОСТАВА ПРИРОДНЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ С ЦЕЛЬЮ СОЗДАНИЯ НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА НА ОБЪЕКТАХ ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ, РЕШЁННЫХ В СТИЛЕ НАТУРГАРТЕН.....	244
<b>Братчикова Ю.В.</b> ЛАНДШАФТНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕРРИТОРИИ ДВОРЦА ОЛЬДЕНБУРГСКИХ (РАМОНЬ, ВОРОНЕЖСКАЯ ОБЛАСТЬ).....	248
<b>Васильева О.И.</b> МЕТОДЫ ИЗОБРАЖЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ ФОРМ В ВИЗУАЛИЗАЦИИ САДОВ И ПАРКОВ.....	252
<b>Довганюк А.И.</b> К ВОПРОСУ О ПРИНЦИПАХ СОЗДАНИЯ МИКСБОРДЕРОВ – КАК УСТОЙЧИВЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ.....	255
<b>Корякина О.В.</b> СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ФИТОГОРМОНОВ РОССИЙСКОГО И ИМПОРТНОГО ПРОИЗВОДСТВА ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КОРНЕОБРАЗОВАНИЯ ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР.....	259
<b>Прокопович И.И.</b> МЕТОДИКА И ПЛАНИРОВАНИЕ ВЕГЕТАТИВНО-ПОЛЕВОГО ЭКСПЕРИМЕНТА.....	263
<b>Скабелкина О.А.</b> ПРИНЦИПЫ ЛАНДШАФТНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕРРИТОРИЙ ОБЩЕСТВЕННО-ДЕЛОВЫХ ЦЕНТРОВ.....	266
<b>Скакова А.Г., Шелупина О.В.</b> НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЛАНДШАФТА МУЗЕЕВ ПОД ОТКРЫТЫМ НЕБОМ .....	271
<b>Ханбабаева О.Е., Ханбабаев Р.К.</b> АНАЛИЗ УРОВНЯ БЛАГОУСТРОЙСТВА ГОРОДСКОГО ПАРКА С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРОГРАММЫ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ IBMSPSSSTATISTICS23.....	275
<b>Воробьев М.В., Богданова В.Д.</b> СЕМЕНОВОДСТВО СВЕКЛЫ СТОЛОВОЙ....	279
<b>Дыйканова М.Е.</b> ВЛИЯНИЕ ГЛАУКОНИТОВЫХ ПЕСКОВ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ КАРТОФЕЛЯ РАННЕГО.....	281
<b>Елисеев А.Ф., Елисеева О.В., Белова А.Д.</b> ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЯ САЛАТА ( <i>LACTUCA SATIVA L.</i> ) СЕЛЕКЦИИ СЕЛЕКЦИОННО-СЕМЕНОВОДЧЕСКОЙ ФИРМЫ МАНУЛ В УСЛОВИЯХ ПРОТОЧНОЙ ГИДРОПОНИКИ.....	283
<b>Надежкин С.М., Кашеваров А.А., Антошкина М.С., Терешонок В.И.</b> ЭФФЕКТИВНОСТЬ УДОБРЕНИЯ ЯРАМИЛА КОМПЛЕКС НА КАПУСТЕ БЕЛОКОЧАННОЙ.....	287
<b>Надежкин С.М., Ушакова О.В., Молчанова А.В., Ефимова Е.Г.</b> ЭФФЕКТИВНОСТЬ УДОБРЕНИЯ ЯРАМИЛА МАРКИ КРОПКЕА НРК (MG S) НА ТОМАТЕ ОТКРЫТОГО ГРУНТА.....	290
<b>Адилов М.М., Абдиганбаров А.С.</b> УРОЖАЙНОСТЬ МАТОЧНИКОВ СВЕКЛЫ СТОЛОВОЙ В ЛЕТНЕМ ПОСЕВЕ В УСЛОВИЯХ ПРИАРАЛЬЯ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ГЛУБИНАХ ЗАДЕЛКИ СЕМЯН.....	294
<b>Константинович А.В., Терехова В.И.</b> СПОСОБЫ ВЫРАЩИВАНИЯ КУЛЬТУРЫ ОГУРЦА В УСЛОВИЯХ ОТКРЫТОГО ГРУНТА.....	297
<b>Фадеев Н.Б., Симонов Д.А.</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИСТАНЦИОННЫХ МЕТОДОВ ДЛЯ ДЕШИФРИРОВАНИЯ ПЛОЩАДЕЙ, ЗАНЯТЫХ ОПАСНЫМ ИНВАЗИВНЫМ ВИДОМ – БОРЩЕВИК СОСНОВСКОГО ( <i>HERACLEUM SOSNOWSKYI</i> MANDEN. АRIACEAE).....	301

<b>Фадеев Н.Б., Скрыпичина Т.Н.</b> ПЕРСПЕКТИВЫ МОНИТОРИНГА ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ ЛЕСОВ МЕТОДАМИ АЭРОФОТОСЪЕМКИ И КОСМИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ.....	305
<b>Фаравн Халид Кадим, Леунов В.И., Терешонкова Т.А.</b> ОЦЕНКА МАЛООБЪЕМНОЙ ТЕХНОЛОГИИ «ФИТОПИРАМИДА» СЛЕКЦИИ ВНИИО-ФИЛИАЛА ФГБНУ ФНЦО.....	309
<b>Цицилин А.Н.</b> ОПЫТ ИЗУЧЕНИЯ И ВЫРАЩИВАНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ ТРАДИЦИОННОЙ КИТАЙСКОЙ МЕДИЦИНЫ В РОССИИ.....	313
<b>Чупкин К.А., Терехова В.И., Константинович А.В.</b> СОРТОИСПЫТАНИЕ ГИБРИДОВ ТОМАТА СЕЛЕКЦИИ ФИРМЫ «ГАВРИШ» В ПРОДЛЕННОМ ОБОРОТЕ АО «ТЕПЛИЧНОЕ» ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ.....	318
<b>Алейникова Н.В., Раджабов А.К., Зарипова К.Ф.</b> РАЗРАБОТКА ПРИЕМОМ ПОВЫШЕНИЯ СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТИ И КАЧЕСТВА ВИНОГРАДА.....	321
<b>Деменко В.И., Киркач В.В., Акимова С.В.</b> ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА БАЗИСНЫХ И СЕРТИФИЦИРОВАННЫХ РАСТЕНИЙ ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР.....	325
<b>Мазаева А.С., Ковалева И.С., Акимова С.В.</b> ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЙ ФЛОКСА МЕТЕЛЬЧАТОГО ПОСЛЕ РАЗМНОЖЕНИЯ IN VITRO И ЗЕЛЕНЬМИ ЧЕРЕНКАМИ.....	328
<b>Мацкевич М.П., Акимова С. В., Воскобойников Ю.В., Мацкевич П.П.</b> ПОДБОР ОПТИМАЛЬНОГО СУБСТРАТА ДЛЯ РАЗМНОЖЕНИЯ ГОЛУБИКИ ВЫСОКОРОСЛОЙ ЗЕЛЕНЬМИ ЧЕРЕНКАМИ .....	332
<b>Раджабов А.К., Фадеев В.В., Щербаков С.С.</b> ИССЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ ДЛЯ ВИНОДЕЛИЯ.....	336
<b>Самощенко Е.Г., Буланов А.Е., Гебре К.В.</b> ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АНТИТРАНСПИРАНТОВ ПРИ ЗЕЛЁНОМ ЧЕРЕНКОВАНИИ.....	341
<b>Самощенко Е.Г., Жучков А.Н.</b> УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЗИМНЕЙ ПРИВИВКИ ВИШНИ И ЧЕРЕШНИ.....	343
<b>Попов А.Е.</b> РОСТ И ПЛОДОНОШЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ ЯБЛОНИ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ И ЗАРУБЕЖНОЙ СЕЛЕКЦИИ В УСЛОВИЯХ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ.....	346
<b>Герасимова Ю.В.</b> ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ МУСКАТНОЙ ТЫКВЫ.....	349
<b>Кривенков Л.В., Логунова В.В., Молчанова А.В., Баранова Е.В., Середин Т.М.</b> СОРТОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ЛУКА РЕПЧАТОГО ПО СТАБИЛЬНОСТИ СОДЕРЖАНИЯ СУХОГО ВЕЩЕСТВА В ПРОДУКЦИИ.....	356
<b>Мионов А.А.</b> СЕЛЕКЦИЯ F1 ГИБРИДОВ РЕДЬКИ ЧЕРНОЙ.....	357
<b>Мусаев Фархад Багадыр оглы</b> ИНСТРУМЕНТАЛЬНО-БИОФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА СЕМЯН ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР.....	360
<b>Мягкова М.А., Кирина И.Б.</b> ИНТРОДУКЦИЯ МОМОРДИКИ В УСЛОВИЯХ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ.....	364
<b>Середин Т.М., Солдатенко А.В., Баранова Е.В., Кривенков Л.В., Марчева М.М.</b> КОМПОНЕНТНЫЙ СОСТАВ ЭФИРНОГО МАСЛА <i>ALLIUM SATIVUM</i> L.....	368
<b>Ушанов А.А.</b> УРОЖАЙНОСТЬ НОВЫХ F1 ГИБРИДОВ ПАРТЕНОКАРПИЧЕСКОГО ОГУРЦА В ЗАЩИЩЁННОМ ГРУНТЕ.....	370

Научное издание

## ДОКЛАДЫ ТСХА

Выпуск 292

(Часть V )

Ответственный за выпуск З.Ф. Садыкова

Подписано в печать 26.06.2020 г. Формат 60x84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Усл. печ. л. 22,09. Тираж 100 экз. Заказ 79.

Издательство РГАУ-МСХА  
127550. Москва, Тимирязевская ул.,  
44 Тел. 8(499) 977-40-64