

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет  
имени И. Т. Трубилина»

Евразийская технологическая платформа  
«Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности  
АПК – продукты здорового питания»



# СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

*Сборник статей*

по материалам III научно-практической конференции  
студентов, аспирантов и молодых ученых,  
посвященной 95-летию Кубанского государственного аграрного университета

20 марта 2017 года

Краснодар  
КубГАУ  
2017

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет  
имени И. Т. Трубилина»

Евразийская технологическая платформа  
«Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности  
АПК – продукты здорового питания»

# СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

*Сборник статей*

по материалам III научно-практической конференции  
студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной 95-летию Кубанского  
государственного аграрного университета

20 марта 2017 года

Краснодар  
КубГАУ  
2017

**УДК 633/637(063)**  
**ББК 40**  
**С56**

**Редакционная коллегия:**

А. В. Степовой (председатель), Н. В. Тимошенко  
А. М. Патиева, А. И. Петенко, Л. Я. Родионова  
Ю. А. Лысенко, Е. А. Ольховатов,  
ответственный за выпуск – А. А. Нестеренко

**С56** **Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции** : сб. ст. по материалам III науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, посвящ. 95-летию Кубанского государственного аграрного университета / отв. за вып. А. А. Нестеренко. – Краснодар : КубГАУ, 2017. – 864 с.

**ISBN 978–5–00097–280–9**

Материалы российских авторов, представленные в сборнике, направлены на научную и производственную интеграцию достижений в области современного производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

Предназначен для преподавателей, студентов сельскохозяйственных вузов и специалистов предприятий, производящих и перерабатывающих продукцию АПК.

**УДК 633/637(063)**  
**ББК 40**

**ISBN 978–5–00097–280–9**

© Коллектив авторов, 2017  
© ФГБОУ ВО «Кубанский  
государственный аграрный  
университет имени  
И. Т. Трубилина», 2017

# СЕКЦИЯ 1. РАЦИОНАЛЬНЫЕ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ЖИВОТНОВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

УДК 637.072

## БИОХИМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПОТРЕБНОСТЕЙ В ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВАХ ЛЮДЕЙ, РАБОТАЮЩИХ С ПОВЫШЕННОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКОЙ

<sup>1</sup>А. И. Решетняк канд. техн. наук, доцент,

<sup>2</sup>А. А. Нестеренко канд. техн. наук, доцент

(<sup>1</sup>Кубанский государственный технологический университет,

<sup>2</sup>Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина  
г. Краснодар, Россия)

*Аннотация:* В работе представлено биохимическое обоснование потребности в питательных веществах организма людей работающих в условиях тяжелой физической нагрузки. Выдвигается предположение, что длительная активация симпатoadреналовой системы приводит к усилению процессов перекисного окисления липидов с последующим изменением молекулярной структуры и физико-химических свойств цитоплазматических мембран высокодифференцированных клеток.

*Ключевые слова:* питательные вещества, физическая нагрузка, стресс-факторы.

Воздействие вредных факторов, таких как тяжелые физические нагрузки, в сочетании со значительным психоэмоциональным напряжением, способствует развитию хронического производственного стресса.

Доказано, что производственный стресс вызывает перестройку

метаболизма и физиологических функций, направленных на повышение устойчивости организма и на мобилизацию энергетических ресурсов, необходимых для нормального функционирования всех органов и систем, и прежде всего сердечно-сосудистой.

Течение сердечно-сосудистых заболеваний у людей, работающих с повышенной физической нагрузкой, характеризуется значительным прогрессированием после изменения характера трудовой деятельности, быстрыми темпами достижения так называемых крайних точек – инфарктов и инсультов, что обуславливает уменьшение ожидаемой продолжительности жизни трудоспособного населения. Заболевания сердечно-сосудистой системы при среднестатистическом коэффициенте исследований людей, занятых тяжелым физическим трудом, в основном характеризуются наличием ишемической болезнью сердца – 41 %; гипертонической болезнью – 44 %; гипертрофией левого желудочка – 35 %; дилатацией полости левого желудочка – 2 %.

Анализ показателей липидного обмена выявил гиперлиппротеидемию, а именно, достоверное повышение уровня атерогенных липидов – триглицеридов общего холестерина, липопротеидов низкой плотности, апопротеидов В ( $p < 0,001$ ). Уровень альфа-холестерина оставался в пределах физиологической нормы, а содержание апопротеина А1 достоверно превышало среднестатистические величины.

Интерпретация результатов липидного обмена (уровня липопротеидов) свидетельствует о высокой степени риска развития атеросклероза.

Особое внимание вызывает достоверное повышение уровней глюкозы и кортизола по сравнению с контролем. Активность миокардиальных маркеров креатинфосфокиназы (КФК), лактатдегидрогеназы (ЛДГ), аспаратаминотрансферазы (АСТ) оставалась в пределах физиологических колебаний. Активность ферментов печени – аланинаминотрансферазы (АЛТ) превышало среднестатистические контрольные значения.

Нарушение нейроэндокринной регуляции играет важную роль в возникновении ишемической болезни сердца. Атеросклероз коронарных сосудов и множественные их стенозы являются результатом генетически алиментарно-детерминированных нарушений метаболизма липидов.

Производственные психофизические факторы, формирующие патогенетические механизмы развития ишемической болезни и ее исход, нередко протекающие в виде острой сердечной недостаточности, обычно детерминированы чрезмерной по силе и длительности стресс-реакцией организма.

Воздействия стресс-факторов вызывают важные молекулярные механизмы ишемического повреждения миокарда:

- активацию перекисного окисления липидов(ПОЛ), продукты которого могут повреждать мембраны кардиомиоцитов и клетки проводящей системы сердца;

- дислипидемию, чаще всего гиперлипидемию, свидетельствующую о нарушении транспорта в кровотоке и утилизации жирных кислот и как следствие – развитие атеросклеротических процессов;

- активацию  $\alpha$ -адренорецепторов под воздействием производственного стресса, что приводит к спазму коронарных артерий;

- активацию каскада арахидоновой кислоты и образованию тромбосана A<sub>2</sub> и B<sub>2</sub> – веществ, обладающих выраженными адгезивными свойствами, усиливающих спазм и увеличивающих его продолжительность.

Согласно точки зрения Меерсона Ф.З. и Пшенникова М. Г., адаптация к стрессорным ситуациям, развитие хронического производственного стресса и последующих патологических процессов является следствием взаимодействия стресс-реализующих и стресс-лимитирующих систем. Одновременно с активацией стресс-реализующих систем (симпатоадреналовой, гипофизарно-надпочечниковой) происходит активация сопряженных с ними модуляторных регуляторных систем, к которым относятся ГАМК-ергическая,

серотонинергическая, система опиоидных пептидов, регуляторная система простагландинов, антиоксидантная система. Важную роль в модулировании и ограничении активации механизмов производственного стресса играют медиаторы стресс-лимитирующей системы.

Недостаточная эффективность и врожденная или приобретенная неполноценность стресс-лимитирующих систем – главная причина патогенеза ишемического повреждения миокарда.

Таким образом, развитие атерогенной дислипидемии, повышение уровня глюкозы и кортизола, представляющих собой отрицательные показатели длительного воздействия производственных стресс-факторов и представляют собой важные звенья патогенеза сердечно-сосудистой патологии.

В связи с компенсаторными реакциями, обеспечивающими усиленный транспорт триглицеридов в клетки с последующим ресинтезом в жирные кислоты для энергообеспечения и адаптации организма в условиях воздействия физических стресс-факторов, происходит накопление липопротеидов в сыворотке крови. Длительное влияние физического стрессорного воздействия на содержание липопротеидов в сыворотке крови указывает на гиперферментацию аланинаминотрансферазы (АЛТ), которая может свидетельствовать о нарушении целостности цитоплазматических мембран.

Выдвигается предположение, что длительная активация симпатoadреналовой системы приводит к усилению процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ) с последующим изменением молекулярной структуры и физико-химических свойств цитоплазматических мембран высокодифференцированных клеток.

Причины развития заболевания сердечно-сосудистой системы отмечают при смене характера труда и физической нагрузки. Это указывает на снижение процессов адаптации к динамическим нагрузкам после окончания работы и является последствием односторонней прицельной адаптации к тяжелому физическому труду, направленной на преимущественную наработку

сократительных белков без соответствующего увеличения синтеза белков митохондрий.

В итоге из-за уменьшения мощности системы энергообеспечения, ферментов гликолиза и гликогенеза, происходит накопление недоокисленных продуктов – лактата, который является ингибитором липаз, что приводит в свою очередь к нарушению процессов утилизации и накоплению липидов в крови.

Поэтому, осознание биохимических процессов адаптации и раскрытие основных закономерностей их функционирования с целью повышения адаптационных способностей организма к тяжелому физическому производственному стресс-труду, исключительно важно в целях профилактики возникновения и развития сердечно-сосудистых заболеваний. Один из путей решения этой проблемы является создание сбалансированных поликомпонентных продуктов питания, обеспечивающих организм всеми эссенциальными нутриентами, в которых он нуждается.

#### Список литературы:

1. Решетняк А. И. Разработка технологии консервированных продуктов на мясорастительной основе для питания людей, занятых тяжелым физическим трудом: дис... канд. техн. наук: 05.18.01, 05.18.04/Решетняк Александр Иванович. – Краснодар, 2004. – 235 с.

2. Трубина И.А Разработка технологий мясопродуктов функциональной направленности с модифицированными пищевыми добавками. Диссертация на соискание ученой степени к. т.н.: 05.18.04.: защищена 2009/Ставрополь: СевКавГТУ.

3. Запорожский А.А., Решетняк А.И. Разработка технологии мясорастительных консервов функционального назначения. – Краснодар, 2004. -150 с. – Деп. в ВИНТИ 29.04.2004, № 750-B2004.

4. Тимошенко Н.В., Запорожский А.А., Решетняк А.И. Разработка технологии комбинированных мясорастительных продуктов для питания людей iv-v категории интенсивности труда. – Краснодар, 2004.133 с. Деп. в Ред. ж.

Изв. вузов. Пищ. технол. 06.09.2004, № 1444-B2004.

5. Куцова, А.Е. Использование овсяного толокна в технологии продуктов функционального назначения [Текст] / А.Е. Куцова, С.В. Куцов, И.В. Сергиенко, А.О. Лютикова // Вестник МАХ. 2015. С.23-27.

6. Храмцов А. Г., Садовой В. В., Трубина И. А. Экспертная система при проектировании многокомпонентных пищевых продуктов//Пищевая промышленность. 2008. № 4. С. 48-49.

7. Куцова, А. Е. Определение перспективных направлений проектирования продуктов функционального назначения / А. Е. Куцова, С. В. Шахов, И. А. Глотова // Вестник Обединения православных ученых, 2015, - № 1 (5), - с. 89-95.

## **БЕЛКОВО-ЖИРОВЫЕ ЭМУЛЬСИИ НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ БЕЛКОВ**

**Д. С. Шхалахов, магистр**

**А. А. Нестеренко, канд. техн. наук, доцент**

(Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина,  
г. Краснодар, Россия)

***Аннотация:** В настоящее время на предприятиях мясной промышленности стоит острая проблема нехватки животноводческого сырья. Благодаря клейковине белка пшеницы (глутена), эту проблему можно решить, путём введения её в рецептурные композиции мясных и мясосодержащих продуктов.*

***Ключевые слова:** растительный белок, глютен, клейковина, мясная промышленность, мясо, белково-жировая эмульсия*

В современном мясоперерабатывающем производстве большое распространение получило применение белково-жировых эмульсий, не только в виде привычных рядовым покупателям продуктов (сосисок, сарделек, вареных колбасных изделий и т. д.) наблюдается широкое применение эмульсий в производстве мясных полуфабрикатов (котлет, пельменей), а также масло-жировой продукции, напитках, молочных продуктах и других сферах жизнедеятельности человека (косметология, корма домашних животных и т. д.).

Применение эмульсий обосновано необходимостью связать жировое сырьё, улучшить его качество, избежать появления жировых отеков (как например в вареной колбасной продукции), снизить его себестоимость в некоторых случаях и т. д., но основной задачей использования жировых

эмульсий является – улучшение качества готового продукта, его внешнего вида, потребительских и органолептических свойств.

Для производства белково-жировых эмульсий применяют низкосортное жировое сырье (боковой шпик, его срезки, говяжий жир, куриную кожу и жир), питьевую воду и белок (например, изолированный соевый белок). Соотношение компонентов может быть различно (например БЕЛОК : ЖИР : ВОДА = 1:5:5, 1:2:7 и т. д. в зависимости от используемого сырья и материалов).

Также в качестве жирового сырья возможно применение растительного масла. Совместно с белковыми компонентами наблюдается совместное использование различных эмульгирующих смесей на основе метилцеллюлозы, пищевых фосфатов и прочих пищевых добавок обеспечивающих образование прочной коллоидной системы ВОДА : ЖИР. От стабильности этой системы в последующем будет зависеть качество производимого продукта.

Одним из перспективных белков способных связать жир и воду является пшеничный белок клейковины глютен. Несмотря на то, что у некоторых людей (по данным министерства здравоохранения РФ аллергией на глютен страдает 2 % России) использование глютена в пищевой промышленности широко распространено.

Использование пшеничной клейковины способствует увеличению пищевой ценности муки и хлеба путем их обогащения таким веществом, как растительный белок. Это имеет важное значение при формировании общего уровня здоровья человека, ведь хлебобулочные изделия употребляются абсолютным большинством.

Клейковина зерна пшеницы нашла применение в мясной промышленности (благодаря её свойствам волокна укрепляются и придают продукту более упругую консистенцию)

Помимо того, что клейковина обогащает продукт белком, так же она улучшает связывание минеральных веществ и витаминов, что благоприятно влияет на здоровье потребителя.

Энергетическая ценность клейковины белка пшеницы составляет белок 80 грамм (320 кКал) жиры 1 грамм (9кКал), углеводы 15 грамм (60 кКал) Энергетическое соотношение показано в процентах 94 % / 3 % / 18 %.

Благодаря редким адгезивным, когезивным и пленкообразующим свойствам гидратированной нативной клейковины белка пшеницы и её термофункциональным способностям её можно использовать в качестве добавок в мясные изделия, рыбные изделия и изделия из мяса птицы. Благодаря своим свойствам клейковину белка пшеницы можно использовать при производстве рубленых полуфабрикатов, а также при выпуске кулинарных блюд и консервных изделий. Так же сухую клейковину можно использовать как добавку в массе от 2 до 6 %, для варенных групп колбасных изделий и других эмульсионных продуктов. Продукты в состав которых входит клейковина белка пшеницы обладают более лучшими вкусовыми свойствами, чем продукты в приготовлении которых используется казеинат натрия, а также изделия в которые не входят белковые добавки.

Процесс производства мясной продукции с использованием клейковины белка пшеницы.

Вареная группа колбасных изделий.

Для производства вареных групп колбасных изделий в рецептурные композиции добавляют от 0,5 до 2,5 % клейковины белка пшеницы от общей массы, в качестве натурального белкового компонента. Данный метод добавления способствует улучшению плотности и нарезаемости продукта. Клейковину белка пшеницы в сухой форме наносят на поверхность заранее готового фарша, температура которого должна составлять не менее 6 °С, в режиме перемешивания вместе с водой для его гидротации. Дальнейшее применения вакуумирования фарша помогает улучшить эффект использования клейковины белка пшеницы. Опыт введения клейковины белка пшеницы в рецептурные композиции варённой группы колбасных изделий в паро-газо-непроницаемых оболочках выявил целесообразность использования

клейковины белка пшеницы как стабилизатора консистенции не зависящий от перемены температуры во время процесса хранения готовых изделий.

Повышение качества органолептических показателей: плотности, сочности, неизменности структуры изделия после вторичной термообработки возможно достичь благодаря добавлению в рецептурную композицию сосисок и сарделек 0,5–1,5 процента клейковины белка пшеницы от общей массы, так же можно добавлять сухую клейковину белка пшеницы при избытке воды, для улучшения связывания влаги. При куттеровании фарша вареной группы колбасных изделий (например – сосисок) допускается незначительная обработка фарша после добавления клейковины белка пшеницы, способствующая улучшению структурно механических свойств фарша, что в свою очередь улучшает консистенцию продукта.

Для производства ветчины с модифицированной структурой клейковину белка пшеницы следует вводить совместно с крахмалом и пряностями при вторичном перемешивании фарша перед формовкой батонов.

Полукопченая группа колбасных изделий.

Для производства полукопченной группы колбасных изделий клейковину белка пшеницы используют как преобразователь структурно механических свойств, а именно для стабилизации консистенции готового изделия. Количество вводимой клейковины белка пшеницы составляет 0,5–2 % от общей массы, а в гидротированном состоянии 2,5–3 %.

При производстве полукопченной группы колбасных изделий на фаршемешалке клейковина белка пшеницы добавляется в сухом состоянии (равномерно рассыпается по всей поверхности фарша).

Во время медленного перемешивания совместно с нужным количеством воды для гидратации, перед добавлением заранее измельченной свиной грудинки.

При производстве полукопченной группы колбасных изделий на куттере клейковина белка пшеницы и вода на гидротацию (или часть от общего количества влаги на рецептурную композицию изделия, если клейковина белка

пшеницы используется без гидротации) добавляется в фарш во время перемешивания, в последствии чего вносится подмороженный пластовый шпиг и измельчается до нужной консистенции.

Производство колбасных изделий типа сервелат и салями обуславливается высокоскоростной обработкой фарша, после добавления жирного сырья – шпига, грудинки, жирной свинины. Для получения нужного результата при использовании клейковины белка пшеницы, нужно заранее измельчить подмороженное жирное сырьё на фрагменты размером 5×5 см и во время заключительной стадии фаршесоставления, последовательно быстро добавить клейковину белка пшеницы, охлажденную воду с температурой 2–4 °С и фрагменты жирного сырья, затем измельчить фарш о требуемого рисунка.

Полуфабрикаты.

Добавление клейковины белка пшеницы для производства полуфабрикатов способствует формированию плотно связанной структуры фарша, что улучшает процесс формования и препятствует возникновению рыхлости в готовом изделии. Данное свойство значительно важно при недостатке растворимого белка, при использовании мяса птицы механической обвалки или перегруженности рецептурной композиции текстурированными белками. Клейковину белка пшеницы следует добавлять в заключительной стадии фаршесоставления в гидратации, благодаря которой формируются необходимые реологические характеристики фарша.

Добавление клейковины белка пшеницы в количестве от 0,5 до 1,5 % в рецептурную композицию фарша улучшает пластичность фарша и способствует образованию в нём плотного комочка фарша в готовом изделии.

Клейковина белка пшеницы способствует повышению качества теста пельменей при использовании муки с низким содержанием клейковины. Использование клейковины белка пшеницы от 0,5 до 3 % от общей массы муки делает тесто более пластичным, и помогает снизить потери сухих веществ, повышает прочность тестовой оболочки сваренных продуктов, уменьшает

слипаемость готовых пельменей, а также обеспечивает сохранность качественных показателей продукта в течении срока годности изделия.

#### Список литературы:

1. Шхалахов Д. С., Нестеренко А. А. Использование растительных белков в мясной промышленности посредством добавления белковожировой эмульсии // Молодой ученый. – 2016. – №23. – С. 109-111.

2. Куцова, А. Е. Определение перспективных направлений проектирования продуктов функционального назначения /А. Е. Куцова, С. В. Шахов, И. А. Глотова // Вестник Обединения православных ученых, 2015, -№ 1 (5), -с. 89-95.

3. Ильина Н. М., Наумова И. Ю., Спицына Т. Разработка рецептур модельных единых фаршей для создания новых видов рубленых полуфабрикатов // Материалы международной научно-технической конференции «Инновационные технологии в пищевой промышленности: наука, образование и производство», 3-4 декабря 2013 г, ВГУИТ, Воронеж, 2013 г, с. 457-461.

4. Антипова Л.В. Комбинации белок-полисахарид в разработке качественных мясопродуктов / Л. В. Антипова, Н. М. Ильина, Н. А. Дроздова // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2012. – № 1. – С. 78–82.

5. Ильина, Н.М. Разработка модифицированных рецептур колбасных изделий на основе рационального использования белков / Н.М. Ильина, И.А. Глотова // Материалы XXXV отчетн. науч. конф. ВГТА за 1996 г. / Воронеж. гос. технол. акад. -Воронеж, 1997. -С. 40.

6. Жидков В.Е., Садовой В.В., Трубина И.А. Разработка композиций пищевых продуктов профилактической направленности, оптимизированных по компонентному составу // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2009. № 1. С. 54-57.

7. Куцова, А.Е. Использование овсяного толокна в технологии продуктов функционального назначения [Текст] / А.Е. Куцова, С.В. Куцов, И.В. Сергиенко, А.О. Лютикова // Вестник МАХ. 2015. С.23-27.

8. Realization of Biopotential Minor Collagen Raw Materials in Processing Branches of Agrarian And Industrial Complex on the Basis of Biotechnological Methods/L.V. Antipova, I.A. Glotova, S.A. Storublevtsev, J.V. Boltyhov, I.V. Vtorushina, N.M. Ilina, J.F. Galina//Biotechnology and the Ecology of Big Cities. Biotechnology in Agriculture, Industry and Medicine. -Nova Science Publishers, Inc. - New York, 2011. -С. 159-169.

9. Омаров Р.С. Разработка технологии реструктурированного мясопродукта с использованием белковых структурообразователей животного происхождения: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Северо-Кавказский федеральный университет. Ставрополь, 2013 -26 с.

10. Trukhachev, V.I., V.V. Sadovoy, S.N. Shlykov and R.S. Omarov, 2015. Development of Technology for Food for People with Hypersthenic Body Type. Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. [http://www.rjpbcs.com/pdf/2015\\_6\(2\)/\[199\].pdf](http://www.rjpbcs.com/pdf/2015_6(2)/[199].pdf).

11. Белковые структурообразователи для ветчинных мясных продуктов / Р.С. Омаров, О.В. Сычева, С.Н. Шлыков, В.В. Михайленко // Fleischwirtschaft International Россия. – 2014. – № 1. – С. 49-52.

**ВЛИЯНИЕ ДРОЖЖЕЙ НА ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА  
КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ  
С ФУНКЦИОНАЛЬНЫМ МОДУЛЕМ**

**М. А. Гашева канд. техн. наук, доцент, В. А. Афанасьева студентка,  
М. В. Сухинова студентка**

(«Майкопский государственный технологический университет»,  
г. Майкоп, Россия)

***Аннотация:** В статье осуществлен подбор заквасочных культур для кисломолочного напитка смешанного брожения. Определена доза внесения и их морфологические характеристики.*

***Ключевые слова:** кисломолочные напитки, смешанное брожение, дрожжи*

Роль дрожжей в производстве кисломолочных продуктов исключительно велика. Обычно их рассматривают как возбудителей спиртового брожения, хотя, как известно из литературных источников эта функция не основная. Они активизируют развитие молочнокислых бактерий, витаминизируют кисломолочные продукты.

Дрожжи, сбраживающие лактозу, способны вырабатывать антибиотические вещества, активные против патогенных и условно-патогенных микроорганизмов.

Синтезирование большого количества ароматических и вкусовых соединений происходит в процессе брожения дрожжей. Основными их представителями являются сивушные спирты, жирных кислоты и их эфиры [1].

На рисунке 1 представлена схема образования ароматических веществ под действием дрожжей.

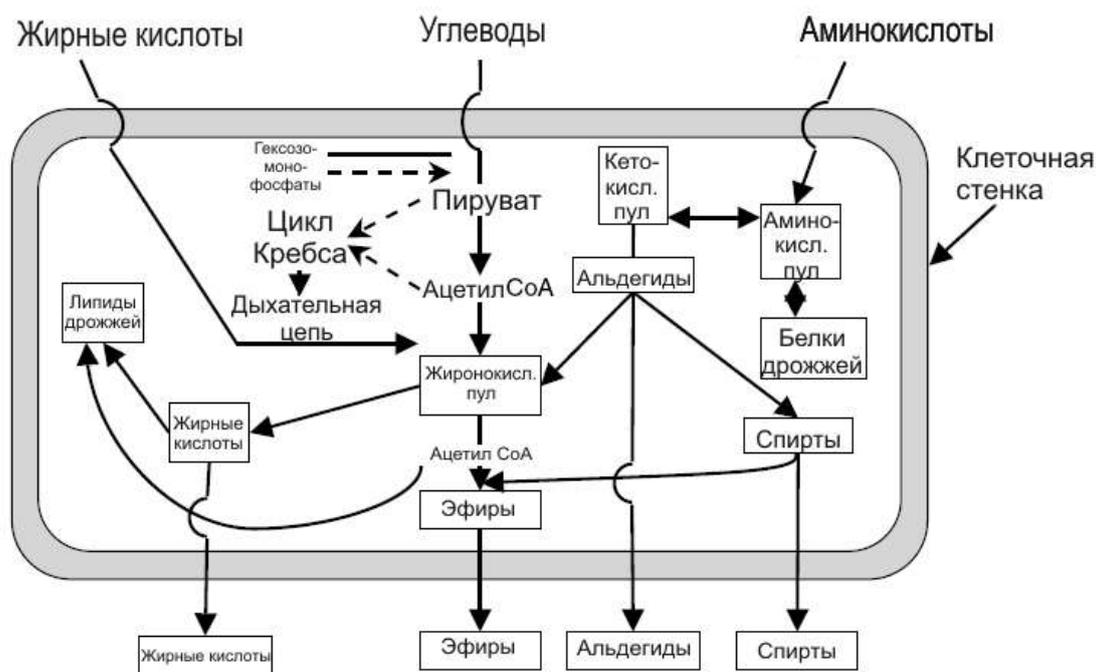


Рисунок 1 – Схема образования ароматических веществ в процессе брожения

Состав и количество бактериальных заквасок, режимы технологического процесса определяют формирование типичного вкуса и аромата напитков во время сквашивания и созревания.

Уксусная, молочная кислота и другие летучие жирные кислоты, определяют кислый вкус кисломолочных продуктов, специфический вкус и аромат возникают благодаря ацетальдегиду и диацетилу, а острый приятный освежающий вкус возникают за счет углекислого газа и спирта.

Исходя из способности сбраживать молочный сахар, а также морфологических характеристик объектом исследований были выбраны дрожжи рода – *Kluuveromyces*.

Цель научно-исследовательской работы – обосновать и экспериментально подтвердить подбор заквасочной микрофлоры для напитка смешанного брожения из козьего молока и молочной сыворотки, состоящей из молочнокислых микроорганизмов и дрожжей.

Для реализации поставленной цели сформулированы следующие задачи:

– обосновать выбор дозы внесения *Kluyveromyces lactis* и ее влияние на формирование органолептических характеристик напитка;

– определить оптимальные параметры технологических режимов сквашивания кисломолочных напитков в присутствии дрожжей

Первым этапом было проведение идентификации выделенных дрожжевых культур. Для этого козье стерилизованное молоко заквашивалось термофильной молочнокислой микрофлорой, дрожжами и молочнокислые микроорганизмы + дрожжи. Исследовалось следующее сочетание образцов:

Образец №1, №2, №3 только КМ.

Образец №4, №5, №6 только дрожжи.

Образец №7, №8, №9 КМ и дрожжи.

Образцы № 1, 4, 7 заквашены при температуре 40 °С.

Образцы № 2, 5,8 заквашены при температуре 35 °С.

Образцы № 3, 6,9 заквашены при температуре 30 °С.

В процессе эксперимента, прослеживалось изменение титруемой кислотности в процессе сквашивания при внесении 1 части КММ (0,3 г на 1 л.) и 2 частей дрожжей (0,04 г на 1 л.) в образцах с разной температурой сквашивания. Полученные результаты занесены в таблицу 1.

Таблица 1 – Изменение титруемой кислотности в зависимости от вносимой микрофлоры

№ образца, при температуре свашивания, °С	Титруемая кислотность, °Т, при культивировании, ч			
	0	4	8	12
1	2	3	4	5
1	18	71-72	78-80	91-93
2	18	65-66	71-72	80-82
3	18	31-32	55-57	71-73
4	18	18	32	62-64
5	18	18	22	58-60
6	18	18	18	30-32
7	18	71-72	77-79	90-92
8	18	65-66	71-72	79-81
9	18	31-32	55-57	70-72

В образцах 1,7 заквашенных при температуре 40 °С , образование ровного плотного сгустка происходило при кислотности 68–70 °Т, через 3,5 часа. В образцах 2,8 образование сгустка происходило при той же кислотности, но через 4 часа. В образцах 3,9 образование плотного сгустка происходило через 10 часов. В образцах 4,5,6 образование сгустков отмечено позднее, чем через 12 часов. Сгусток нежный, дряблый, отделяющий сыворотку.

В образцах 1,2,3,7,8,9 сгусток и консистенция через 3,5,7, 10 суток не изменялись. Отделение сыворотки не происходило.

Газообразование в виде отдельных пузырьков происходило при частом перемешивании, и только, на 5 сутки в образцах 8,9.

Микроскопирование проводилось на 1,3,5 сутки. Результаты занесены в таблицу 2 и представлены на рисунке 2.

Таблица 2 – Идентификационная характеристика дрожжевой микрофлоры для кисломолочного напитка смешанного брожения

№ образца	Микроскопическая характеристика микроорганизмов и дрожжей
1	2
1	Кокки- круглые, слегка вытянутые: большинство одиночных, редко диплококки, средние и длинные цепочки. Палочки крупные длинные, встречаются и с закругленными концами с одной стороны, зернистость отсутствует. Дрожжи отсутствуют.
2	Кокки – круглые, встречаются и с заостренными концами. Много диплококков и цепочек по 4-6 клеток. Палочки длинные и короткие цепочки зернистость отсутствует. Количество меньше, чем в образце № 1, в соотношении 4:1. Дрожжи отсутствуют.
3	Кокки-круглые, слегка вытянутые, встречаются и с заостренными концами, диплококки, короткие и длинные цепочки. Палочки более короткие, чем в 1,2 образцах, но соотношение такое же. Дрожжи отсутствуют.
4	Кокки – клетки круглой или слегка овальной формы, цепочки практически не обнаруживаются, в основном одиночные. Дрожжей нет.
5	Кокки – множество одиночных круглых и овальных клеток, Диплококки, цепочек нет. Дрожжей нет.
6	Кокки – одиночные, круглой и овальной формы. Цепочек нет. Дрожжи- одиночные, крупные овальной формы окрашены полностью.
7	Кокки-круглые, слегка вытянутые, средние и длинные цепочки. Палочки – длинные, крупные с закругленными концами, в виде длинных и коротких цепочек. Зернистость отсутствует. Дрожжи единичные, крупные овальной формы.

1	2
8	Кокки – круглые, слегка вытянутые, встречаются с заостренными концами. Диплококки, короткие и длинные цепочки. Палочки- длинные (короче, чем в образцах 1,7) одиночные, в виде коротких цепочек. Дрожжи – одноклеточные, крупные, овальной формы, редко встречаются парные.
9	Кокки – круглые, слегка вытянутые, диплококки и короткие цепочки. Палочки одиночные, в виде коротких цепочек. Дрожжи - в достаточном количестве, одиночные, крупные, овальной формы. Встречаются дрожжи, расположенные попарно- одна маленькая, другая большая. Почкование через перемычку на боковой стороне

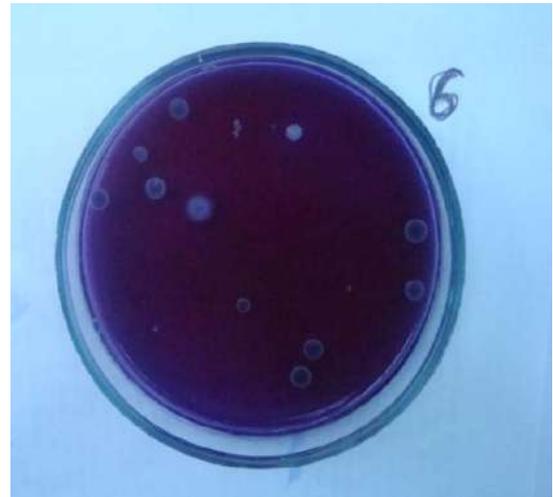
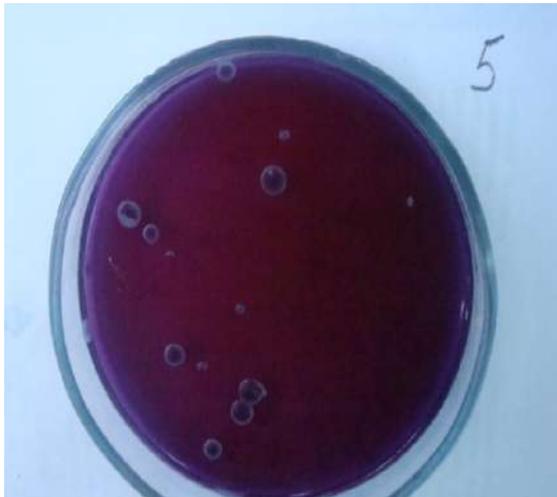


Рисунок 2 – Микропрепараты дрожжей образцов №5,6

На следующем этапе исследований, было проведено сравнение динамики процесса сквашивания молока молочнокислыми микроорганизмами, дрожжами и молочнокислыми микроорганизмами в присутствии дрожжей при трех температурных режимах.

(40±2) °С – оптимум развития термофильной молочнокислой микрофлоры

(30±2) °С – оптимум развития дрожжевой микрофлоры,

(35±2) °С – температура, позволяющая развиваться обоим видам микрофлоры

Результаты показали, что при исследуемых температурах сквашивания молока дрожжами *K. lactis* не происходит образования сгустка даже через 6 часов сквашивания. Кислотность в течение 4-х часов оставалась неизменной и только затем незначительно повышалась. При микроскопировании образцов

одиночные дрожжи обнаруживались в 2-х полях зрения из 10-ти. Морфология дрожжей полностью соответствовала *K.lactis*.

Процессы сквашивания молока термофильной микрофлорой и микрофлорой в присутствии дрожжей протекали идентично. Можно отметить, что изменение температуры сквашивания снижало интенсивность кислотообразования. При 30 °С сгусток образовывался только через 8 часов.

Сравнение органолептических параметров показало, что при понижении температуры сквашивания происходит более интенсивное накопление ароматических веществ, но ухудшается общее восприятие продукта, за счет жидкой консистенции, менее выраженного вкуса и аромата. На рисунке 3 представлена профильная диаграмма органолептической оценки сквашенных образцов при различных температурных режимах.

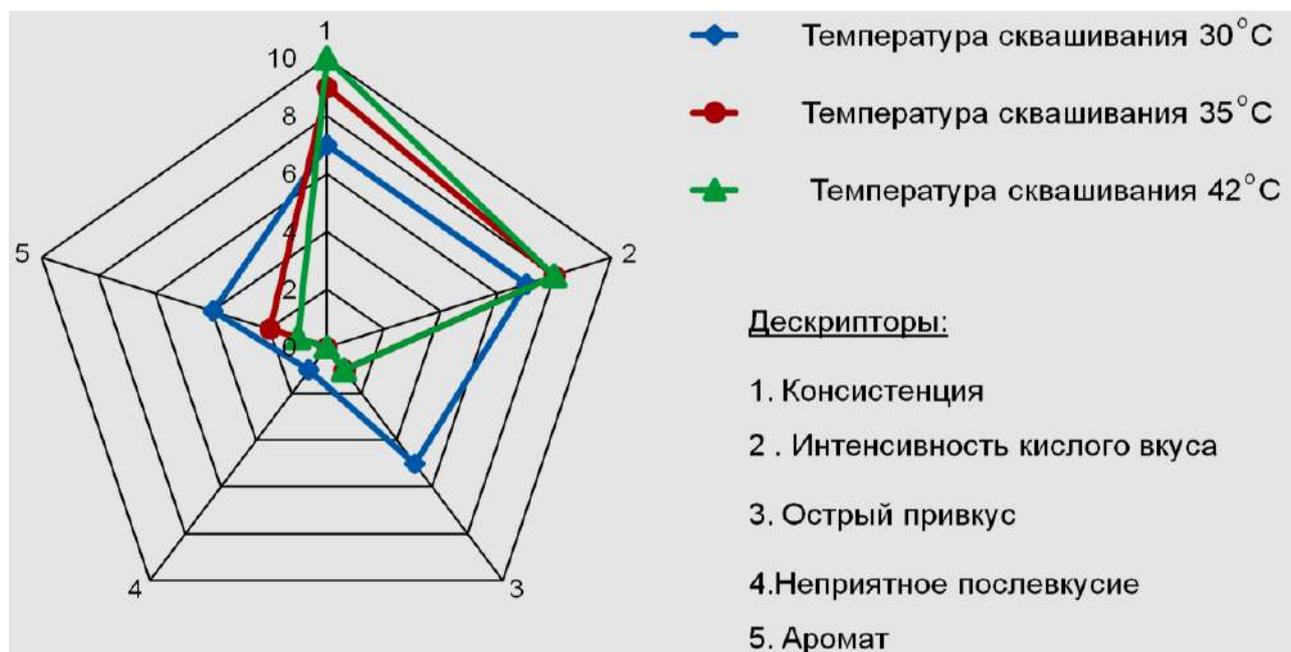


Рисунок 3 – Органолептическая оценка сквашенных образцов козьего молока

Что касается микробиологической картины, то при понижении температуры в микроскопируемых препаратах преобладают кокковые формы, с единичными палочками. При температуре 40...42 °С микроскопирование показывало наличие как кокковых форм, так и палочек. В образце с дрожжами,

помимо этого встречались одиночные дрожжи и их скопления. Количество дрожжей при изменении температуры сквашивания не изменялось.

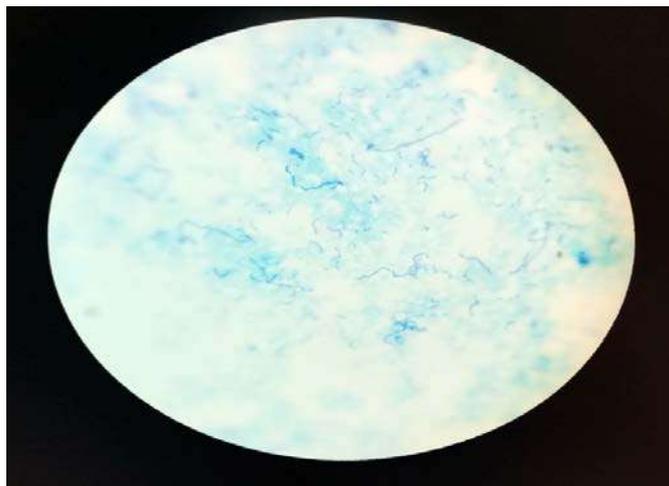


Рисунок 4 – Микроскопическая картина сквашенных образцов кисломолочного напитка

Таким образом, проведенные исследования позволили предположить, что дрожжи *K. lactis* устойчивы к повышенным температурам культивирования и процесс сквашивания может быть проведен при температуре (40...42) °С, а условия процесса созревания требуют отдельного исследования.

#### Список литературы:

1. Рябцева С. А., Виноградская С. Е., Панфилова А. А. Дрожжи в молочной отрасли: классификация, свойства, применение [Текст] // Молочная промышленность. 2013. №4. С 64-66.
2. Варивода, А. А. Технология функциональных продуктов: Учебное пособие. / А. А. Варивода, Г. П. Овчарова. – Саарбрюккен: PalmariumAcademicPublishing, 2013. – 60 с.

## **ВЛИЯНИЕ СТРУКТУРООБРАЗОВАТЕЛЕЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МОРОЖЕНОГО**

**А. А. Варивода к.т.н., доцент**

(ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет  
имени И.Т.Трубилина», Краснодар, Россия)

***Аннотация.** В тезисе предложено исследование влияния стабилизаторов и заменителей молочного жира на органолептические и физико-химические показатели мороженого с растительным жиром.*

***Ключевые слова:** мороженое, структура, стабилизатор, заменитель молочного жира, микропартикулят.*

В мировой практике производства мороженого широко используются растительные жиры. Ассортимент на полках магазинов таков, что потребитель имеет большую возможность выбора.

В России, в рамках действующего законодательства (изменения №163-ФЗ), мороженое с растительным жиром должно содержать не менее 40 % сухих веществ молока от общего количества сухих веществ при массовой доле молочного жира в жировой фазе продукта не менее 50 %. А оставшиеся 50 % жировой фазы представлены исключительно заменителем молочного жира.

Основной целью работы стало исследование взаимного влияния стабилизаторов и заменителей молочного жира на потребительские свойства мороженого с растительным жиром.

Значение жира в составе мороженого велико и определяет в составе готового продукта структуру, консистенцию, вкусовые достоинства. Кроме того, определяет технологичность смеси при созревании и фризеровании.

Значительную роль в этом играют структурообразователи, несмотря на свою относительно небольшую дозировку.

В качестве объекта исследования было выбрано мороженое с массовой долей общего жира 10 %. Известен синергетический эффект смеси молочного и растительного жиров, поэтому для оценки влияния исключительно растительного жира на структуру мороженого и снижения влияния молочного жира на результат исследовали 100 % замену молочного жира на растительный. Жирность 10 % определена как наиболее часто встречающаяся массовая доля жира в категории продукта «мороженое с растительным жиром».

При создании высококачественного мороженого важно присутствие в нем свободного жира. Именно этот жир и создает ощущение «сливочности» и «жирности» в мороженом. С точки зрения органолептической оценки допускается содержание в мороженом свободного жира (не более 30 %). Дальнейшее увеличение свободного жира приводит к коалесценции, что проявляется в таком пороке, как «крупитчатость», а при содержании в мороженом свободного жира менее 10 % получить хорошую взбиваемость и высокие вкусовые качества сложно.

При попытке оценить влияние частичной замены сухой подсырной сыворотки на СОМ в количестве до 50 % отмечен порок в готовом продукте: проявление «льдистости» после хранения в отдельных образцах в присутствии Palsgaard®Extrulce 318.

При фризеровании этих смесей также выявлены значительные затруднения: очень короткая структура мороженого, неоднородная, сложный выход фризера на режим, а в одном образце произошла агломерация жидкого жира. Вероятнее всего, данный факт обусловлен снижением массовой доли СОМО в продукте при замещении СОМ на сыворотку.

Значительно улучшается вкус, текстура продукта до и после закаливания при дополнительном внесении микропартикулята в количестве 0,2 %, в том числе в образцах мороженого с частичной заменой сухой сыворотки на СОМ.

Введение в состав рецептур микропартикулята позволяет получить продукт с высокими потребительскими свойствами, без затруднений при производстве.

Необходимо отметить, что в образцах с использованием в качестве структурообразователя микропартикулята СВ с частичной заменой молочного жира отсутствует «усадка», что способствует повышению термо- и формоустойчивости продукта.

Необходимо отметить, что в образцах с частичной заменой СОМ на сыворотку отсутствует «усадка» даже после «теплового шока», что положительно оценивает комплексную работу системы «жир–стабилизатор».

При использовании всех видов ЗМЖ после заковки и воздействия теплового шока отсутствовала усадка по сравнению с контрольным образцом. По всей видимости, равномерность распределения и уменьшение размеров жировых шариков при введении ЗМЖ в смесь способствуют образованию устойчивой пены, не подвергающейся разрушению при механическом воздействии при фризировании, закаливании и последующем хранении.

Проведенные исследования имеют практическое значение, поскольку дают возможность производителю выявить причины проявления пороков в готовом продукте, оценить состав ингредиентов рецептуры, выявить взаимное влияние ингредиентов смеси мороженого для предупреждения их проявления в дальнейшем.

#### Список литературы:

1. Варивода, А.А. Технология хранения и переработки молока и молочных продуктов: Учебное пособие / Варивода А.А., Овчарова Г.П. // Саарбрюккен: Palmarium Academic Publishing, 2013. - 256 с.

2. Овчарова Г.П. Тенденции развития мирового рынка молочных продуктов / Овчарова Г.П., Варивода А.А. // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - Краснодар: КГАУ - 2012. № 37. - С. 280-286.

3. Головань В.Т., Юрин Д.А., Подворок Н.И., Галичева М.С. Прием повышения сохранности жира молока при доении на молочной линии //

Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. - 2015. - Т. 1. - № 4. - С. 156-160.

4. Головань В.Т., Юрин Д.А., Галичева М.С., Ратошный А.Н. Способ определения класса молочных линий по результатам доения // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2013. - № 44. - С. 155-158.

5. Гинойн, Р.В. О жировых композициях, применяемых при производстве мороженого / Р.В. Гинойн, А.С. Кулаткова // НАУКА И ИННОВАЦИИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ сборник статей международной научно-практической конференции: в 5 частях. С. 19 – 23.

6. Патент на изобретение RUS 2458513 15.06.2010 Способ получения кисломолочного напитка смешанного брожения / Гашева М.А., Евдокимов И.А., Куликова И.К. // Приор. 15.06.2010, опубл. 18.05.2012.

7. Мгебришвили, И.В. Анализ влияния концентратов бахчевых культур на структурно-механические свойства поликомпонентного молочного десерта / И.В. Мгебришвили: Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2014. №100. - С. 446-458.

8. Мгебришвили, И.В. Применение концентратов бахчевых культур в рецептуре десертного продукта / И.В. Мгебришвили, В.Н. Храмова // Производство и безопасность сельскохозяйственной продукции: менеджмент качества и безопасности : матер. III междунар. науч.-практ. конф. (г. Воронеж, 11-13 февр. 2015 г.) / ФГБОУ ВПО «Воронежский гос. аграрный ун-т им. императора Петра I» [и др.]. - Воронеж, 2015. - Ч. I. - С. 194-199.

## **ЖМЫХИ – АЛЬТЕРНАТИВА ПИЩЕВЫМ ВОЛОКНАМ В ТЕХНОЛОГИИ МЯСНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

**Н. М. Ильина к. т. н., доцент, А. Е. Куцова к.т.н., доцент,  
А. А. Петров магистрант, С. И. Матвиенко магистрант,  
Т. В. Елагина студент**

(«Воронежский государственный университет инженерных технологий»,  
г. Воронеж, Россия)

***Аннотация:** Для предприятий мясоперерабатывающих производств характерно использование соевых изолятов и пшеничных клетчаток в качестве заменителя мяса при производстве мясосодержащих изделий. Использование же других наполнителей для фарша крайне ограничено, хотя существует множество альтернатив пищевым волокнам, обладающих уникальными биологическими свойствами.*

***Ключевые слова:** жмых зародышей пшениц, функционально-технологические свойства, мясосодержащие изделия*

Современная тенденция в области совершенствования структуры питания направлена на создание ассортимента продуктов, обогащенных биологически активными веществами (витаминами, минеральными веществами, пищевыми волокнами) в результате использования различных добавок животного и растительного происхождения, которые находят все более широкое применение в различных пищевых продуктах, в том числе мясосодержащих.

Для предприятий мясоперерабатывающих производств характерно использование соевых изолятов и пшеничных клетчаток в качестве заменителя мяса при производстве колбасных изделий и полуфабрикатов. Использование же других наполнителей для фарша крайне ограничено, хотя жмыхи являются

уникальными биологическими компонентами [1, 5].

Содержащаяся в жмыхах клетчатка влияет на перевариваемость пищи и необходима в рационе человека. Клетчатка улучшает прохождение по кишечнику пищи и в процессе впитывает в себя жидкость. Это делает ее прекрасным средством лечения и предотвращения запоров. Также она очищает кишечник от вредных скоплений. Также в жмыхах содержатся ценные белки, сбалансированные по аминокислотному составу альбумины.

Жмых из зародышей пшеницы, образующийся после извлечения из зародышей масла, сохраняет практически полностью биологически активные вещества исходных зародышей. При этом усвояемость этих веществ в организме намного выше, чем исходного зародыша, так как, в результате деформации сдвига при высоких давлениях, в зародыше пшеницы эти активные и биологически ценные продукты находятся в более доступной для организма форме. Физико-химические показатели зародышей пшеницы и жмыха приведены в таблице 1 [2, 4].

Таблица 1 – Физико-химические показатели жмыха и зародышей пшеницы

Наименование показателя, компонента	Зародыши пшеницы	Жмых зародышей пшеницы
Влага, %	11-15	3-6
Кислотное число, мгКОН/г	6-15	6-13
Перекисное число, мМ/кг	2-10	2-10
Жир, %	9-13	7-11
Зола, %	3-4	4-5
Углеводы, %	34-45	39-48
Белок, %	29-37	33-39
Пищевые волокна, %	1-3	1-4

Проблема сочетания в одном продукте растительного и животного сырья достаточно серьезна, так как существенно изменяются технологические свойства мясного продукта, его органолептические показатели. При разработке новых видов мясных продуктов, предполагающих частичную замену мясного сырья немясными ингредиентами и добавками-заменителями животного происхождения, необходимым условием должно стать сохранение органолептических показателей, характерных для традиционных изделий

данной ассортиментной группы, поэтому при подборе количества заменителей мяса необходимо учитывать органолептическую оценку и биологическую оправданность при подсчете питательной ценности [3].

Жмых зародышей пшеницы имеет хорошую способность к гидратации. Набухание способствует улучшению структурно-механических свойств продуктов и потребительских свойств готовых изделий. Показатели гидратации жмыха приведены в таблице 2.

Для повышения выхода готового продукта, снижения потерь и корректировки качества сырья необходимо изучить функционально-технологические свойства мяса. Кроме того, необходимо подробно изучать показатели ФТС вносимых добавок, которые не должны снижать аналогичные значения ФТС мяса.

Таблица 2 – Изменение размера частиц жмыха при его гидратации во времени

Наименование	Размер сухих частиц	Размер частиц через 30 мин., мм	Размер частиц через 1 час, мм	Размер частиц через 2 часа, мм	Размер частиц через 3 часа, мм
Вода	0,4	1,2	1,5	2,0	2,9
Молочная кислота (2%)	0,4	1,3	1,7	2,5	2,9
Творожная сыворотка	0,4	1,0	2,0	3,0	3,0

Критическая концентрация гелеобразования является важной характеристикой гелеобразующих веществ. С повышением концентрации белка скорость гелеобразования возрастает вследствие увеличения числа контактов межмолекулярных связей. Результаты исследования ККГ приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Критическая концентрация гелеобразования

Наименование	Соотношение		
	1:1	1:2	1:3
Вода	Шарик на поверхности, недостаточно влаги	Шарик на поверхности, влаги в достаточном количестве	Вода не связалась, лишняя влага
Сыворотка			Шарик на 1/3 опустился, гель не достаточно плотный

На основании результатов таблиц 2 и 3 для дальнейших исследований выбрано соотношение жмыха и воды 1:2.

Для решения возможности введения в рецептуры мясных полуфабрикатов были определены основные функционально-технологические свойства жмыха:

Эти показатели необходимы для определения в дальнейшем степени устойчивости фарша при технологических операциях. Результаты исследований приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Функционально-технологические свойства жмыха

Наименование	Значение показателя, %			
	ВСС, %	ВУС, %	ЭС, %	СЭ, %
Жмых гидратированный (0 часов)	18,9	52,3	45,0	15,0
Жмых гидратированный (2 часа)	68,7	75,3	68,9	89,2

Таким образом, можно сделать вывод о целесообразности замены пищевых волокон жмыхом в рецептурах мясных продуктов, т.к. жмых обладает всеми необходимыми свойствами, которые повысят энергетическую и биологическую ценность готового продукта, за счет высокого содержания непредельных жирных кислот, волокон и растительного белка. Так же жмых обладает высокими показателями ФТС, которые помогут повысить выход готового продукта с минимальными потерями при производстве мясных изделий.

#### Список литературы:

1 Шленская, Т.В. Использование овсяных хлопьев при производстве мясных рубленых полуфабрикатов [Текст] / Т.В. Шленская, З.А. Бочкарева // Мясные технологии. 2008. №1. С. 40-42.33

2 Байгарин, Е.К. Содержание пищевых волокон в различных пищевых продуктах растительного происхождения [Текст] / Е.К. Байгарин // Вопросы питания. 2012. №2. С.40-45.

3 Куцова, А.Е. Использование овсяного толокна в технологии продуктов

функционального назначения [Текст] / А.Е. Куцова, С.В. Куцов, И.В. Сергиенко, А.О. Лютикова // Вестник МАХ. 2015. С.23-27.

4 Тимошенко Н. В. Использование пищевого волокна при корректировке мясосодержашей продукции для людей, имеющих избыточную массу тела [Текст] / Н. В. Тимошенко, А. М. Патиева, Е. П. Лисовицкая // Молодой ученый. — 2014. — №18. — С. 294-297.

5 Кенийз Н. В. Оптимизация рецептур колбасных изделий в условиях реального времени / Н. В. Кенийз, А. А. Нестеренко, Д. С. Шхалахов // Науч. журн. КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар : КубГАУ, 2014. – № 08 (102). С. 1113 – 1126. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/08/pdf/71.pdf>.

## **ЗАМОРОЖЕННЫЕ РУБЛЕННЫЕ ПОЛУФАБРИКАТЫ С НАЧИНКОЙ В КУКУРУЗНОЙ ПАНИРОВКЕ**

**С. В. Козлитина студент, Л. Ф. Григорян к.б.н., старший преподаватель,  
С. Р. Ищанова студент**

(«Волгоградский государственный технический университет»,  
г. Волгоград, Россия)

***Аннотация:** Разработан рецептурный состав и описан способ производства замороженных рубленых мясных полуфабрикатов с начинкой в панировке. Рассмотрены органолептические характеристики позиций ассортимента.*

***Ключевые слова:** мясные, рубленые, полуфабрикаты, начинка, замороженные.*

Производство рубленых полуфабрикатов является одним из наиболее динамично развивающихся направлений мясоперерабатывающей отрасли. Основными потребителями мясных полуфабрикатов являются достаточно занятые люди, которые хотели бы сократить время, затрачиваемое на приготовление пищи [5]. В целях создания продукта отвечающего требованиям потребителя, было решено использовать пищевые добавки растительного происхождения, для регулирования консистенции и биологической ценности рубленых полуфабрикатов.

Целью данной разработки является составление оригинальной рецептуры панированных кукурузной мукой рубленых полуфабрикатов с начинкой, придание диетических и профилактических свойств продукту, а также увеличение пищевой и биологической ценности за счет добавления в виде начинки моркови, кабачка и цветной капусты.

Актуальность разработки подтверждается следующими аргументами. Во-первых, рубленые мясные полуфабрикаты пользуются высоким потребительским спросом. Во-вторых, данные добавки должны увеличить выход продукта и улучшить его органолептические характеристики. В-третьих, содержание овощей благотворно повлияет на организм, из-за большого содержания пищевых волокон, и витаминов. В-четвертых, в мясной отрасли становится необходимым создание новых технологий, рецептур и форм, позволяющих расширить ассортимент и значительно улучшить качество выпускаемой продукции.

Кукурузная мука богата такими компонентами, как витамин РР, калий и фосфор. Помимо этого, в достаточно большом количестве находятся: кальций, магний, натрий и железо. Главным полезным свойством кукурузной муки является способность эффективно очищать кишечник, а также нормализовать процессы, связанные с естественным выведением шлаков и токсинов из организма, что возможно, благодаря высокому содержанию клетчатки [3].

Цветная капуста содержит большое количество витамина С, группы В, а также витамины А, Е, D, К. Благодаря низкому содержанию клетчатки этот овощ практически полностью переваривается и усваивается организмом, не раздражает слизистые оболочки желудка. Цветная капуста содержит минеральные соли калия, кальция, хлора, фосфора [4]. Этот вид капусты стимулирует работу кишечника.

Морковь содержит витамины группы В, РР, С, Е в ней присутствует каротин – вещество, которое в организме человека превращается в витамин А. Также в моркови содержатся минеральные вещества, необходимые для организма человека: калий, железо, фосфор, магний, кобальт.

Высокое содержание в кабачках витамина С и каротина обуславливает их общеукрепляющие свойства. Кабачки способствуют нормализации водно-солевого обмена и очищению крови, они помогают организму избавиться от излишков воды и соли. Высокое содержание в этих овощах пектиновых

веществ помогает их быстрой усвояемости и выведению из организма солей натрия, и холестерина.

В таблице 1 приведены данные рецептурного состава замороженных мясных палочек.

Таблица 1 – Рецептурный состав замороженных мясных палочек, кг /100 кг

Наименование сырья	Наименование позиции			
	«Кудесница»	«Диетические»	«Изысканные»	«Бодрый день»
Говядина жилованная 2 с	45	45	40	35
Свинина жилованная полужирная	55	55	60	65
ИТОГО несоленого сырья	100	100	100	100
Цветная капуста	8	–	6	–
Морковь	7	9	5	15
Кабачок	–	6	4	–
Мука кукурузная	2	2	2	2
Меланж яичный	3	3	3	3
Соль поваренная	1,5	1,5	1,5	1,5
Перец черный молотый	0,2	0,2	0,2	0,2

Рецептуры указанного ассортимента основаны на выборе определенных видов сырья и таких их соотношений, которые бы обеспечивали достижение требуемого качества готовой продукции, включая количественное содержание и качественный состав пищевых веществ, наличие определенных органолептических показателей, потребительских и технологических характеристик. При этом одновременно выбранные компоненты разработанных рецептур удовлетворяют одному важному требованию: иметь приемлемые функционально-технологические свойства. Полуфабрикаты подходят как для людей, придерживающихся диеты, так и для людей, предпочитающих быстрый перекус [1].

Способ производства мясных палочек включает в себя: приготовление мясного фарша, начинки из подготовленных специальным образом овощей (морковь, цветная капуста, кабачок), а именно бланширование при температуре 80...90 °С. Формование мясных палочек происходит на экструзионно-формовочном аппарате, панирование кукурузной мукой. Далее проводится

шоковая заморозка, увеличивающая выход и сроки хранения продукта по сравнению с образцами, замороженными в обычных морозильных камерах [2].

В таблице 2 указаны органолептические показатели для позиций ассортимента.

Таблица 2 – Органолептические характеристики продукции

№	Наименование позиции	Характеристика				
		форма, поверхность	структура, консистенция	вкус	запах	цвет
1	«Кудесница»	сухая, не слипшиеся	плотная, сочная	солонватый	ароматный	серо-розовый
2	«Диетические»			малосольный	душистый	серо-розовый
3	«Изысканные»			умерено соленый	немного пряный, но не острый	светло-серый
4	«Бодрый день»			острый	пикантный	розовый

Таким образом, за счет использования различных овощных начинок, оригинальной формы и панировки обеспечиваются оригинальные вкусовые ощущения, что позволит производителям расширить существующий ассортимент полуфабрикатов и завоевать потребителя более высоким качеством и невысокой ценой. Полученные продукты обладают высокими органолептическими показателями, обогащены белками, насыщенными и ненасыщенными жирными кислотами, витаминами, минеральными веществами. Разработанная ассортиментная линейка полуфабрикатов в кукурузной панировке при соответствующей кулинарной обработке может быть рекомендована людям, придерживающимся диеты и в качестве профилактики желудочно-кишечных заболеваний.

#### Список литературы:

1. Антипова, Л.В. Методы исследования мяса и мясных продуктов: учебник / Л.В. Антипова, И.А. Глотова, И.А. Рогов. - М.: Колос, 2001. - 376 с.
2. Заяс, Ю.Ф. Качество мяса и мясопродуктов: уч. пособие / Ю.Ф. Заяс. - М.: Колос, 1996. - 480с.
3. Фисинин, В.И. Технологические основы производства продукции животноводства / В.И. Фисинин, Н.Г. Макарецв. - М.: МГТУ имени Н.Э. Баумана, 2003. - 708с.

4. Саду рад. [Электронный ресурс]. URL: <http://sadyrad.ru/kapusta/chem-bogata-cvetnaja-kapusta.html> (дата обращения 02.03.17)

5. В.М. Зимняков, Н.В. Брендин. Оценка технологической эффективности применения функциональных добавок в производстве мясных полуфабрикатов. [Электронный ресурс]. URL: <http://meat-milk.ru/meat/articles/1/view/46.html> (дата обращения 01.03.17).

## ИЗМЕНЕНИЕ КАЧЕСТВА КОБЫЛЬЕГО МОЛОКА ПО СЕЗОНАМ ГОДА

**И. И. Гареева студент**

(ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет»,  
г. Уфа, Россия)

***Аннотация:** В статье приведены данные по химическому составу и физико-химическим показателям кобыльего молока по сезонам года в условиях ГБУ РБ «Уфимская». По основным показателям качество кобыльего молока соответствует нормативным, исключение составляет массовая доля жира и СОМО (в отдельные месяцы). Уникальный состав, легкая усвояемость и диетические свойства кобыльего молока должны найти широкого потребителя в новых видах продуктов, пользующихся спросом.*

***Ключевые слова:** кобылье молоко, химический состав, изменение качества, массовая доля жира, массовая доля белка, показатели, сезон года.*

В последнее время популярность кобыльего молока, особенно как продукта для лечебного питания, возрастает повсюду. В состав этого продукта входит в сравнении с коровьим молоком в 2 раза меньше белков и в 1,5 раза меньше лактозы. Благодаря чему кобылье молоко максимально приближено к женскому. Учитывая это, его используют для изготовления детского питания. Белки, которые есть в этом продукте, усваиваются намного быстрее и лучше [1,2,3,4,5,6,7].

Кобылье молоко — натуральный продукт питания, обладающий необходимым набором полезных компонентов в естественно усвояемой форме. На кафедре технологии мяса и молока Башкирского государственного аграрного университета проведена работа, посвященная изучению изменения качества кобыльего молока по сезонам года. Объектами исследования

послужило кобылье молоко, производимое табуном лошадей ГБУ РБ Государственная Заводская конюшня «Уфимская». Выявлена динамика химического состава, физико-химические показатели молока по месяцам года, начиная с июня до конца октября [8,9,10,11,12,13,14].

По органолептическим характеристикам молоко кобылье сырое соответствовало нормативным и представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептические показатели кобыльего молока

Показатель	Характеристика
Консистенция	Однородная жидкость, без осадка и хлопьев.
Вкус и запах	Чистый, сладковатый, без посторонних запахов и привкусов, не свойственных свежему натуральному молоку.
Цвет	Белый с голубоватым оттенком.

В таблице 2 представлены данные по химическому составу кобыльего молока по норме и фактические.

Таблица 2 – Показатели химического состава кобыльего молока по норме и фактически

Месяцы	Норма			Фактически		
	Массовая доля жира, %, не менее	Массовая доля белка, %, не менее	Молочный сахар, %, не менее	Массовая доля жира, %	Массовая доля белка, %	Молочный сахар, %
Июнь	1,0	2,0	От 5,8 до 6,4 включ.	0,80	2,4	5,8
Июль				0,75	2,3	5,8
Август				0,68	2,2	5,7
Сентябрь				0,74	1,92	5,5
Октябрь				0,70	1,89	5,4

Из таблицы 2 следует, что массовая доля жира в 2016 году была ниже нормы. Массовая доля белка в кобыльем молоке с июня по август была в пределах нормы. В сентябре и в октябре массовая доля белка составила на 0,08 и 0,11% ниже нормативной.

В таблице 3 представлены физико-химические показатели кобыльего молока по норме и фактически.

Таблица 3 – Физико-химические показатели кобыльего молока по норме и фактически

Месяцы	Норма				Фактически			
	Кислотность, °Т	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Группа чистоты, не ниже	СОМО, %	Кислотность, °Т	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Группа чистоты	СОМО, %
Июнь	6	1032,0	I	От 8,5 до 10,7	6	1032,41	I	8,32
Июль					6	1032,30	I	8,45
Август					6	1032,10	I	8,65
Сентябрь					5	1031,65	I	8,66
Октябрь					5	1031,50	I	8,68

Из таблицы 3 следует вывод, что кислотность и группа чистоты кобыльего молока соответствует нормативным данным. Плотность с июня по август – в пределах нормы, с сентября по август ниже нормы – 0,35 и 0,5 кг/м<sup>3</sup> соответственно. СОМО с августа по октябрь в норме, с июня по июль меньше на 0,18 и 0,05 % соответственно.

Вывод. На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что физико-химические показатели кобыльего молока в зависимости от сезона года изменяются.

#### Список литературы:

1. Канарейкин В.И., Канарейкина С.Г. Кисломолочный продукт функциональной направленности / В.И. Канарейкин, С.Г. Канарейкина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. – №1 (57). – С. 189–192.
2. Канарейкина С.Г. Кобылье молоко - перспективное сырье для йогурта // Коневодство и конный спорт. 2011. – №1. – С. 30–31.
3. Канарейкина С.Г. Комбинированный продукт с использованием сухого кобыльего молока / С.Г. Канарейкина // Коневодство и конный спорт. 2014. №2. – С. 29-31.

4. Канарейкина С.Г. Пастеризованные молочные напитки из сухого кобыльего молока / С.Г. Канарейкина // Актуальная биотехнология. 2013. – №4 (7). – С. 13–17.

5. Канарейкина С.Г., Арсланова А.М., Канарейкин В.И. Новый комбинированный йогурт с растительным компонентом и сухим кобыльим молоком / С.Г. Канарейкина, А.М. Арсланова, В.И. Канарейкин // Коневодство и конный спорт. 2016. – №3. – С. 29–31.

6. Канарейкина С.Г., Ахатова И.А., Канарейкин В.И. Определение биологической и энергетической ценности йогурта из кобыльего молока / Канарейкина С.Г., Ахатова И.А., Канарейкин В.И. // Вестник мясного скотоводства. 2010. Т.2., – №63. – С. 152–156.

7. Канарейкина С.Г., Давыдова А.А., Канарейкин В.И. Лечебно-профилактические свойства кобыльего молока // Вестник мясного скотоводства. 2016. – №3 (95). – С. 99–103.

8. Канарейкина С.Г., Канарейкин В.И. Кобылье молоко - уникальное сырье для продуктов здорового питания / С.Г. Канарейкина, В.И. Канарейкин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. – №4 (60). – С. 150–152.

9. Канарейкина С.Г., Канарейкин В.И. Разработка линейки молочно-растительных йогуртов / С.Г. Канарейкина, В.И. Канарейкин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. – №3. – С. 255–278.

10. Канарейкина С.Г., Канарейкин В.И., Бикбова Р.А. Популярный кисломолочный продукт - йогурт / С.Г. Канарейкина, В.И. Канарейкин, Р.А. Бикбова // Вестник мясного скотоводства. 2016. – №2 (94). – С. 44–47.

11. Канарейкина С.Г., Ребезов М.Б. Ибатуллина Л.А., Кулуштаева Б.М. Технология цельномолочных и пробиотических продуктов. Сер. Продукты питания животного происхождения. – Алматы: МАП. – 2015. – С.120.

12. Канарейкина С. Г. Исследование качества кобыльего молока как сырья для молочной промышленности / С. Г. Канарейкина // Известия

Оренбургского государственного аграрного университета. – 2010. – Т. 1., – № 25–1. – С. 63 – 65.

13. Канарейкина С.Г. Новые направления переработки кобыльего молока: методические рекомендации / И.А.Ахатова, С.Г. Канарейкина. – Уфа: Башкирский ГАУ, – 2014. – С.40.

14. Садовая Т.Н., Требушков М.В. Комплексный подход к реализации национального проекта «Развитие АПК» / Т.Н.Садовая // Молочная промышленность. 2007. №8. С.68.

## **ИЗМЕНЕНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СЫРОКОПЧЕННЫХ КОЛБАС В ПРОЦЕССЕ СОЗРЕВАНИЯ И СУШКИ**

**Д. С. Шхалахов магистр, К. В. Акопян магистр, К. Р. Вильц студентка,  
Д. К. Нагарокова студентка**

(Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т.

Трубилина, г. Краснодар)

***Аннотация:** В процессе производства сырокопченые колбасы не подвергают тепловой обработке, которая обеспечивает уничтожение неспорообразующих микроорганизмов. Микрофлора данных колбас изменяется не так, как в вареных и полукопченых колбасах. В работе представлена обзорная информация изменения микробиологического фона сырокопченых колбас в процессе созревания и сушки.*

***Ключевые слова:** сырокопченые колбасы, микрофлора, обсемененность, фарш, технологические операции.*

По мнению многих авторов, в ходе технологического процесса изготовления данных колбас создаются условия, хотя и замедляющие, но не исключают развития микроорганизмов. В связи с этим в фарше сырокопченых колбас размножаются некоторые группы микроорганизмов. Общее количество микроорганизмов, которое выражается в количестве мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) в фарше сырокопченых колбас, возрастает во время осадки, копчения и в начале процесса сушки.

Несмотря на то, что групповой состав микрофлоры в сырокопченых колбасах разнообразен, во время их созревания состав микрофлоры изменяется количественно и качественно.

Основную массу микрофлоры составляют грамотрицательные бактерии, в том числе из группы кишечных палочек и рода протеус, стафилококки, анаэробные клостридии, гнилостные спорообразующие аэробные бациллы, энтерококки. В малых количествах, кроме этих групп микроорганизмов, в фарше обычно содержатся дрожжи, микрококки и молочнокислые бактерии.

При естественном созревании сырокопченых колбас состав микрофлоры постепенно изменяется и становится более однородным. Происходит увеличение численности молочнокислых бактерий, микрококков, а в некоторых колбасах и дрожжей, т.е. той микрофлоры, содержание которой в начале сушки было незначительным. Обычно в конце созревания сырокопченых колбас, молочнокислые бактерии и микрококки составляют наибольшую часть от общего количества микрофлоры продукта.

Грамотрицательные бактерии, преобладавшие в начальный период процесса, по мере созревания колбас постепенно отмирают. Бактерии рода протеус отмирают и не обнаруживаются в фарше примерно к 18–30-му дню, а кишечная палочка – через 30–50 дней сушки. В готовых созревших колбасах эти микроорганизмы, как правило, отсутствуют.

Изменение состава микрофлоры сырокопченых и вяленых колбас связано с тем, что на состав и развитие микроорганизмов воздействуют такие факторы, как обезвоживание среды, повышение концентрации соли и связанное с ними, снижение активности воды (показателя  $a_w$ ), применение коптильных веществ (на поверхностную микрофлору сырокопченых колбас), изменение рН продукта и микробный антагонизм.

В процессе копчения сырокопченых колбас происходит накопление антисептических веществ коптильного дыма, которые способствуют подавлению развития микроорганизмов. Среди многообразия микроорганизмов наиболее чувствительными к действию коптильных веществ являются неспорообразующие микроорганизмы, в частности, палочка протей, кишечная палочка, стафилококки и вегетативные формы споровых микроорганизмов. К более устойчивым к действию коптильных веществ относятся споры аэробных

бацилл, анаэробных клостридий и плесени, которые при копчении обычно не погибают. Помимо этого, коптильные вещества при копчении слабо проникают к центру батона, поэтому, как правило, в центре батона их в 10–15 раз ниже, чем в верхних слоях. Вследствие этого, роль коптильных веществ можно отнести к второстепенной в подавлении развития микроорганизмов фарша. Роль коптильных веществ, как бактерицидного средства, заключается в создании на поверхности участка продукции бактерицидной зоны, способной защитить от проникновения попадающих извне микроорганизмов.

Еще одним существенным фактором подавления развития микрофлоры в сырокопченых колбасах является обезвоживание. Вследствие чего повышается концентрация соли, как фактора, определяющего величину осмотического давления и активности воды в фарше. Благодаря неравномерности протекания процесса обезвоживания в центре батона сохраняются условия для развития микрофлоры намного дольше, чем на поверхности.

По мере обезвоживания, увеличения концентрации соли и в связи с этим значительного снижения показателя  $a_w$ , количество микроорганизмов начинает уменьшаться. Размножение большинства микроорганизмов происходит при значениях  $a_w$  не ниже 0,94–0,9, дрожжей – от 0,88 до 0,85, плесневых грибов от 0,8 до 0,65.

Уменьшение содержания микроорганизмов напрямую зависит от концентрации соли. При концентрации соли от 10 % и более наблюдается резкое снижение микробов в колбасном фарше.

Способность одних микроорганизмов подавлять жизнедеятельность других – антагонизм, существенно влияет на состав микрофлоры фарша. Многие штаммы молочнокислых бактерий обладают выраженным антагонизмом в отношении тест-культур кишечной палочки, обыкновенного протей, гнилостных аэробных бацилл и стафилококков.

Одним из антагонистов плесневых грибов является штамм дрожжей, относящийся к роду *Debaryomices*. Микробы-антагонисты, как правило, обладают хорошей солеустойчивостью. А значит, они способны активно

размножаться в процессе постепенного обезвоживания сырокопченых колбас. Микрококки и молочнокислые бактерии в результате своей жизнедеятельности способствуют гибели грамотрицательных бактерий, аэробных гнилостных бациллы и стафилококков. В результате накопления антибиотических веществ и смещением показателя рН фарша в более кислую сторону возникает препятствие для размножения условно-патогенных и гнилостных бактерий. Быстрое размножение молочнокислых бактерий и микрококков в период созревания колбас можно объяснить обезвоживанием, смещением показателя рН фарша, повышением концентрации соли, коптильных веществ и антагонизмом микробов.

Многие микроорганизмы, относящиеся к патогенным, способны развиваться при низком значении рН, а такие дрожжи и плесени как *Aspergillus*, *Saccharomyces*, *Candida* способны развиваться при значении рН от 2,0 и ниже. Значительного снижения роста гнилостной микрофлоры можно добиться при снижении показателя рН ниже 4,5, однако это может существенно сказаться на органолептические показатели готового продукта. В связи с этим, невозможно обеспечить безопасность готового продукта только снижением этого показателя.

Исходя из этого, типичными представителями микрофлоры готовых сырокопченых колбас являются отдельные виды молочнокислых бактерий и различные виды микрококков. В некоторых сыровяленых и копченых колбасах (сервелат, салями и др.), кроме указанных микроорганизмов, к типичной микрофлоре относят дрожжи, преимущественно из родов дебариомицес и кандиды (*Debariomycetes* и *Candida*). В составе микрофлоры сырокопченых и вяленых колбас в незначительных количествах присутствуют аэробные бациллы, анаэробные клостридии и другие сапрофитные микроорганизмы. Основная микрофлора сырокопченых колбас (молочнокислые бактерии, микрококки, дрожжи) влияет на созревание и формирование специфических запаха, вкуса, цвета и других органолептических свойств продукта.

### Список литературы:

1. Особенности санитарно-микробиологического контроля сырья и продуктов питания животного происхождения: Учебное пособие. – Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 2006. – 136 с.
2. Нестеренко А.А. Разработка технологии производства сырокопченых колбас с применением электромагнитной обработки мясного сырья и стартовых культур: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.04 / Нестеренко Антон Алексеевич. – Воронеж, 2013. – 185 с.
3. Кенийз Н. В. Технология производства сырокопченых колбас с применением ускорителей / Н. В. Кенийз, А. А. Нестеренко, Д. К. Нагарокова // Науч. журн. КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар : КубГАУ, 2015. – № 01 (105). С. 581 – 608. – Режим доступа : <http://ej.kubagro.ru/2015/01/pdf/33.pdf>.
4. Нестеренко А. А. Прогнозирование реологических характеристик колбас / А. А. Нестеренко, Н. В. Кенийз, Д. К. Нагарокова // Науч. журн. КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар : КубГАУ, 2015. – № 03 (107). С. 289 – 301. – IDA [article ID]: 1071503019. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2015/03/pdf/19.pdf>, 0,812 у.п.л.
5. Нестеренко А. А. Функционально-технологические свойства модельного фарша при действии стартовых культур / А. А. Нестеренко, Н. В. Кенийз // Наука и мир. – 2015. – Т 2 – № 3 – С. 75-77.
6. Нестеренко А. А. Мясо птицы как перспективное сырье для производства сыровяленых колбас / А. А. Нестеренко, К. В. Акопян // Науч. журн. КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар : КубГАУ, 2014. – № 07 (101). С. 1180 – 1193. – Режим доступа : <http://ej.kubagro.ru/2014/07/pdf/77.pdf>.
7. Шхалахов Д. С. Use of electromagnetic processing in technology smoked sausages [Текст] / Д. С. Шхалахов, А. А. Нестеренко // Молодой ученый. – 2015. – № 2. – С. 229-233.
8. Нестеренко А. А. Ускорение технологии сырокопченых колбас / А. А. Нестеренко, Н. В. Кенийз // Наука и мир. – 2015. – Т 2 – № 3 – С. 71-74.

9. Нестеренко А. А. Интенсификация роста стартовых культур при помощи электромагнитной обработки / А. А. Нестеренко, Н. В. Кенийз // Наука и мир. – 2015. – Т 2 – № 3 – С. 68-70.

10. Nesterenko, A. A Activation of starter cultures induced by electromagnetic treatment [Text] / A. A. Nesterenko, A. I. Reshetnyak // European Online Journal of Natural and Social Sciences. – 2012. – Vol.1, № 3. – P. 45-48.

11. Интенсификация процесса изготовления сырокопченых колбас (инновационные технологии) : монография / Н. В. Тимошенко, А. М. Патиева, А. А. Нестеренко, Н. В. Кенийз. – Краснодар : КубГАУ, 2015. – 163 с.

12. Нестеренко А. А. Производство ферментированных колбас с мажущейся консистенцией / А. А. Нестеренко, Н. В. Кенийз, Д. С. Шхалахов // Науч. журн. КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар : КубГАУ, 2014. – № 08 (102). С. 1149 – 1160. – Режим доступа : <http://ej.kubagro.ru/2014/08/pdf/73.pdf>.

**ИЗУЧЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА  
И ФУНКЦИОНАЛЬНО–ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ  
СУБПРОДУКТОВЫХ ПАСТ**

**А. В. Герасимов, аспирант, А. Г. Бурханова, магистр,**

**А. С. Филиппов, магистр**

(Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления,  
г. Улан-Удэ, Россия)

***Аннотация:** В настоящее время перед производителями мясных продуктов остро стоит проблема изыскания новых сырьевых источников. В статье представлены результаты изучения химического состава и функционально-технологических свойств субпродуктовых паст. Субпродуктовые пасты вырабатывали из смеси сырых охлажденных говяжьих субпродуктов. Субпродуктовые пасты являются источником протеинов. Использование субпродуктовых паст в рецептурах мясных изделий, например, колбасного фарша взамен основного мясного сырья (жилованной говядины) будет способствовать эффективному использованию животного сырья и созданию продуктов эконом-класса.*

***Ключевые слова:** субпродукты, субпродуктовая паста, химический состав, функционально-технологические свойства.*

Государственная программа развития агропромышленного комплекса России на период до 2020 года предусматривает эффективное и рациональное использование сырьевых ресурсов. При производстве мясных изделий около 95 % всех затрат приходится на статью «Сырьевые расходы», поэтому актуальными являются исследования, направленные на экономичное использование животного сырья. Привлечение вторичных ресурсов может

помочь в решении проблемы рационального использования сырьевых источников [1]. Анализ литературных данных показал, что резервы сопутствующих убою скота белоксодержащих ресурсов значительны, поэтому их переработка и создание на их основе новых мясных продуктов является перспективным [2–5].

При переработке убойных животных получают субпродукты – внутренние органы и части туш сельскохозяйственных животных. В зависимости от вида скота субпродукты подразделяют на говяжьи, свиные, бараньи и т.д. По пищевой ценности их подразделяют на мякотные, мясокостные, слизистые, шерстные и др.

Такие мякотные субпродукты, как печень, язык, сердце, почки, мясная обрезь по содержанию полноценных белков близки к мясу. Значительное количество полноценных белков наряду с неполноценными содержатся в легких, желудке, мозгах, диафрагме.

Пищевая ценность свидетельствует о возможности применения субпродуктов при производстве качественных мясных и мясосодержащих изделий. Для этого важно сохранять качество субпродуктов от получения до их переработки.

Субпродукты можно использовать в сыром, бланшированном виде, после измельчения или гомогенизации.

Возможно применение сырых субпродуктов для приготовления пасты, что позволит сохранить их высокую пищевую ценность и функциональные свойства белков, а также уменьшить потери, имеющие место при варке субпродуктов. Полученные смеси можно использовать в рецептурах новых колбас в качестве мясосодержащего ингредиента.

Для организации эксперимента были использованы следующие охлажденные говяжьи субпродукты: мясная обрезь, рубец очищенный, легкое.

Технологический процесс производства пасты, выработанной из сырых субпродуктов, проводили в следующей последовательности: подготовка субпродуктов (промывка холодной водой, жиловка, повторная промывка,

стекание), измельчение субпродуктов, приготовление пасты. Допускается хранение субпродуктовой пасты не более 12 ч, при температуре  $0 \pm 4$  °С.

Субпродукты, предварительно прошедшие подготовку, измельчаются на мясорубке с диаметром отверстий решетки 2–3 мм. Далее их направляют в куттер для составления субпродуктовой пасты, при этом сначала обрабатывают измельченный рубец, с добавлением воды в течение 3 мин, затем добавляют мясо пищевода и легкие, последними идет мясная обрезь. Общая продолжительность куттерования составляет 6–7 мин. Конечная температура готовой субпродуктовой пасты не должна превышать 12 °С. После завершения процесса куттерования, готовая паста выгружается в чистые емкости.

Готовая субпродуктовая паста представляет собой однородную эмульсию мажущей консистенции.

В работе были проведены исследования химического состава и функционально-технологические свойства (ФТС) субпродуктовых паст. Рецептуры модельных образцов субпродуктовых паст, представлены в таблице 1, всего было составлено 3 рецептуры.

Таблица 1 – Рецептуры субпродуктовых паст

Наименование сырья и материалов	Количество, кг на 100 кг несоленого сырья		
	Паста 1	Паста 2	Паста 3
Рубец	20	20	30
Мясная обрезь	40	60	45
Легкое	40	20	25
Итого	100	100	100

В ходе эксперимента был определен химический состав субпродуктовых паст, результаты которого показаны на рисунке 1.

Как видно из рисунка 1, полученные субпродуктовые пасты, варьировали по химическому составу в зависимости от уровня использования отдельных субпродуктов. Сравнительный анализ химического состава субпродуктовых паст показал, что по содержанию белка они соответствует жилованной говядине 1 сорта, что характеризует ее как белковое сырье.

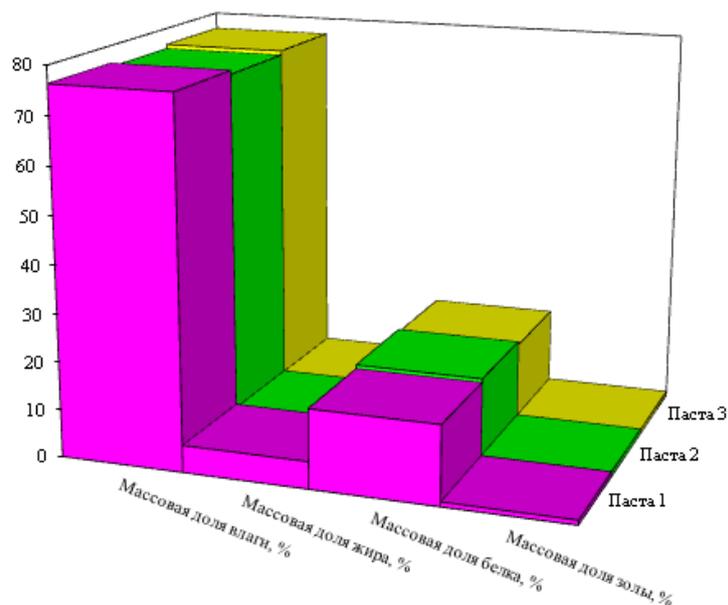


Рисунок 1 – Химический состав субпродуктовых паст

В ходе изучения функционально-технологических свойств были определены количественные уровни влагосвязывающей (ВСС), водо- (ВУС) и жиробиндирующей (ЖУС) способностей, результаты представлены на рисунке 2.

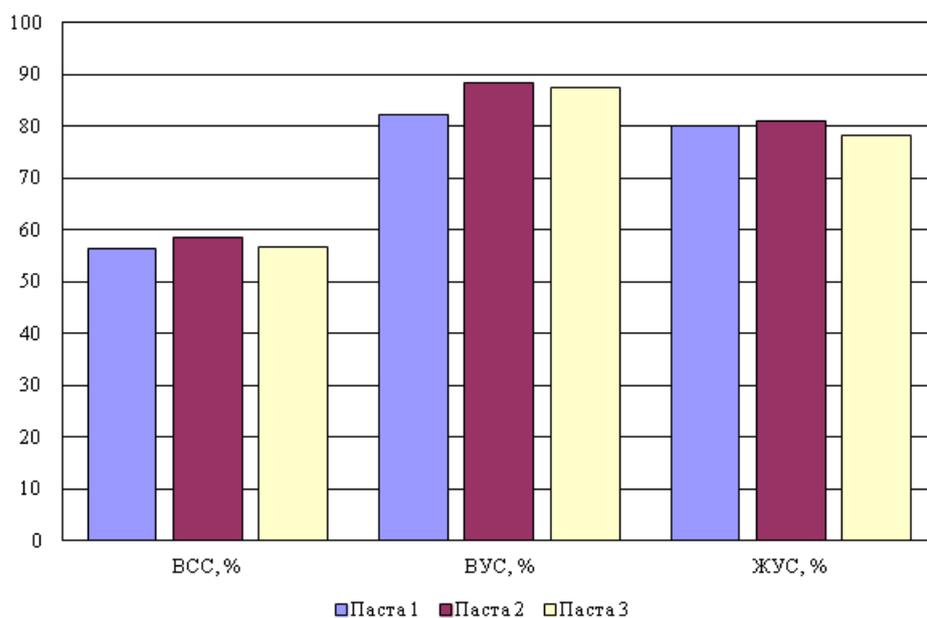


Рисунок 2 – Функционально-технологические свойства субпродуктовых паст

Из полученных результатов видно, что значения ВСС, ВУС и ЖУС у всех образцов субпродуктовых паст находятся на одном уровне.

В ходе исследований были изучена пластичность образцов субпродуктовых паст. Полученные субпродуктовые пасты имели мажущую пастообразную консистенцию (рис. 3). Результаты исследований показали, что наибольшей пластичностью обладает паста 1. Причиной этому может служить высокое содержание влаги в ней, а также более высокое, в отличие от других паст, содержание жира.

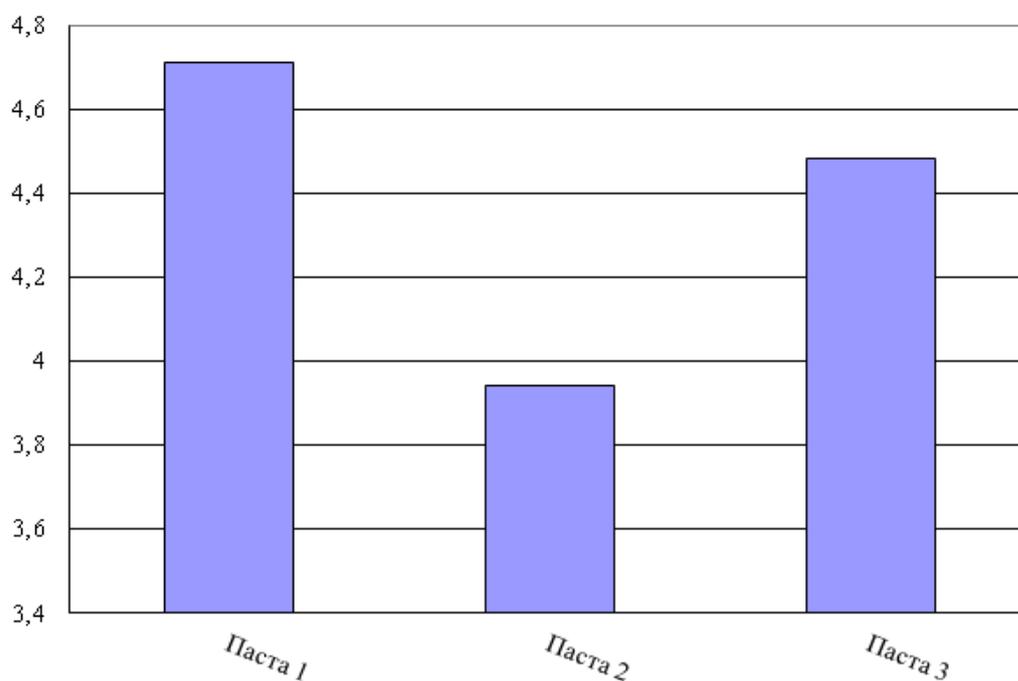


Рисунок 3 – Пластичность субпродуктовых паст

Результаты полученных выходов субпродуктовых паст были следующими: паста 1 – 106,3 %, паста 2 – 106,9 %, паста 3 – 106,4 %.

Таким образом, анализ полученных результатов, показал, что субпродуктовые пасты обладают высокими функционально-технологическими показателями, поэтому введение их в рецептуру, например, колбасного фарша взамен основного мясного сырья (жилованной говядины 1) будет способствовать экономии сырья и созданию продуктов эконом-класса.

Список литературы:

1. О Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013 - 2020 годы: утв. постановлением Правительства РФ от 14.07.2012 №717 // Собрание законодательства РФ, - 2012. - № 32. - ст. 4549.

2. Васильева И.О. Разработка технологии мясного продукта с использованием биологически активного композита на основе модифицированного коллагена и минорного нутриента: дисс. ... канд. техн. наук: 05.18.04 – Технология мясных, молочных, рыбных продуктов и холодильных производств; 05.18.07 – Биотехнология пищевых продуктов и биологических активных веществ. МГУПП. Москва, 2014. 216 с.

3. Бурханова А.Г. Моделирование состава мясных эмульсий для мясных полуфабрикатов / Бурханова А.Г., Забалуева Ю.Ю., Баженова Б.А., Герасимов А.В., Филиппов А.С. // Международный научно-исследовательский журнал. 2016. № 12-3 (54). С. 54-58.

4. Будаева А.Е. Разработка рецептуры изделий из субпродуктов / Будаева А.Е., Бальжинимаева С.К., Забалуева Ю.Ю. // Международная научно-практическая конференция, посвященная памяти Василия Матвеевича Горбатова. 2014. № 1. С. 29-30.

5. Баженова Б.А. Эффективное использование сопутствующего сырья / Баженова Б.А., Будаева А.Е., Данилов А.М. // Мясной ряд. 2016. № 3 (65). С. 60-62.

## **ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА ПОСОЛА С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДОВ БИОТЕХНОЛОГИИ**

**Н. М. Ильина к. т. н., доцент, А. Е. Куцова к.т.н., доцент,**

**Ю. С. Буйленко магистрант, Т. Ю. Фомина магистрант**

(«Воронежский государственный университет инженерных технологий»,

г. Воронеж, Россия)

***Аннотация:** На современных мясоперерабатывающих предприятиях для посола мясного сырья используют многокомпонентные рассолы. Их состав разнообразен и индивидуален. Все компоненты действуют в совокупности и влияют на осмотические, диффузионные и биохимические процессы, происходящие в мясном сырье. В результате выбора компонентов с направленными действиями, можно получить продукт с необходимыми свойствами. Исходя из этого, особо важное внимание следует обращать на разработку технологий и рецептур многокомпонентных рассолов.*

***Ключевые слова:** многокомпонентный рассол, ферментный препарат, функционально-технологические свойства*

На современных мясоперерабатывающих предприятиях для посола мясного сырья используют многокомпонентные рассолы. Их состав разнообразен и индивидуален. Все компоненты действуют в совокупности и влияют на осмотические, диффузионные и биохимические процессы, происходящие в мясном сырье. В результате выбора компонентов с направленными действиями, можно получить продукт с необходимыми свойствами. Исходя из этого, особо важное внимание следует обращать на разработку технологий и рецептур многокомпонентных рассолов [1].

Объектами исследования служили: препарат Протепсин, молочная

сыворотка, фильтрат молочной сыворотки, раствор молочной кислоты с массовой долей 2 %, плазма крови, куски свинины в охлажденном состоянии.

Применение ферментных препаратов в отраслях пищевой промышленности позволяет интенсифицировать технологические процессы, улучшить качество готовой продукции, увеличить выход ценного пищевого сырья [2, 3].

Использование для проведения эксперимента молочной кислоты объясняется ее природным происхождением и безопасностью при использовании пищевых системах, к тому же она способна регулировать величину рН продукта, вкус, уменьшать время созревания мяса и сильному бактерицидному действию.

Молочная сыворотка очищает кишечник, оказывает положительное воздействие на пищеварительный тракт, нормализует микрофлору, улучшает вкус готовых продуктов, придает дополнительный аромат.

О преимуществах применения плазмы крови убойных животных в технологии мясных продуктах имеется много информации в литературе [4], кроме того, что она является натуральным источником животного белка, сбалансированного по аминокислотному составу, плазма крови корректирует функционально-технологические свойства сырья [4].

Процесс посола формирует органолептические характеристики и функционально-технологические свойства сырья и готовой продукции, поэтому важно учитывать влияние посолочных ингредиентов (в нашем случае соли) на активность фермента.

Изучалась зависимость глубины протеолиза от вида растворителя и времени выдержки. Сырье инъецировалось рассолом, приготовленным из различных растворителей (творожной сыворотки, фильтрата, плазмы крови) с массовой долей ферментного комплекса 2 %. В качестве контроля выступал образец с водой. Результаты исследований представлены на рисунке. 1.

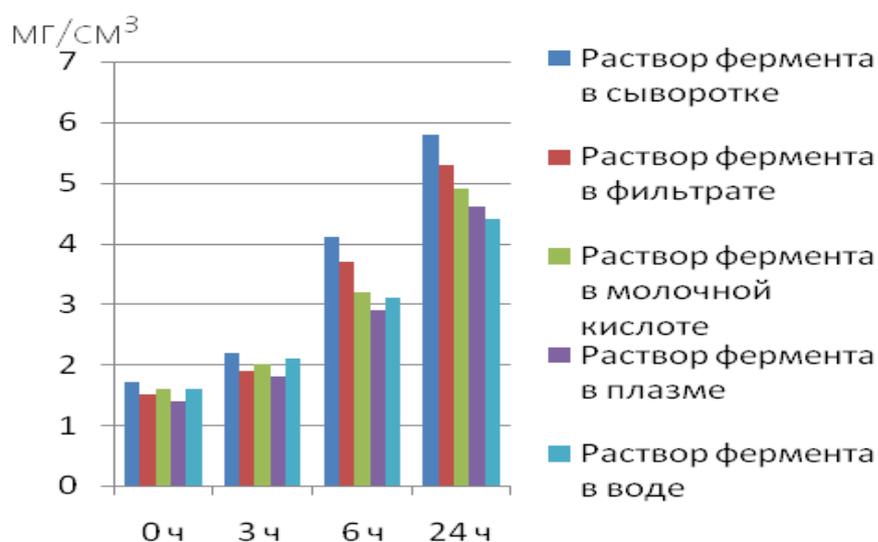


Рисунок 1 – Динамика изменения массовой доли белка

Как видно из данных, представленных на рисунке 1, глубина протеолиза мышечных белков самая высокая в рассоле на основе сыворотки, с течением времени она выросла на 67 %. Для фильтрата показатели увеличились на 58 %, для плазмы на 48 %. В контрольном образце глубина протеолиза возросла на 44 %.

Исследование влияния различных рассолов на функционально-технологические свойства сырья приведены на рисунке 2.

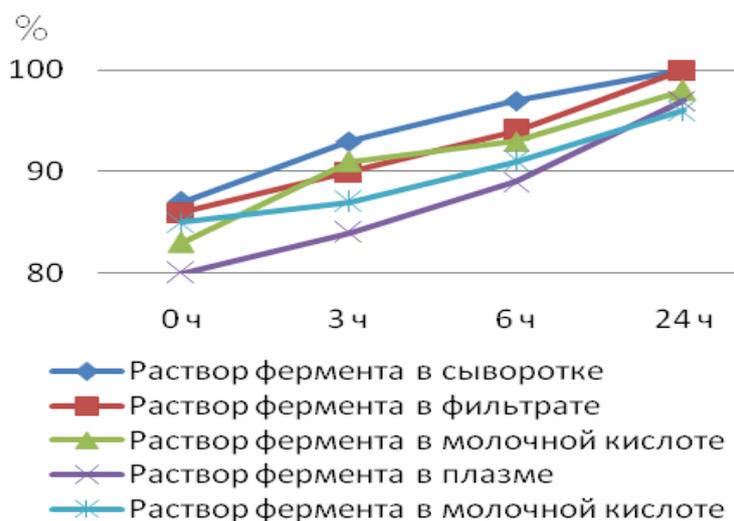


Рисунок 2 – Динамика изменения влагосвязывающей способности

Из полученных результатов (рисунок 2) следует, что образец обработанный фильтратом творожной сыворотки, показал более низкие результаты, чем образец, обработанный творожной сывороткой. Это является

следствием того, что во время фильтрации из молочной сыворотки удаляются белки и ферменты.

Кроме того, в ходе дальнейшего эксперимента установили, что оптимальное развитие ферментативных процессов и функционально-технологических свойств достигается при использовании творожной сыворотки, при этом раствор соли затормозил активность фермента.

В этой связи целесообразно изучить возможность отдельного внесения фермента и соли в посолочный раствор.

#### Список литературы:

1. Nesterenko A. A. Biological assessment of summer sausage with preprocessing for starter cultures and meat raw by electromagnetic field of low frequencies / A. A. Nesterenko, N. V. Kenijz, S. N. Shlykov // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. – № 7 (1) – P. 1214-1220.

2. Нестеренко А. А. Прогнозирование реологических характеристик колбас / А. А. Нестеренко, Н. В. Кенийз, Д. К. Нагарокова // Науч. журн. КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар : КубГАУ, 2015. – № 03 (107). С. 289 – 301. – IDA [article ID]: 1071503019. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2015/03/pdf/19.pdf>, 0,812 у.п.л.

3 Нестеренко, А. А. Инновационные технологии в производстве колбасной продукции [Текст] / А. А. Нестеренко, А. М. Патиева, Н. М. Ильина. – Саарбрюккен: PalmariumAcademicPudlishing, 2014. – 165 с.

4 Куцова, А.Е. Возможность использования сухих фракций крови убойных животных в технологии мясных продуктов различных ассортиментных групп [Текст] / А.Е. Куцова, С.В. Куцов, И.В. Сергиенко, А.О. Лютикова.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

**К. В. Акоюн, магистрант 1 года обучения, А. А. Нестеренко, к.т.н., доцент**  
(«Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»,  
г. Краснодар, Россия)

***Аннотация:** Основной проблемой научной статьи является поиск перспективы внедрения вторичного сырья в производство колбасных изделий. Данная статья несет в себе уникально новый взгляд на переработку мясного сырья и указывает на актуальность апробации новых технологий и рецептур.*

***Ключевые слова:** вторичное сырье, колбасные изделия, пищевые технологии, мясо.*

На рынке продуктов колбасные изделия занимают все более стабильные позиции в маркетинговом отношении. Отечественное производство свинины и мяса птицы набирает динамичное развитие, которое позволяет снизить уровень импорта свинины до 10 %, мяса птицы – 5 % [3].

Таблица 1 – Объем производства колбасных изделий в 2010 – июне 2016 г.г., в натуральном и стоимостном выражении

Показатель	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Январь-июнь 2016
Объем производства, тыс. тонн	2384,7	2463,8	2511,8	2451,8	2528,6	2433,4	1147,1
Темпы роста, в %	–	103,1 %	101,9 %	97,6 %	103,1 %	96,2 %	96,7 %
Объем производства, млрд.руб	548,1	548,1	573,4	655,5	650,8	753,5	259,4
Темпы роста, в %, г/г	-	100,0 %	104,6 %	114,3 %	99,3 %	115,8 %	99,7 %

Возможность развития колбасного производства зависит, в первую очередь, от спроса социума.

Рынок колбасных изделий растет и необходимо говорить о стратегии расширения ассортимента выпускаемой продукции с более низкой ценой за счет внесения в ее рецептуру вторичного сырья.

В зависимости от применяемого сырья колбасы делят на категории А, Б и В.

При производстве некоторых категорий вареных и полукопченых колбас, зельцев, студней используют вместе с основным сырьем субпродукты разных категорий: печень, мозги, легкие, свиную шкуру, кровь, казеин [5].

В технологии производства колбас с использованием субпродуктов зачастую добавляется обрезь жилованная. Эта мясная часть должна содержать жировую ткань (% , не более): свиная – 50. В обрезе не должны проследиваться кровяные сгустки, лимфатические узлы, загрязнения, слюнные железы [4].

Для увеличения ВСС фарша некоторых видов ливерных или вареных колбас, сосисок, сарделек применяют крахмал или пшеничную муку 2–3 % для производства колбас для категории Б и до 5 % – для категории В.

Язык создает рисунок и вкус у колбасного изделия, а также содержит большое количество жира.

Легкие имеют зубчатую структуру и адсорбируют жир (ливерные колбасы).

Коровье вымя характеризуется приятным вкусом, его используют для производства паштетов.

Кровь обладает незаменимыми аминокислотами, ферментами, гормонами и витаминами. Кровяные колбасы и зельцы вырабатываются из форменных элементов, вареные колбасы и сосиски – из дифибринированной крови. Кровяные продукты способны заменить до 6 % мяса (вареные колбасы) и до 8 % (паштеты).

Препараты из коровьего молока могут составлять 2–5 % от общей массы мясного продукта. При большом уровне внесения молочных продуктов в фарш

вносят стабилизаторы, консерванты, бактериостатические препараты. Применение этих продуктов обуславливается способностью молочных частей обогащать такими питательными веществами как альбумин (12 %), глобулярные белки (6 %).

При переработке используются все продукты, полученные при убойе скота. Субпродукты 2 категории увеличивают уровень рентабельности колбасных производств. В целом использование субпродуктов 2 категории позволяет увеличить выход готового изделия, улучшить монолитность, уменьшить бульонно-жировые отеки [2].

Таким образом, изучив все свойства вторичного сырья, можно сделать вывод о положительных сторонах использования в производстве колбасных изделий, что обеспечивает получение конечного продукта с оптимальным физико-химическими и органолептическими свойствами [1].

#### Список литературы:

1. Антипова Л.В., Полянских С.В. Использование вторичного сырья в технологических процессах птицеперерабатывающей промышленности // Изв. вузов. Пищ. технология. - 1998. № 2-3. -с.17-19

2. Realization of Biopotential Minor Collagen Raw Materials in Processing Branches of Agrarian And Industrial Complex on the Basis of Biotechnological Methods / L.V. Antipova, I.A. Glotova, S.A. Storublevtsev, J.V. Boltyhov, I.V. Vtorushina, N.M. Ilina, J.F. Galina//Biotechnology and the Ecology of Big Cities. Biotechnology in Agriculture, Industry and Medicine. -Nova Science Publishers, Inc. - New York, 2011. -С. 159-169.

3. Новые колбасные варёные изделия функциональной направленности / Ульева Е.Ф., Ешева А.У., Григорян Л.Ф., Шинкарева С.В. // Мясная индустрия. -2016. -№ 4. -С. 38-39.

4. Трубина И. А., Шлыков С. Н., Садовой В. В. Алгоритмизация проектирования продуктов питания функциональной направленности // Вестник АПК Ставрополя. 2013. № 4 (12). С. 62-66.

5. Трубина И.А. Разработка технологий мясопродуктов функциональной направленности с модифицированными пищевыми добавками // диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Северо-Кавказский государственный технический университет. Ставрополь, 2009.

6. Ульева Е.Ф., Григорян Л.Ф. Получение вареного колбасного изделия функциональной направленности/Воронеж -2013 -С. 205

7. Krivolapov, I.P., Koldin, M.S., Shcherbakov S.Yu. The results of the research on efficiency of air purification from ammonia and hydrogen sulfide with peat-humus filtering material. Ecology, Environment and Conservation. Vol. 22. Dec. 2016 Suppl. Issue; pp. 47-50.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЯСА НОМАДНЫХ ЖИВОТНЫХ В ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ**

**Н. В. Мелешкина аспирант, И. А. Вторушина к.т.н., доц.**

(Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления,  
г. Улан-Удэ, Россия)

***Аннотация:** В статье представлены результаты изучения вопроса по использованию нетрадиционного мясного сырья в производстве мясопродуктов. В качестве нетрадиционного мясного сырья было мясо яка и хайнака. Рассмотрены способы применения мяса номадных животных при производстве деликатесных и колбасных мясопродуктов.*

***Ключевые слова:** мясо хайнака, мясо яка, мясопродукты, производство*

В последнее время все чаще наблюдается нарушение структуры питания населения во многих российских регионах при одновременном ухудшении экологической ситуации, что сказывается отрицательным образом на состоянии здоровья населения. В этих условиях в максимальной степени должны быть использованы местные мясные сырьевые ресурсы. Другими словами, расширение ассортимента и увеличение объема выпуска отечественных продуктов питания требует привлечения дополнительных источников животного белка, например, выработка мясных изделий из нетрадиционного мясного сырья [1,2].

В последнее время в республике Бурятия получило развитие номадное животноводство. Что позволяет использовать природный потенциал региона для восполнения потребности животного белка в питании населения за счет потребления экологически чистых, так называемых «органических» мясных продуктов местного производства [3].

Яки относятся к отряду парнокопытных, подсемейству быковых (Bovinae) и являются самостоятельным видом рода *Bos* (*Poephagus grunniens*). Еще в древности, в I тысячелетии до н.э., як был одомашнен человеком. Домашние яки мельче и флегматичнее диких, среди них часто встречаются безрогие особи с очень изменчивой окраской. Яков разводят в Тибете и других частях Центральной Азии, в Монголии, Туве, на Алтае, Памире и Тянь-Шане. Як – незаменимое вьючное животное в высокогорьях. Он дает отличное молоко, мясо и шерсть, не требуя ухода. Домашний як скрещивается с коровами, и полученные хайнаки очень удобны как тягловые животные [4].

Хайнаки – это жвачное млекопитающее, гибрид яка и коровы, разведением которых интенсивно занимается население высокогорных районов Бурятии (Окинского и Закаменского) [5].

В данной статье приведен анализ существующих разработок в производстве продуктов из мяса яков и хайнаков.

Использование мяса яков, как основного сырья было предложено в рецептурах вареной колбасы «Окинская», ветчины в широкой оболочке «Саяны» и копчено-вареного продукта «Мясо для гурманов».

При выработке вареной колбасы «Окинская» используют мясо яков жилованное односортовое, белково-жировую эмульсию (БЖЭ), пряности и материалы: соль поваренную пищевую, нитрит натрия в растворе, сахар песок, перец черный молотый, чеснок свежий очищенный измельченный, смесь пряностей. Опытно-промышленная выработка колбасы вареной «Окинская» показала, что использование эмульсий позволяет рационально использовать белковое и жировое сырье, полученный продукт отличался высоким содержанием белка. Использование БЖЭ повышает функционально-технологические свойства сырья и исключает процесс посола при производстве вареной колбасы [6].

При выработке ветчины «Саяны» используют мясо яков жилованное односортовое, жировую эмульсию (ЖЭ), пряности и материалы: соль поваренную пищевую, нитрит натрия в растворе, сахар-песок, перец черный

молотый. Присутствие ЖЭ в рецептуре продукта позволило сократить продолжительность посола при производстве ветчины и повысить пищевую ценность продукта. Готовые изделия отличались повышенной сочностью, нежностью и монолитностью [7].

При выработке копчено-вареного продукта из мяса яков «Мясо для гурманов» использовалось мясное сырье от тазобедренного отруба и многокомпонентный рассол для инъектирования, декоративные специи. Шприцовочный рассол готовится с применением добавки СКАНПРО – Т95, а также каррагинана, нитрита натрия, фосфатов, сахара-песка, соли поваренной пищевой, воды питьевой. Применение рассола сложного состава в рецептуре «Мясо для гурманов» способствовало формированию хорошей консистенции и высоких органолептических показателей и значительному снижению потерь при термической обработке [8].

При переработке мяса хайнака были предложен следующий ассортимент мясных изделий: фаршевые консервы, продукт сырокопченный из мяса хайнака «Хангал».

При производстве фаршевых консервов из мяса хайнака была использована многокомпонентная жировая эмульсия. В состав ЖЭ, способствующей повышению технологических свойств мясных систем и в целом пищевой ценности готового продукта, входит мясо хайнака, жир хайнака, вода, фосфаты и каррагинан марки «Еврогель». Готовый продукт, полученный при использовании эмульсии, отличается хорошим выходом (100 %) и монолитностью [9,10].

Для приготовления сырокопченого продукта из мяса хайнака используют длиннейшую мышцу спины и поясницы, вырезанную по линии расположения остистых отростков позвоночника прямоугольно-овальной или удлинненно-прямоугольной формы. Выработка сырокопченого продукта включала посол мяса (шприцевание рассолом в количестве 30 % к массе сырья несоленого, непрерывное массирование сырья и процесс созревания). Сырокопченые

изделия из мяса хайнака, по потребительским характеристикам не уступают сырокопченым изделиям из говядины [11].

Таким образом, вопросы, посвященные переработке мяса nomadных животных, на сегодняшний день являются перспективными и актуальными. Увеличение ресурсной базы промышленной переработки за счет мяса яка и хайнака будет способствовать расширению ассортимента мясной продукции и рациональному использованию сырья.

#### Список литературы:

1. Шебела К. Ю. Технологические свойства, пищевая, биологическая ценность и безопасность мяса нутрий / К.Ю. Шебела, [и др.] // Инновационная наука. – 2015. – № 6. – С. 92 – 95.

2. Сарбатова Н. Ю. Теоретическое обоснование разработки специализированного мясного продукта на основе мяса страуса / Н. Ю. Сарбатова, Р. С. Омаров, С. А. Измайлова, О. В. Сычёва // Мясные технологии. – 2015. – № 5. – С. 48-51.

3. Полозова Т.В., Баженова Б.А., Забалуева Ю.Ю. Перспективы развития рынка мясных ресурсов республики Бурятия. // Мясные технологии. 2017. № 1 (169). С. 28-30.

4. Вторушина И.А., Колесникова Н.В., Богданова К.Н. Применение мяса яков в производстве мясопродуктов. Мясные технологии. 2009. № 2 (74). С. 50-53.

5. Анашкина Е.Н. 300 вопросов и ответов о животных. - Ярославль: Академия развития, 1997. 126 с.

6. Вторушина И.А., Колесникова Н.В., Данилов М.Б. Пищевая ценность и качественные характеристики вареных колбас из мяса яков // Мат-лы междунар. науч.-практ. конф. «Современные наукоемкие технологии: теория, эксперимент и практические результаты». - М.- Тула, 2000.- С.80-81.

7. Патент № 2487581 «Способ производства ветчины из мяса яков», авторы Колесникова Н.В., Вторушина И.А., Данилов М.Б.

8. Вторушина И.А., Колесникова Н.В., Данилов М.Б. Разработка технологии производства штучных продуктов из мяса яков // Сб. науч. тр.: Сер.: «Молодые ученые Сибири». - Улан-Удэ, 2008.- Выпуск 11.-С. 25-27.

9. Колесникова Н.В., Вторушина И.А., Забалуева Ю.Ю. Влияние жировых эмульсий на функционально-технологические свойства мясных систем фаршевых консервов из мяса хайнаков. // Международная научно-практическая конференция, посвященная памяти Василия Матвеевича Горбатова. 2013. № 1. С. 82-84.

10. Колесникова Н.В., Вторушина И.А., Забалуева Ю.Ю. Разработка жировых эмульсий для фаршевых консервов из мяса яков // Сб.: Техника и технологии продуктов питания: наука. Образование. Достижения. инновации материалы международной научно-практической конференции. 2014. С. 179-182.

11. Мелешкина Н.В., Бодиева С.Б., Гусейнова И.Ф Влияние настойки из плодов барбариса на органолептические показатели сырокопченых мясных изделий. В сборнике: Инновационные технологии пищевых продуктов и оценка их качества: наука, образование, производство материалы I международной научно-технической конференции (заочной). Кафедра «Технология молочных продуктов. Товароведение и экспертиза товаров» ФГБОУ «Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления». 2016. С. 54-58.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СУХОЙ ЛАМИНАРИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

**Т. А. Рулева магистрант, Н. Ю. Сарбатова к.т.н., доцент**

(«Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»,  
г. Краснодар, Россия)

***Аннотация:** В данной работе рассматриваются проблемы йодного дефицита, и предлагается использовать ламинарию сушеную в качестве йодсодержащей добавки для обогащения мясных полуфабрикатов, как наиболее употребляемого продукта.*

***Ключевые слова:** йодный дефицит, сухая ламинария, мясные полуфабрикаты*

Причиной хронической йодной недостаточности является дефицит йода в питании, приводящей к распространению таких нарушений как заболевание зобом, снижение интеллектуального потенциала вследствие задержки умственного и физического развития. Наиболее тяжелые последствия йодный дефицит оказывает на растущий мозг ребенка, формирует его необратимые нарушения. В условиях йодного дефицита в сотни раз возрастает и риск радиационно-индуцированных заболеваний щитовидной железы в случае ядерных катастроф. В тоже время регуляция йодного обмена в организме представляет собой достаточно сложный биохимический процесс и простое добавление неорганических соединений йода в пищевую хлеб, соль и другие продукты не позволяет адекватно решать проблему йодной недостаточности [3].

Лучше всего для профилактики йододефицита подходят те продукты, в которых йод изначально заложен. Например, сухая ламинария содержит от

26–180 мг. йода (30-ти грамм достаточно для покрытия суточной потребности взрослого человека). В ее листьях также содержится огромное количество других полезных компонентов, и ни одно растение не может сравниться с ней по пользе.

Как показывает мировой и достаточно обширный отечественный опыт, наиболее эффективным и экономически доступным путем улучшения обеспеченности населения йодом в общегосударственном масштабе является дополнительное обогащение им продуктов питания массового потребления до уровня, соответствующего физиологическим потребностям человека.

Польза морской капусты для организма определяется ее химическим составом, который позволяет ее использовать в качестве лекарственного и профилактического натурального средства от множества болезней:

- альгиновая кислота, является аналогом фруктового пектина, эффективно выводит из организма радионуклиды, тяжелые металлы;

- магний обладает антисептическими свойствами, усиливает желчеотделение, фосфор главный элемент зубов и костей, калий отвечает за регулировку водного баланса, приводит в норму ритм сердца, марганец-улучшение рефлекса мышц и памяти, снижение нервозности и раздражительности;

- клетчатка способствует нормализации уровня холестерина;

- витамины В1 тиамин – активный участник углеводного, белкового и жирового обмена, В6 пиридоксин – регулирует аминокислотный обмен, В9 фолиевая кислота – необходима для укрепления иммунитета, В12 кобаламин-нужен кроветворению и нервной системе, С аскорбиновая кислота – антиоксидант для борьбы со свободными радикалами, В4 холин – участник липидного обмена, В8 инозит перераспределяет жиры, В7 биотин-активизирует рост клеток и участвует в метаболизме белков, жиров, углеводов, В5 пантотеновая кислота – помогает организму усваивать другие витамины, А каротин-увеличивает продолжительность жизни;

– белок обладает качествами строительного материала для всех тканей в организме;

– йод лечит заболевания щитовидной железы, снижает давление, улучшает вязкость крови;

– полисахарид маннит легко и успешно выводят токсины и шлаки;

Водоросли ламинария получили свое название за счет специфики листьев – они плоские и длинные, похожие на пластины. Произрастает данный вид недалеко от берегов, на глубине до 15-ти метров и собирают его путем наматывания на шесты после штормов. Высушенная водоросль активно применяется в различных сферах – и в кулинарии, и в косметологии, и как средство народной медицины.

Учитывая все выше сказанное, предлагается использовать ламинарию сушеную в качестве йодсодержащей добавки для обогащения мясных полуфабрикатов из мяса кролика и курицы, как наиболее употребляемого продукта [1].

Введение куриного мяса в фаршевую массу позволит получить целевой диетический низкокалорийный, высокопитательный продукт. Белки куриного мяса быстро и легко усваиваются организмом, это важно для детского организма, для пожилых людей, и для тех, кто занимается спортом. В состав куриного мяса входит много железа, оно улучшает состав крови и процесс кроветворения, поэтому блюда из него полезны при анемии, фосфор и кальций – минералы, важные для костной ткани, калий и магний – благоприятно сказываются на сердечно-сосудистой системе. В состав куриного мяса входит также большое количество витаминов, А, РР и группа В. При регулярном употреблении куриного мяса улучшается работа нервной и пищеварительной системы, а также нормализуется обмен веществ.

Все компоненты, входящие в состав фарша, хорошо сочетаемы и не оказывают отрицательного влияния на изменение запаха и вкуса целевого продукта. Сочетание заявленных рецептурных компонентов позволит получить

продукт, обладающий высокой пищевой и биологической ценностью и функциональными свойствами.

Усиление водосвязывающей способности, оптимальное сбалансирование составляющих животного и растительного происхождения, улучшение внешнего вида изделий, повышение биологической ценности стали возможны благодаря введению в изделие специально подготовленной натуральной добавки – бурой морской водоросли ламинарии японской [2].

Введение ламинарии японской в полуфабрикаты из мяса кролика позволяет повысить содержание йода, минеральных веществ и витаминов, так как содержит калий, магний, фосфор, кальций, железо, серу, марганец, витамины А, группы В, С, Д, К, РР. Морская капуста в детском питании способствует питанию сосудов мозга и правильному развитию органов зрения, а повышает выносливость и улучшает память она в любом возрасте.

Предварительная подготовка морской водоросли ламинарии, взятой в высушенном виде, заключающаяся в набухании питьевой водой в течение двух часов и её последующем измельчении в течение одной минуты на волчке, позволит повысить биологическую ценность и придать функциональные свойства целевому продукту.

На основе комплексных исследований по применению сухого препарата ламинарии в составе мясных полуфабрикатов определено его влияние на функционально-технологические и реологические свойства мясных композиций.

Таким образом, предлагаемый способ производства рубленых полуфабрикатов функционального назначения имеет следующие преимущества:

– использование пищевого продукта растительного происхождения – бурой морской водоросли ламинарии японской и диетического мясного сырья – куриного мяса и мяса кролика для производства рубленых полуфабрикатов позволит повысить пищевую и биологическую ценность продукта;

– мясной фарш с пищевой добавкой – бурой морской водоросли ламинарии японской обладает хорошими функционально-технологическими свойствами;

– рубленые полуфабрикаты с бурой морской водорослью ламинарией японской отличаются высокими товарными достоинствами и органолептическими показателями;

– все компоненты, входящие в состав фарша, хорошо перемешиваются и сочетаются между собой без изменения запаха и вкуса целевого продукта.

Использование сухой ламинарии в мясном производстве может обеспечивать расширение ассортимента функциональных полуфабрикатов мясных рубленых для профилактического питания, повышенной биологической ценностью и улучшенными функционально-технологическими и структурно-механическими свойствами.

#### Список литературы:

1. Рулева, Т. А. Крольчатина как диетический продукт. Ее химический состав и органолептические показатели / Т. А. Рулева // Инновационная наука – 2016. – №3. – С.61-64.

2. Технология первичной переработки продуктов животноводства учеб.-методическое пособие для студентов очного и заочного обучения фак. технологического менеджмента специальности 110401 - "Зоотехния" / Е. Н. Чернобай, О. В. Сычева, Н. Ю. Сарбатова. Ставрополь, 2006. - 271 с.

3. Технология мясных продуктов функционального и специального назначения : учеб. пособие / С. В. Патиева, Н. В. Тимошенко, А. М. Патиева. – Краснодар : КубГАУ, 2015. – 326 с.

4. Ильина Н. М., Наумова И. Ю., Спицына Т. Разработка рецептур модельных единых фаршей для создания новых видов рубленых полуфабрикатов // Материалы международной научно-технической конференции «Инновационные технологии в пищевой промышленности: наука, образование и производство», 3-4 декабря 2013 г, ВГУИТ, Воронеж, 2013 г, с. 457-461.

5. Ильина Н.М. Влияние белков молочной сыворотки на функционально-технологические свойства фаршевых консервов / Н.М. Ильина, А.А. Калачев, Л.В. Антипова, Е.В. Калачева // Мясная индустрия. - 2004.-№ 8.-С. 21-23.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБЕЗЖИРЕННОЙ ЛЬНЯНОЙ МУКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ТВОРОГА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

**Н. С. Воронова к.т.н., доцент, Л. С. Бередина магистрант**

(«Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»,  
г.Краснодар, Россия)

***Аннотация:** перспективным функциональным пищевым ингредиентом для производства функциональных молочных продуктов является обезжиренная льняная мука. В статье приведено исследование творога с использованием обезжиренной льняной муки, как функционального молочного продукта, который содержит вещества, необходимые для здоровья человека.*

***Ключевые слова:** обезжиренная льняная мука, творог, функциональные молочные продукты.*

Здоровье современного человека определяется структурой питания. Нарушение структуры питания – главный фактор, наносящий непоправимый урон нашему здоровью. Поэтому наукой принята концепция оптимального (здорового) питания. Научная деятельность современных ученых направлена на разработку и получение здоровых продуктов питания, то есть продуктов, способных компенсировать энергетические затраты на жизнедеятельность и обеспечивать человека пищевыми веществами в необходимом объеме для нормального функционирования организма. Так появились функциональные пищевые продукты, то есть продукты, предназначенные для повседневного употребления и оказывающие благоприятное воздействие на здоровье человека. Функциональные продукты благоприятно сказываются на многие физиологические процессы в организме человека [3].

Перспективным пищевым ингредиентом, обладающим сбалансированным биохимическим составом широким спектром

физиологических свойств, набором биологически активных веществ, являются семена льна [1,2].

При аргументированном выборе функциональных ингредиентов следует руководствоваться несколькими показателями: безопасностью, пищевой и биологической ценностью, а также доступностью для производителей, ресурсностью и стоимостью.

При отжиме масла на шнековых прессах, методом холодного прессования из семян льна получают льняной жмых. Льняной жмых известен своими диетическими свойствами. Удельный вес в составе льняного жмыха отводится пищевым волокнам: это целлюлоза, пектины, гемицеллюлоза, лингин. Обезжиренную льняную муку получают из льняного жмыха, путем его обезжиривания методом экстракции. Обезжиренная льняная мука отличается от льняного жмыха меньшим содержанием жира и большим количеством белка, при этом в обезжиренной льняной муке сохраняются все ценные компоненты льняного жмыха [2].

Целью исследования являлось исследование использование обезжиренной льняной муки в производстве творога функционального назначения.

В данной работе, в качестве функционального пищевого ингредиента при разработке обогащенного творога использовалась обезжиренная льняная мука. Обезжиренная льняная мука содержит все необходимые нутриенты: полноценные белки, высокое содержание полиненасыщенных жирных кислот, усвояемые углеводы, пищевые волокна, лигнаны, витамины группы В (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>5</sub>, РР), витамин С, токоферолы, минеральные вещества (фосфор, калий, магний, железо, марганец, цинк, кальций, натрий) для поддержания жизненных процессов человека [1].

Учитывая ценные свойства, доступность получения и экономичность, обезжиренная льняная мука представляет научный и практический интерес для изучения возможности разработки новых функциональных продуктов питания с ее использованием [1, 2].

На кафедре технологии хранения и переработки животноводческой продукции Кубанского ГАУ была проведена выработка творога с использованием обезжиренной льняной муки традиционным способом. Обезжиренную льняную муку предварительно просеивают и добавляют в охлажденное нормализованное молоко непосредственно перед процессом сквашивания.

Основными качественными показателями для пищевой продукции являются пищевая ценность, которая является обязательным критерием при разработке пищевой продукции, безопасность и органолептические достоинства.

На рисунке 1 отражены общие результаты дегустационного анализа опытного образца творога с использованием обезжиренной льняной муки.

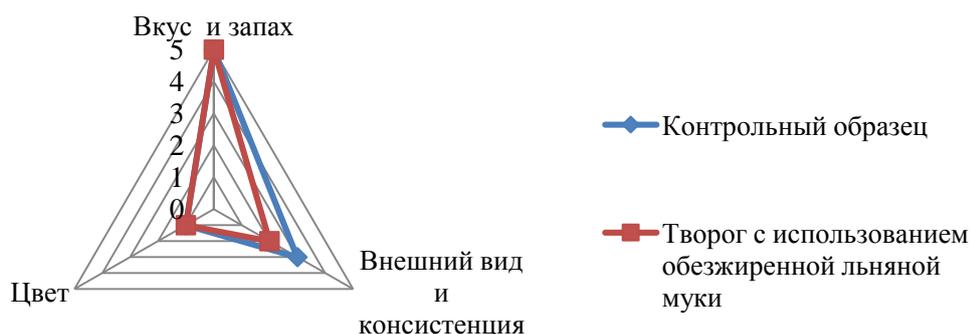


Рисунок 1 – Профилограмма дегустационного анализа образцов (средние баллы)

В таблице 1 представлены органолептические показатели творога функционального назначения с использованием обезжиренной льняной муки.

Таблица 1 – Органолептические показатели творога с использованием обезжиренной льняной муки

Наименование показателя	Характеристика
1	2
Консистенция и внешний вид	Нежная, пластичная, однородная по всей массе
Вкус и запах	Хорошо выраженный, творожный со слабым ореховым привкусом

Продолжение таблицы 1

1	2
Цвет	От белого до светло-кремового единичными включениями обезжиренной льняной муки

В таблице 2 представлены физико-химические показатели творога функционального назначения с использованием обезжиренной льняной муки.

Таблица 2 – Физико-химические показатели творога с использованием обезжиренной льняной муки

Наименование показателя	Значение показателя
Массовая доля жира, % не менее	5,0
Массовая доля белка, % не менее	19,7
Массовая доля влаги, % не более	60,0

В таблице 3 представлена пищевая ценность творога с использованием обезжиренной льняной муки.

Таблица 3 – Пищевая ценность творога с использованием обезжиренной льняной муки

Компоненты	Суточная потребность	Содержание компонентов, г/100г продукта
1	2	3
Белок, г	36,25 - 45,5	19,7
Жир, г	80 - 100	5,0
Углеводы, г	370 - 400	2,1
Пищевые волокна, г	20	6,0
Зола, г	-	2,8
Минеральные вещества, мг		
калий	3500	212
кальций	1200	325
натрий	2400	1936,8
фосфор	1000	675,6
Витамины, мг		
аскорбиновая кислота	70	0,04
тиамин	1,5	0,06
рибофлавин	1,8	0,9
Энергетическая ценность, ккал	-	135,2

Анализ химического состава творога с использованием обезжиренной льняной муки показал, что введение в состав функционального ингредиента не снижает пищевой ценности творога.

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод, что введение в состав творога обезжиренной льняной муки позволит восполнить не менее 15 % от суточной потребности человека в белках, пищевых волокнах, витаминах и минеральных веществах.

#### Список литературы:

1. Огнева, О. А. Влияние плодовых и овощных наполнителей на динамику сквашивания молока пробиотическими культурами / О. А. Огнева, М.А. Кожухова, Т.И. Левченко // Инновационные пищевые технологии в области хранения и переработки сельскохозяйственного сырья Материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию юбилею ГНУ КНИИХП Россельхозакадемии. ГНУ КНИИХП Россельхозакадемии, ООО «Издательский дом - Юг». – 2013. – С. 136-139.

2. Огнева, О. А. Исследование функциональной активности фруктового и овощного сырья в качестве компонентов комбинированных продуктов / О. А. Огнева, Л.В. Пономаренко, М.П. Коваленко // Молодой ученый.- 2015. №15(95). С. 137-140.

3. Огнева, О. А. Разработка функциональных напитков на основе молочной сыворотки, обогащенной топинамбуром / О. А. Огнева, Е. В. Николаенко // Сборник: Инновационный конвент «Кузбасс: образование, наука, инновации» материалы Инновационного конвента.- 2014. С. 156-157.

4. Ребезов, М. Б. Методы исследований свойств сырья и молочных продуктов / М.Б. Ребезов, Е.П. Мирошникова, Г.К. Альхамова, Н.Л. Наумова, М.Ф. Хайруллин, Р.В. Залилов, О.В. Зинина. - Челябинск: ИЦ ЮУрГУ 2011. 58 с

5. Эффективность применения нута и топинамбура в технологии изготовления мягких сыров из козьего молока [Текст] / В. А. Гарьянова, В. Н. Храмова, А. А. Короткова, И. Ф. Горлов, Н. И. Мосолова // Пищевая промышленность. - 2015. - № 7. - С. 24-27.

## ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА КОБЫЛЬЕГО МОЛОКА ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

**К. Н. Иванова студент**

(ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет»,  
г. Уфа, Россия)

***Аннотация.** В статье приведены результаты исследований качества сборного кобыльего молока. Определены его физико-химические и органолептические свойства в течение 3 месяцев 2016 года. В целом качество кобыльего молока соответствует нормативным требованиям, за исключением содержания жира. Отклонение в содержание жира объясняется нехарактерной аномальной жарой в Республике Башкортостан.*

***Ключевые слова:** сырьё, титруемая кислотность, плотность молока, кисломолочные напитки, кумыс.*

Молоко и продукты на основе молока являются обязательными в рационе каждого человека, а для детей раннего возраста играет важную роль в структуре питания.

В большинстве случаев сырьевой основой молочных продуктов для питания детей является коровье молоко. Однако, в последнее время все большее внимание уделяется вопросу использования молока кобыл, имеющее по некоторым параметрам ряд преимуществ по сравнению с коровьим.

Кобылье молоко обладает высокой биологической ценностью. По количеству и составу белков кобылье молоко близко к женскому [1,2,3,4,5,6,7].

В Башкирском государственном аграрном университете, на кафедре мяса и молока нами было исследовано кобылье молоко, в частности для производства йогурта, на его основе.

Для проведения исследований было выбрано сборное кобылье молоко из ГБУ РБ ГЗК «Уфимская». Нами проведена оценка органолептических и физико-химических показателей сборного кобыльего молока в течение 3 месяцев 2016 года (июнь, июль, сентябрь), которые представлены в таблице 1 и 2 [8].

Таблица 1 – Органолептические показатели кобыльего молока

Наименование показателя	Характеристика продукта
Консистенция	Однородная жидкость
Вкус и запах	Чистый, сладковатый
Цвет	С голубоватым оттенком

Таблица 2 – Физико-химические показатели кобыльего молока

Показатель	Июль	Август	Сентябрь
Жир, %	0,54	0,68	0,81
Белок, %	2,3	2,4	2,3
Кислотность, °Т	5	6	6
СОМО, %	8,9	8,6	8,7
Лактоза, %	5,9	6,1	5,7
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	1032	1032	1032

В ходе исследования все органолептические и физико-химические показатели, кроме содержания жира в кобыльем молоке, соответствовали нормативным требованиям. Отклонения жира связано тем, что была нехарактерная жара для нашего региона. В связи жарой кобылы употребляли много воды, что отразилось на составе кобыльего молока. По нормативным документам жир молока должен быть не менее 1,0 %, в ходе наших исследований жир был меньше.

Наши исследования проводились с целью выявления пригодности кобыльего молока для разработки новых видов продуктов. На этом опыты не заканчиваются. Проводятся исследования по производству кисломолочных продуктов на основе кобыльего молока с наполнителями.

### Список литературы:

1. Канарейкин В.И., Канарейкина С.Г. Кисломолочный продукт функциональной направленности / В.И. Канарейкин, С.Г. Канарейкина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. – №1 (57). – С. 189–192.
2. Канарейкина С.Г. Кобылье молоко - перспективное сырье для йогурта // Коневодство и конный спорт. 2011. – №1. – С. 30–31.
3. Канарейкина С.Г., Арсланова А.М., Канарейкин В.И. Новый комбинированный йогурт с растительным компонентом и сухим кобыльим молоком / С.Г. Канарейкина, А.М. Арсланова, В.И. Канарейкин // Коневодство и конный спорт. 2016. – №3. – С. 29–31.
4. Канарейкина С.Г., Ахатова И.А., Канарейкин В.И. Определение биологической и энергетической ценности йогурта из кобыльего молока / Канарейкина С.Г., Ахатова И.А., Канарейкин В.И. // Вестник мясного скотоводства. 2010. Т.2. – №63. – С. 152–156.
5. Канарейкина С. Г., Давыдова А. А., Канарейкин В. И. Лечебно-профилактические свойства кобыльего молока / Канарейкина С.Г., Давыдова А.А., Канарейкин В.И. // Вестник мясного скотоводства. 2016. – №3 (95). – С. 99–103.
6. Канарейкина С.Г., Канарейкин В.И. Кобылье молоко – уникальное сырье для продуктов здорового питания / С.Г. Канарейкина, В.И. Канарейкин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. – №4 (60). – С. 150–152.
7. Канарейкина С.Г., Ребезов М.Б. Ибатуллина Л.А., Кулуштаева Б.М. Технология цельномолочных и пробиотических продуктов. Сер. Продукты питания животного происхождения. – Алматы: МАП. – 2015. – С.120.
8. Садовая, Т. Н. Комплексный подход к реализации национального проекта «Развитие АПК» / Т. Н. Садовая, М. В. Требушков // Молочная промышленность. 2007. – №8. – С.68.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПРОТЕОЛИЗА ЖЕЛУДКОВ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

**О. В. Зинина к.с/х.н., доцент, К. А. Бажина магистрант,**

**И. П. Ануфриев магистрант**

(«Южно-Уральский государственный университет», г. Челябинск, Россия)

***Аннотация:** Возможность применения бактериальных культур для повышения биологической ценности субпродуктов птицы, способствует созданию новых продуктов питания с высоким содержанием белка. Объектом исследования были выбраны желудки цыплят-бройлеров, подвергнутые биотехнологической обработке.*

***Ключевые слова:** желудки цыплят-бройлеров, субпродуктовая смесь, бактериальный концентрат, протеолиз.*

На сегодняшний день в мире наблюдается интенсивное развитие птицеводства. В сравнение с другими продуктами животного происхождения, продукция птицеводства является более доступной и обладает высокими потребительскими свойствами.

Реализация таких субпродуктов птицы, как желудки, гребни, ноги затруднена, поэтому актуальным является создание продуктов на основе субпродуктов птицы с высоким содержанием коллагена.

Перспективное направление использование такого сырья – его модификация ферментными препаратами и микроорганизмами, что дает возможность повысить его биологическую ценность [1,2].

Известно, что при добавлении молочнокислых бактерий к пашине, к конине и к говяжьей мышечной ткани ведут к увеличению показателей функционально-технологических свойств таких как, ВСС, ВУС, липкость,

а также к снижению рН среды, что является не маловажной при производстве мясных и колбасных изделий [3,4].

Применение бактериальных препаратов и культур молочнокислых бактерий в мясной промышленности в настоящее время направлено на интенсификацию производства колбас и кусковых изделий. Положительное действие данных культур микроорганизмов на коллагенсодержащее сырье птицы недостаточно изучено и работы в этой области являются актуальными [5].

В качестве объекта исследований были выбраны желудки куриные. Была подобрана закваска, состоящая из следующих видов культур: *Lactococcus lactis* subsp. *diacetylactis*, *Propionibacterium freudenreichii*, *Bifidobacterium Bifidum*, *Bifidobacterium longum*, *Bifidobacterium adolescentis*.

Промытые куриные желудки измельчали на волчке с диаметром решетки 2–3 мм. Бактериальный концентрат активизировали в предварительно стерилизованном молоке при температуре  $37 \pm 1$  °С в течение  $6 \pm 2$  ч. Затем проводили перемешивание измельченных субпродуктов с активизированной закваской в количестве от 10% до 50% к массе субпродуктов.

О степени гидролиза мясного сырья стартовыми культурами можно судить не только по образованию водорастворимых белков, но и по количественному образованию свободных аминокислот [6].

По накоплению аминного азота судили об интенсивности протеолиза. Образцы субпродуктовых смесей, обработанные различным количеством закваски выдерживали в термостате при температуре 37 °С в течение 4ч. В качестве контроля принят образец без внесения бактериального концентрата.

В течение каждого часа проводили определение аминного азота методом формольного титрования.

Приняты следующие обозначения проб: №1 – желудки с 50 % концентрата, №2 – желудки с 40% концентрата, №3 – желудки с 30 % концентрата, №4 – желудки с 20% концентрата, №5 – желудки с 10 % концентрата.

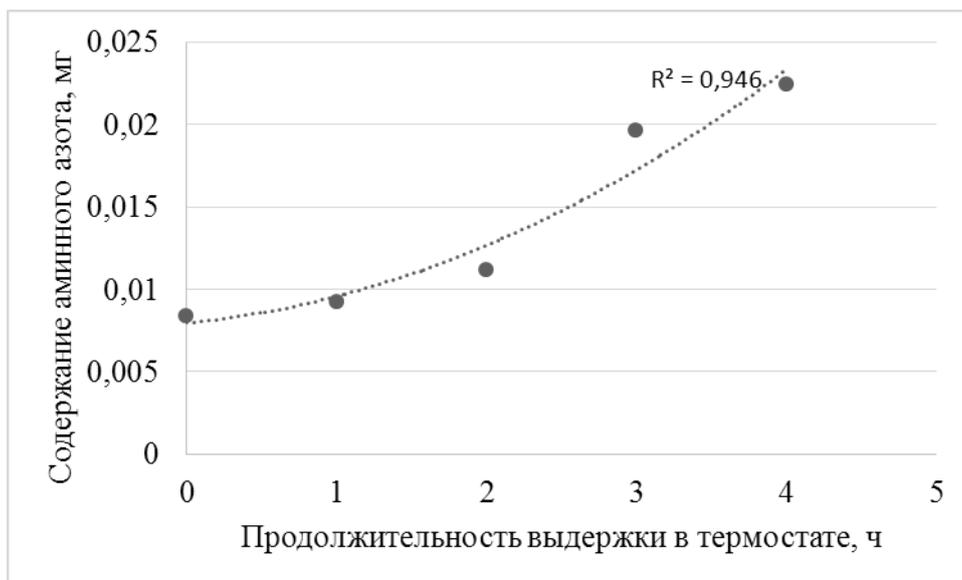


Рисунок 2 – Зависимость интенсивности накопления азота от времени обработки желудков (проба №1)

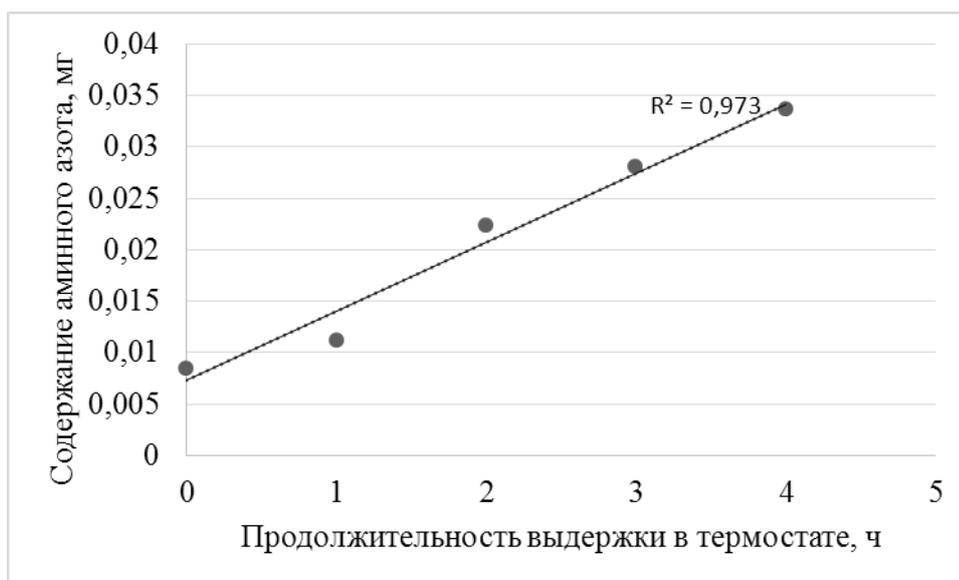


Рисунок 3 – Зависимость интенсивности накопления азота от времени обработки желудков (проба №2)

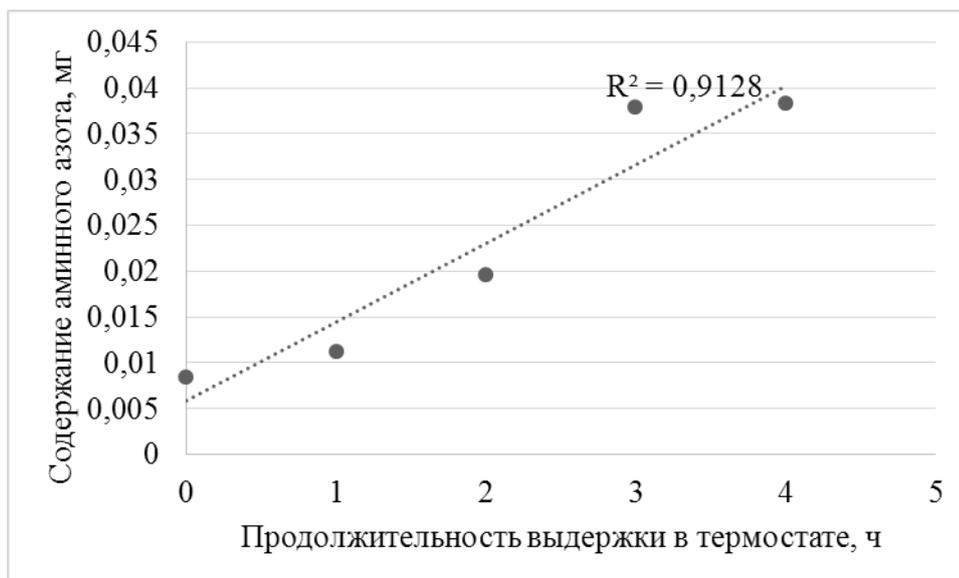


Рисунок 4 – Зависимость интенсивности накопления азота от времени обработки желудков (проба №3)

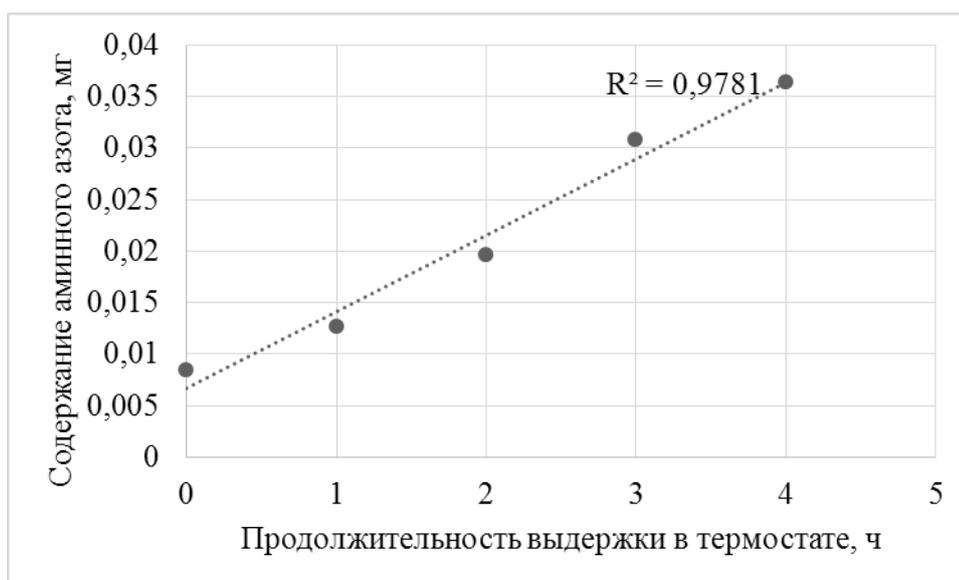


Рисунок 5 – Зависимость интенсивности накопления азота от времени обработки желудков (проба №4)

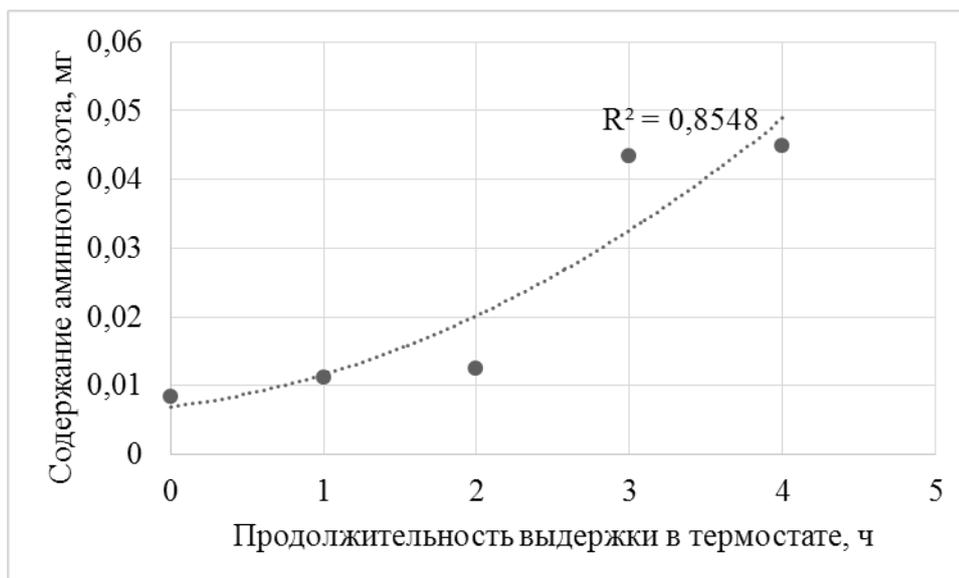


Рисунок 6 – Зависимость интенсивности накопления азота от времени обработки желудков (проба №5)

Из рисунков видно, что при выдержке от 2 до 3 часов в термостате при температуре  $37\pm 1$  °С наиболее глубоко проходит гидролиз соединительнотканых белков. При этом наиболее интенсивно процесс идет в пробах желудков с 10 и 20 % концентрата.

Таким образом, можно сделать вывод, что для протеолиза желудков целесообразно использовать 10–20 % концентрата к их весу, при этом достаточно выдержки в течение 3 ч.

Статья выполнена при поддержке Правительства РФ (Постановление №211 от 16.03.2013 г.), соглашение № 02.А03.21.0011.

#### Список литературы:

1. Райимкулова, Ч.О. Использование модифицированного коллагенсодержащего сырья в технологии мясных продуктов / Ч.О. Райимкулова, А.Д. Джамакеева // Все о мясе. – 2007. – №2. – С.10.
2. Нестеренко, А. А. Биомодификация мясного сырья с целью получения функциональных продуктов / А. А. Нестеренко, К. В. Акопян // Науч. журн. КубГАУ. – Краснодар : КубГАУ. – 2014. – № 07 (101). С. 1721 – 1740.

3. Потрясов, Н. В. Разработка условий получения функциональных продуктов с использованием консорциумов микроорганизмов / Н. В. Потрясов, Е. А. Редькина, А. М. Патиева // Молодой ученый. – 2014. – №7. – С.174.

4. Nesterenko A. A. Biological assessment of summer sausage with preprocessing for starter cultures and meat raw by electromagnetic field of low frequencies / A. A. Nesterenko, N. V. Kenijz, S. N. Shlykov // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. – № 7 (1) – P. 1214-1220.

5. Крылова, В.Б. Биотехнологическая обработка коллагенсодержащего сырья и его применение в технологии растительно-мясных экструдированных продуктах / В.Б. Крылова, О.Н. Витренко // III Международный научно-практический симпозиум. Издательство: Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт пищевой биотехнологии РАСХН (Москва). – 2006. – С.262.

6. Нестеренко А. А. Функционально-технологические свойства модельного фарша при действии стартовых культур / А. А. Нестеренко, Н. В. Кенийз // Наука и мир. – 2015. – Т 2 – № 3 – С. 75-77.

## КОМБИНИРОВАННАЯ СМЕТАНА ДЛЯ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО И ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

**А.А. Варивода к.т.н., доцент**

(ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет  
имени И.Т.Трубилина», Краснодар, Россия)

***Аннотация:** В тезисе предложена разработка рецептуры комбинированной по составу жиров сметаны повышенной пищевой ценности для питания детей дошкольного и младшего школьного возраста.*

***Ключевые слова:** сметана, молочный жир, растительное масло, повышенная биологическая ценность, премикс «Пиковит».*

Структура питания детского населения страны имеет существенное отклонение от формулы сбалансированного питания, вызванное экономическими и экологическими причинами. Ухудшение питания вызвало повсеместный массовый дефицит микронутриентов в стране, который теперь носит постоянный характер и отрицательно сказывается на здоровье, росте и жизнеспособности детей. Основную роль в формировании детского организма играет рациональное и сбалансированное питание. Среди продуктов питания важнейшее значение имеют традиционно молочные продукты.

В последнее время в России происходит развитие рынка молочных продуктов. Повседневная практика показывает, что расширение ассортимента и развитие рынка молочных продуктов происходит по большей части за счет разработки новых рецептур. В частности, рынок сметаны тоже ежегодно пополняется новыми образцами [1].

Сметана имеет высокие пищевые достоинства, так как содержит большое количество молочного жира, оптимально сбалансированного по

жирнокислотному составу. Белки, в составе сметаны содержат все незаменимые аминокислоты. В сметане содержатся все витамины, особенно жирорастворимые А, D, Е, нужные для роста детей. Минеральные вещества представлены в сметане в виде легкоусвояемых солей натрия, калия, кальция, фосфора, магния, железа и многих других микроэлементов [2,3].

Дошкольникам и школьникам свойственна высокая активность, которая сопровождается большими затратами энергии, активный рост и большие физические и умственные нагрузки. В связи с этим, питания питание данной группы населения должно быть не только разнообразным, но и полноценным.

В организации питания детей дошкольного и младшего школьного возраста есть много нерешенных вопросов, в связи с этим работа по созданию полноценных молочных продуктов, сбалансированных по основным пищевым ингредиентам, для этой возрастной категории детей представляется, на наш взгляд, весьма актуальной задачей [4–7].

Цель работы заключалась в разработке рецептур комбинированной по составу жиров сметаны повышенной пищевой ценности за счет обогащения продукта растительными маслами, содержащими, как известно, 60 % линолевой кислоты, из которой синтезируется обладающая наибольшей биологической активностью арахидоновая кислота.

Поставленная цель достигалась путем частичной замены (до 20 %) молочного жира растительным жиром из расчета получения готовой сметаны жирностью 20 и 30 %.

В пастеризованные и охлажденные сливки вносили предварительно подготовленную молочно-растительную эмульсию. В качестве растительного жирового компонента использовали рафинированное дезодорированное кукурузное масло (как известно, ценный источник витамина Е). Молочно-растительные сливки гомогенизировали и заквашивали различными дозами (до 10 %) комбинированных заквасок, приготовленных на чистых культурах бифидобактерий и ацидофильной палочки.

С целью коррекции витаминного дефицита в сливки до заквашивания вносили β-каротин и поливитаминный премикс «Пиковит» из расчета суточной потребности детского организма в витаминах в зависимости от возраста. Контроль содержания витаминов в продукте осуществляли по витамину С. Лабораторные исследования показали, что сметана, скорректированная по жирнокислотному составу и обогащенная премиксом «Пиковит» и β-каротином, имеет высокие вкусовые достоинства, низкую кислотность и привлекательный внешний вид (цвет нежно-желтый, поверхность глянцевая). Консистенция устойчивая. Фасовка сметаны в полистироловые коробочки по 50 и 100 г также представляет удобство для ребенка любого возраста. Но главное достоинство, как показали расчеты, – высокая эффективность сметаны как средства профилактики полигиповитаминоза и частичного восполнения витаминов в рационе питания детей практически любого возраста.

#### Список литературы:

1. Патаркалашвили Т. Г. Функциональные напитки / Т. Г. Патаркалашвили, А. А. Варивода // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. - 2015. - Т. 1. - № 8. - С. 254-256.
2. Овчарова, Г.П. Эффективный способ очистки сырого молока в сыроделии / Г. П. Овчарова, А. А. Варивода // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2012. - № 39. - С. 127-131.
3. Овчарова Г. П. Комплексная переработка молочной сыворотки мембранными методами / А. А. Варивода, Г. П. Овчарова // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. - 2013. Т. 3. № 6. - С. 61-64.
4. Канарейкина С. Г., Ребезов М. Б. Ибатуллина Л.А., Кулуштаева Б.М. Технология цельномолочных и пробиотических продуктов. Сер. Продукты питания животного происхождения. – Алматы: МАП. – 2015. – С.120.

5. Канарейкин В.И., Канарейкина С.Г. Кисломолочный продукт функциональной направленности / В.И. Канарейкин, С.Г. Канарейкина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. – №1 (57). – С. 189–192.

6. Канарейкина С.Г., Арсланова А.М., Канарейкин В.И. Новый комбинированный йогурт с растительным компонентом и сухим кобыльим молоком / С.Г. Канарейкина, А.М. Арсланова, В.И. Канарейкин // Коневодство и конный спорт. 2016. – №3. – С. 29–31.

7. Канарейкина С.Г. Пастеризованные молочные напитки из сухого кобыльего молока // Актуальная биотехнология. 2013. №4 (7). С. 13-17.

## КОМБИНИРОВАННЫЕ ФАРШИ НА ОСНОВЕ МЯСА ПТИЦЫ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБВАЛКИ

**С. В. Полянских к.т.н., доцент, Н. М. Ильина к. т. н., доцент,**

**А. Е. Куцова к.т.н., доцент, А. А. Шишиморова магистрант**

**Т. В. Брянцева студент**

(«Воронежский государственный университет инженерных технологий»,  
г. Воронеж, Россия)

*Аннотация:* Широкое применение белков животного и растительного происхождения при изготовлении мясных продуктов различных ассортиментных групп привело к резкому снижению доли изделий, вырабатываемых только из мясного сырья. Наиболее активно в последние годы при производстве мясных изделий различных ассортиментных групп используются соевые белки разной степени очистки, обладающие широким спектром функционально-технологических свойств. Перспективным направлением может стать вовлечение в производство мясных продуктов различных ассортиментных групп белков животного происхождения, в частности, высушенной плазмы крови убойных животных, которая являются уникальными биологическими компонентами.

*Ключевые слова:* мясо механической обвалки, сухая плазма крови, мясная система, функционально-технологические свойства

Проблема рационального использования менее ценных частей тушек, получаемых при комплексной разделке, является актуальной, т.к. реализация этих частей в виде полуфабрикатов (наборов для первых блюд) зачастую затруднена. Поэтому такие части тушек как каркасы, шеи, кости после выделения кускового мяса, тощие тушки, тушки петухов целесообразно

подвергать отделению мякотных тканей методом сепарации [5].

Механически сепарированное мясо птицы (до 1995 г. называлось также мясом птицы механической обвалки) широко используется в продуктах глубокой переработки, таких как колбасы, сосиски, реструктурированные мясные продукты и суповые наборы. Этот источник дешевого мясного сырья позволил устанавливать конкурентоспособные рыночные цены на продукты из мяса птицы.

Кроме того, применение механической обвалки при переработке тощей птицы и птицы с пороками выращивания, дефектами технологической обработки, доля которых составляет 5–20 % от объема производства, позволит увеличить мясные сырьевые ресурсы [3].

Мясо птицы механической обвалки – тонкоизмельченная мясная масса, текучая. Фарш должен обладать высокими вязкопластичными свойствами, а его части должны быть хорошо связанными между собой. Для улучшения пищевой ценности и качества мясного фарша применяют различные белковые препараты. Добавление белка стабилизирует структуру фарша [1,2].

Для повышения вязкости предполагается использовать в сухом виде плазму крови убойных животных при этом, выход мясной массы увеличивается на 120 %.

Плазма крови дает высокие значения гидратации в соединении с мясом. Смесь повышает упругость, улучшает структуру и консистенцию, сохраняет форму, свежесть и товарный вид фаршей в процессе приготовления и во время хранения [4].

Технологический процесс производства комбинированного фарша осуществляется в соответствии с технологической инструкцией по механической обвалке мяса птицы и включает следующие процессы: подготовку сырья, измельчение, механическую обвалку, замораживание [6].

При определении физико-химических показателей установлено соответствие исследуемых образцов требованиям стандарта.

Органолептические показатели мяса птицы механической обвалки

отражены в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептические показатели мяса птицы механической обвалки

Показатель	Требования к качеству	Контроль*	Опыт**
Внешний вид и обработка	Тонкоизмельченная масса	Тонкоизмельченная масса – текучая	Тонкоизмельченная масса – вязкая, уплотненная структура
Цвет	От светло-розового до светло-красного	Светло-красный	Светло-розовый
Запах	Свойственный доброкачественному сырью	Соответствует, присутствует запах птицы	Соответствует, присутствует «мягкий» запах

Примечание: Контроль – мясо птицы механической обвалки;

Опыт – Мясо птицы механической обвалки с добавлением сухой плазмы крови

Мясная масса представляет собой тонкоизмельченную пастообразную вязкую массу от светло-розового до темно-красного цвета (в зависимости от вида перерабатываемого сырья) без постороннего запаха.

Костный остаток представляет собой крупноизмельченную мясо-костную массу (шрот) от светло-розового до темно-красного цвета (в зависимости от вида перерабатываемого сырья) без постороннего запаха.

Таким образом, органолептические показатели мяса птицы механической обвалки повышаются при добавлении сухой плазмы крови. На внешний вид мясная масса становится вязкой, с уплотненной структурой, цвет массы светло-розовый, улучшается запах, он становится более выраженным.

Процесс механической обвалки влияет не только на внешний вид получаемого продукта, но и на химический состав, значения рН, водосвязывающую способность и консистенцию.

Результаты исследования функционально-технологических свойств сырья после дефростации приведены в таблице 2.

Как видно из полученных результатов, добавление в фарш сухой плазмы крови уменьшает содержание влаги в фарше.

Таблица 2 – Функционально-технологические свойства сырья после размораживания

Вид сырья	pH	ВСС, %	ВУС, %	Влага, %
Мясо птицы механической обвалки	6,65	73,8	36,57	75,2
Мясо птицы механической обвалки с добавлением сухой плазмы крови	6,62	75,1	45,57	70,4

Состояние и количество влаги в ткани оказывает влияние на органолептические показатели. Уменьшение содержания свободной влаги определяет такой органолептический показатель как структура и консистенция мяса.

При добавлении сухой плазмы крови ВУС (влагоудерживающая способность) фарша заметно увеличивается – это может быть связано с тем, что белок является влагоудерживающим агентом, а также обладает высокой ВУС-способностью.

Замечено, что в фаршах при добавлении белка увеличивается ВСС (влагосвязывающая способность фарша). Это объясняется составом белка, так как он активизирует мясные белки и повышает их влагосвязывающую способность, тем самым улучшает структуру фарша. Он стабилизирует значение pH, а, следовательно, стабилизирует значение pH в области усиления гидратации белка, что в свою очередь увеличивает значение ВСС фаршевой системы. Влагосвязывающая способность оказывает существенное влияние на структуру фарша.

Как видно из таблицы 2, добавление сухой плазмы крови к смеси снизило pH, причем снижение равномерное. Изменение pH оказывает существенное влияние на состояние и свойства мышечных белков, изменяя заряд белковой молекулы, физико-химические свойства, в частности влагосвязывающую способность. Можно сделать вывод, что плазма крови обладает хорошим буферным действием.

Добавление сухой плазмы крови стабилизирует структуру продукта, способствует повышению качества фарша и существенно снижает вероятность брака изделий.

Предлагаем использовать сухую плазму крови при производстве мяса механической обвалки не только с целью увеличения пищевой ценности вырабатываемых продуктов, но и с целью улучшения функционально-технологических свойств фарша.

#### Список литературы:

1 Базарнова, Ю.Г. Белоксодержащие добавки для мясных продуктов [Текст] / А.Л. Ишевский, В.И. Соскин, И.В. Ринас // Пищевые ингредиенты: сырье и добавки – 2004 – № 1. – С. 75-77.

2 Толкунова, Н.Н. Обоснование оптимальных количеств добавок растительного происхождения [Текст] / Н.Н. Толкунова // Мясная индустрия. – 2003. – №11. – С. 35-37.

3 Нестеренко А. А. Мясо птицы как перспективное сырье для производства сыровяленых колбас / А. А. Нестеренко, К. В. Акопян // Науч. журн. КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар : КубГАУ, 2014. – № 07 (101). С. 1180 – 1193. – Режим доступа : <http://ej.kubagro.ru/2014/07/pdf/77.pdf>.

4 Куцова, А.Е., Возможность использования сухих фракций крови убойных животных в технологии мясных продуктов различных ассортиментных групп [Текст] / Куцов С.В., Сергиенко И.В., Лютикова А.О. // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2015. №1. С. 214-219.

5 Аксенова, К.Н. Результаты исследования физико-химических показателей мяса индеек породы «белая широкогрудая» [Текст] / Аксенова К.Н. [и др.] // Молодой ученый. — 2015. — №12. — С. 111-115.

6 Нестеренко, А. А. Биомодификация мясного сырья с целью получения функциональных продуктов / А. А. Нестеренко, К. В. Акопян // Науч. журн. КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар : КубГАУ, 2014. – № 07 (101). С. 1721 – 1740. – Режим доступа : <http://ej.kubagro.ru/2014/07/pdf/112.pdf>.

## МЕТОДЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КОЛБАСНЫХ ФАРШЕЙ

**А. А. Нестеренко к.т.н., доцент, Н. В. Кенийз ст. преподаватель,  
К. В. Акопян магистр, Д. С. Шхалахов магистр, К. Р. Вильц студентка,  
Д. К. Нагарокова студентка**

(Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина,  
г. Краснодар)

***Аннотация:** Для создания колбас с заранее заданными химическим составом и консистенцией, оцениваемых при помощи реологических характеристик, необходимо разработать методiku прогнозирования качества готовой продукции. При проектировании рецептуры нами предложено использовать расчет реологических и химико-технологических характеристик. Описана классификация фарша как гетерогенной системы, состоящей из дисперсионной среды и дисперсной фазы. В работе рассмотрены возможности расчета реологических, химических показателей и комплексной химической характеристики фарша, и готовых колбас. Работа выполнена в рамках гранта РФФИ № 16-48-230543/16 от 14.04.2016.*

***Ключевые слова:** дисперсионная среда, реологические свойства, фарш, консистенция.*

На сегодняшний день одним из наиболее популярных продуктов среди населения России стали деликатесные изделия, в число которых входят сырокопченые колбасы. По мнению технологов, производство сырокопченых колбас – это высшее мастерство, так как длительная технологическая переработка сырья – это комплекс очень сложных процессов, требующий оборудования высокого класса. При производстве сырокопченых колбас

высокие требования предъявляются к сырью, поскольку оно обуславливает гарантированное качество готовой продукции.

Для расширения ассортимента, с учетом спроса, интересов потребителя и необходимости снижения стоимости продукции предприятия самостоятельно вносят изменения в рецептуру колбасных изделий. Разработка нового вида колбас с заданным химическим составом, пищевой и биологической ценностью требует учета одного из важнейших показателей качества, а именно консистенции. Качество готовых сырокопченых колбас с заданным химическим составом и консистенцией возможно спрогнозировать с помощью методики расчета необходимых технологических параметров.

Поскольку при создании продуктов с заданной пищевой и биологической ценностью одним из наиболее важных показателей качества является консистенция готовой продукции, наибольшее внимание при расчете рецептуры уделяется разработке методов и систематизации реологических характеристик продукции. Важное значение при этом имеет формирование базы данных.

В каждой рецептуре, исходящей из медико-биологических рекомендаций для определенной группы людей (возраста, национальных особенностей и т. д.), заложено определенное соотношение белка и жира.

Результаты исследования содержания золы в колбасных изделиях свидетельствуют о том, что оно колеблется от 0,04 до 0,06 долей единиц. В связи с этим при расчете новой рецептуры колбасных изделий количество золы принимают равным 0,05 долей единиц.

Образование аромата сырокопченых колбас – это следствие появления продуктов расщепления жиров под действием микроорганизмов, проявляющих липолитическую активность, а также бактериального протеолитического распада белков и углеводов.

В производстве колбас мажущейся консистенции большое внимание уделяется шпику. При производстве таких колбас за счет измельчения шпика

до кремообразного состояния и обволакивания мяса частичками жира обеспечивается хорошая намазываемость продукта.

Содержание жира в готовом продукте можно рассчитать исходя из уравнения материального баланса и влажности готового продукта.

В технологии производства сырокопченых колбас большое внимание уделяется процессу сушки, который является наиболее затратным и трудоемким. Процесс занимает от 20 до 29 дн.

Сушка сырокопченых колбасных изделий – процесс обезвоживания продукта путем испарения влаги с его поверхности. В процессе сушки происходит диффузия влаги от центральных слоев к периферийным, что увеличивает их стойкость при хранении. В сырокопченых колбасах содержание влаги нормируется от 25 до 30 %, а в некоторых видах, изготовленных в соответствии с техническими условиями – до 40 %.

Количество остаточной влаги в готовом продукте характеризует не только консистенцию, но и частично – возможные сроки хранения. При снижении активности воды от 0,96 до 0,84 существенно снижается активность микрофлоры.

Для определения количества влаги, удаляемой из продукта, необходимо знать показатели влаги в фарше и в готовой продукции. Эти показатели задаются стандартом или ТУ предприятия.

Фарш сырокопченых колбас характеризуют по химическим и реологическим характеристикам, при этом основной гетерогенной системой фарша считается дисперсная среда. В свою очередь дисперсные среды подразделяются на две группы, первая из которых характеризуется значениями динамического предельного напряжения сдвига, а вторая – комплексным коэффициентом химического состава.

К первой группе колбасных изделий можно отнести – «Зернистая», «Угличская», «Московская», «Фантазия», «Мечта» и «Премьера». Данные колбасы характеризуются предельным напряжением сдвига в пределах от 900 до 100 Па и имеют среднее значение влажности от 0,74 до 0,762, содержание

жира – от 0,025 до 0,007, универсальной комплексной характеристики ( $K_B$ ) – в пределах 8–14.

Вторая группа колбасных изделий имеет значение динамического предельного напряжения сдвига в пределах от 1000 до 1200 Па, массовую долю жира – от 0,08 до 0,02, влажность – от 0,71 до 0,75 и химическую комплексную характеристику – от 8 до 2. К данной группе колбасных изделий относятся – «Брауншвейгская», «Невская», «Особенная», «Польская» и др.

Для классификации фарша учитываются его реологические, химические характеристики и количество добавляемого шпика. В классификации фарша различают три основные группы.

Обработка статистических данных взаимосвязи содержания влаги и жира в продукте, как в дисперсионной среде, так и в системе фарша позволяет вывести прямолинейную зависимость.

В технологии производства сырокопченых колбас основой для создания аромата и вкуса является процесс, происходящий под действием ферментов. К веществам, участвующим в создании вкуса готовой продукции, относят в основном нелетучие экстрактивные вещества, кроме того, необходимую ноту вкуса и аромата добавляют специи.

В процессе нормального созревания полезные бактерии, расщепляя сахара, создают условия для накопления кислот. Гидролиз белков под действием ферментов увеличивает концентрацию свободных аминокислот. Эти реакции способствует формированию аромата и цвета готовой продукции.

Увеличение содержания свободных аминокислот происходит наиболее интенсивно в первые дни созревания сыровяленых колбас, что свидетельствует об интенсивности протекания протеолиза. Накопление аминокислот не только обуславливает формирование вкуса колбасы, но и служит источником образования летучих веществ.

Зная количество воды и жира в фарше, можно определить содержание белка. В свою очередь, зная значение белка и жира в колбасном фарше, мы можем определить его комплексную химическую характеристику.

Количество шпика в фарше определяется нормативной документацией. При расчете новой рецептуры колбас, зная количество вносимого шпика, мы можем рассчитать количество жира, влаги и белка в дисперсионной среде, а также комплексную химическую характеристику рецептуры.

Одним из показателей качества сырокопченых колбас является плотная, гомогенная структура, образование которой начинается уже при формовке.

Структуру и консистенцию фарша определяют по величине предельного напряжения сдвига динамическому или статистическому в паскалях.

Применение реологических параметров при расчете новых и корректировки существующих рецептурных композиций позволяет сократить время на проведение дополнительных исследований функционально-технологических свойств колбасной продукции.

#### Список литературы:

1. Алексеев, Г.В. Системный подход в пищевой инженерии. Общие определения и некоторые приложения : учеб. пособие. [Электронный ресурс] / Г.В. Алексеев, С.А. Бредихин, И.И. Холявин. – Электрон. дан. – СПб. : ГИОРД, 2017. – 160 с.

2. Малышев А. Д. Методика прогнозирования качества фарша сырокопченых колбас / А. Д. Малышев, В. Д. Косой, В. П. Дорохов // Мясная индустрия. – 2002. – № 8. – С. 45-47.

3. Косой В. Д. Реологические характеристики фарша сырокопченых колбас и их прогнозирование / В. Д. Косой, А. Д. Малышев, В. П. Дорохов // Мясная индустрия. – 2001. – № 2. – С. 43-45.

4. Кенийз Н. В. Технология производства сырокопченых колбас с применением ускорителей / Н. В. Кенийз, А. А. Нестеренко, Д. К. Нагарокова // Науч. журн. КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар : КубГАУ, 2015. – № 01 (105). С. 581 – 608. – Режим доступа : <http://ej.kubagro.ru/2015/01/pdf/33.pdf>.

5. Нестеренко А. А. Прогнозирование реологических характеристик колбас / А. А. Нестеренко, Н. В. Кенийз, Д. К. Нагарокова // Науч. журн. КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар : КубГАУ, 2015. – № 03 (107). С.

289 – 301. – IDA [article ID]: 1071503019. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2015/03/pdf/19.pdf>, 0,812 у.п.л.

6. Трубина И. А. Алгоритмизация проектирования продуктов питания функциональной направленности / И. А. Трубина, С. Н. Шлыков, В. В. Садовой // Вестник АПК Ставрополя. – 2013. – № 4 (12). – С. 62-66.

7. Трубина И.А., Скорбина Е.А., Безгина Ю.А., Шириц Е.Р. Инновационные подходы к сырьевым источникам // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 6. С. 651.

8. Основы современных аспектов технологии мясопродуктов: монография / Горлов И.Ф., Сложенкина М.И., Храмова В.Н., Селезнева Е.А.; ВолгГТУ, ГНУ Поволжский НИИ мясомолочной продукции РАСХН. -Волгоград, 2013. -83 с.

9. Щедрина Т.В., Садовой В.В., Трубина И.А. Метод оценки качества и безопасности рецептурного состава пищевых продуктов // В сборнике: Современная наука. Новые перспективы Сборник научных докладов. Sp. z o.o. «Diamond trading tour». Warszawa, 2014. С. 23-26.

10. Омаров, Р.С. Современные тенденции в производстве реструктурированных мясопродуктов / Р.С. Омаров, О.В. Сычева, С.Н. Шлыков // Международная научно-практическая конференция «Проблемы и перспективы повышения, продуктивных и племенных качеств сельскохозяйственных животных», посвящённая 75-летию Героя Социалистического Труда, академика РАСХН, доктора сельскохозяйственных наук, профессора В.А. Мороза. Ставрополь: ФГБОУ ВПО Ставропольский государственный аграрный университет, 2012 – С. 265-270.

## МОЛОЧНАЯ СЫВОРОТКА И ПРОФИЛАКТИКА САХАРНОГО ДИАБЕТА

**О. А. Огнева к.т.н., О. О. Гладкая магистрант**

(«Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»,  
г. Краснодар, Россия)

***Аннотация:** Основным ограничением при сахарном диабете является необходимость соблюдать строгую диету, особенно это относится к тем, у кого заболевание 2 типа. Несмотря на то, что молочные продукты являются невероятно полезными, возникает много споров об их употреблении при сахарном диабете.*

***Ключевые слова:** сахарный диабет, молочная сыворотка, профилактика лечения сахарного диабета, глюкагоноподобный пептид-1.*

В настоящее время распространились многочисленные заболевания, что в наибольшей степени связано с изменением структуры питания. При этом следует учитывать взаимосвязь между различными пищевыми ингредиентами и определенными заболеваниями

В последние десятилетия население всего мира живет в условиях экологической опасности. Причиной этого является интенсивный рост негативных физических и химических факторов в результате разрушительной деятельности человека.

Болезни современного человека – сахарный диабет, избыточная масса тела, высокое кровяное давление, атеросклероз, болезни печени, почек, кишечника – «помолодели» на 10–15 лет, растет смертность людей, причем молодых людей, растет патология новорожденных детей, растет бесплодие

молодых женщин. По статистике только 20 % населения признаны практически здоровыми людьми.

Причина, в основном, – это нарушение питания, это несбалансированность нашей пищи. В современных продуктах питания, особенно в рафинированных продуктах, недостает витаминов, макро- и микроэлементов, полноценных белков, клетчатки (пищевых волокон), ненасыщенных жирных кислот. В питьевой воде недостаток йода, селена, магния, микроэлементов, зато много хлора, избыток различного рода патогенных микроорганизмов. Растут вспышки отравлений пищевыми продуктами, напитками.

Заболевание сахарным диабетом относится к группе эндокринных заболеваний, связанных с нарушением усвоения глюкозы и развивающихся вследствие абсолютной или относительной недостаточности гормона инсулина, в результате чего развивается стойкое увеличение содержания глюкозы в крови (гипергликемия). Для этого заболевания характерно хроническое течение, а также нарушение всех видов обмена веществ: белкового, жирового, углеводного, минерального и водно-солевого.

Методы лечения, используемые при сахарном диабете 2-го типа, можно разделить на три основные группы.

К первой группе относится немедикаментозная терапия, которая применяется на ранних стадиях заболевания.

Вторую группу представляет медикаментозная терапия, применяемая при декомпенсации углеводного обмена.

К третьей группе относится профилактика осложнений, которая осуществляется во время всего течения заболевания.

Немедикаментозная терапия включает: диетотерапию, дозированные физические нагрузки и прекращение употребления алкоголя крепче 9°.

Диетотерапия заключается в снижении потребления легкодоступных углеводов, обязательном контроле количества потребляемой углеводистой пищи, а также выборе ассортимента продуктов, содержащих пищевые волокна.

Дозированные физические нагрузки представляют собой обеспечение правильного режима труда и отдыха, обеспечивающего снижение массы тела до оптимальной, а также контроль энергопотребления и энергозатрат.

Медикаментозная терапия включает использование следующих средств: пероральных сахароснижающих препаратов, производных сульфонилмочевины, прандиальных регуляторов гликемии, бигуанидов, тиазолидиндионов и ингибиторов  $\alpha$ -гликозидазы.

Пероральные сахароснижающие препараты применяются для стимуляции секреции  $\beta$ -клетками поджелудочной железы дополнительного инсулина для восстановления нормального соотношения глюкозы в крови.

Производные сульфонилмочевины повышают выработку инсулина бета-клетками поджелудочной железы.

Прандиальные регуляторы гликемии являются секретогогами, обладающими быстрым всасыванием и коротким периодом сахаропонижающего действия.

Бигуаниды снижают абсорбцию глюкозы в кишечнике и её производство в печени, а также повышают чувствительность тканей к действию инсулина.

Тиазолидиндионы стимулируют генетические механизмы, участвующие в метаболизме глюкозы, и повышают чувствительность тканей к глюкозе.

Ингибиторы  $\alpha$ -гликозидазы угнетают кишечные ферменты, расщепляющие сложные углеводы до глюкозы, способствуя снижению всасываемости глюкозы на уровне кишечника [1, 2, 4].

Профилактика осложнений заключается в контроле артериального давления и назначении гиполипидемической терапии.

При контроле артериального давления преимущество отдаётся метаболически нейтральным и метаболически позитивным препаратам, а при назначении гиполипидемической терапии используют различные препараты из группы статинов.

Доказана возможность эффективного использования молочной сыворотки и сывороточных продуктов при лечении и профилактике различных

заболеваний, в том числе сахарного диабета, заболеваний кишечника, гипертонии, инфекций, покровных и костных тканей, иммунодефицита, осложнений после хирургических вмешательств.

К одним из новых методов лечения диабета следует отнести применение сыворотки, которая зарекомендовала себя, как одно из самых эффективных и совершенно безвредных средств. Молочная сыворотка – ценнейшее сырье, получаемое при выработке сыра, творога и казеина. В сыворотку переходят практически все основные компоненты молока кроме жира, поэтому ее считают диетическим продуктом [3, 5].

Специалисты выявили, что, максимально частое, а еще лучше ежедневное применение молока и молочных компонентов благотворно влияет на уменьшение вероятности того, что сформируется не только сахарный диабет 2 типа, но и сердечнососудистые заболевания. В частности, молочная сыворотка хороша тем, что оптимизирует процесс выработки глюкагоноподобного пептида-1, который является гормоном кишечника. Именно этот гормон стимулирует выработку инсулина, исключает внезапное увеличение соотношения глюкозы в крови после употребления пищи.

По словам профессора Даниеля Якубович воздействие сывороточного белка молока можно легко сопоставить с тем, как воздействуют современные лекарственные средства противодиабетического типа. Однако, для того чтобы добиться максимального воздействия на организм диабетика, рекомендуется ознакомиться со всеми особенностями применения сыворотки при сахарном диабете 1 и 2 типа. Только в этом случае молочная сыворотка может считаться эффективной.

К наиболее важным свойствам сыворотки относят следующие:

- стимулирует выработку инсулина;
- оказывает сахароснижающий эффект;
- снижает риск заболеваний сердечно-сосудистой системы;
- исключает возникновение сильного колебания уровня глюкозы;
- улучшает метаболизм;

- повышает защитные силы организма;
- способствует постепенному снижению веса [5, 6].

Однако имеются и противопоказания при употреблении молочной сыворотки, она может нанести вред организму, если у пациента повышенная кислотность желудка, а также выявлена индивидуальная непереносимость лактозы. При любых признаках ухудшения состояния здоровья человека прием сыворотки следует немедленно прекратить.

#### Список литературы:

1. Воронова, Н.С. Исследование белков семян льна как полноценных и необходимых для здоровья человека / Н.С. Воронова, Л.С. Бередина // Молодой ученый. – 2015. – № 14 (94). С. 144-147.
2. Воронова, Н.С. Распределение электрофоретических фракций белковых изолятов из подсолнечного жмыха / Н.С. Воронова, Д.В. Овчаров // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2014. – № 104. – С. 943-952.
3. Дистергова, О.В. Руководство по лечению сахарного диабета / О.В. Дистергова. – Омск, 1996.
4. Липопротеиновый комплекс семян подсолнечника: монография / А.Н. Бердина, Н.С. Воронова, А.А. Нестеренко. – Саарбрюккен, 2014. – 94 с.
5. О составе и свойствах молочной сыворотки // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2006. – №8. – С. 47.
6. Сенкевич, Т., Ридель, К.Л. Молочная сыворотка: переработка и использование в агропромышленном комплексе / Т. Сенкевич. – М.: Агропромиздат, 1989. – 270 с.

## НАПРАВЛЕНИЯ МОДЕРНИЗАЦИИ ДОИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Д. А. Юрин к. с.-х. н., с.н.с., Н. А. Юрина д. с.-х. н., в.н.с.

(ФГБНУ «Северо-Кавказский научно-исследовательский институт  
животноводства» г. Краснодар, Россия)

***Аннотация:** В статье описываются перспективные направления модернизации производства молока. Комплексное внедрение на крупных предприятиях инновационных технологий, таких как доильные роботы, современные линейные доильные установки позволяет повысить конкурентоспособность производства молока в хозяйстве, за счет увеличения производительности труда; повышения продуктивности коров и качества молока. На небольших фермах с привязным содержанием коров модернизация линий доильных установок позволит снизить потери молочного жира и повысить его закупочную цену.*

***Ключевые слова:** доение, молочные линии, доильные роботы, автоматизация, коровы.*

Введение. Молочное животноводство – одно из главных направлений в сельском хозяйстве Краснодарского края. Все фермерские хозяйства региона производят более одного миллиона трехсот тысяч тонн молока в год.

Большое значение для повышения рентабельности производства и качества молока имеет применяемая технология доения. Выбор применяемой технологии зависит от многих условий. Перспективными направлениями модернизации ферм и строительства новых являются крупные комплексы с беспривязным содержанием и доением в высокопроизводительных доильных залах, позволивших повысить качество продукции и снизить затраты труда. На новых и прошедших модернизацию предприятиях повышается продуктивность

животных, производительность труда, но остаются или даже обостряются проблемы со здоровьем, воспроизводственными функциями и сроком продуктивного использования коров. Автоматизация фермы позволяет значительно увеличить производительность и улучшить условия труда сотрудников [1–5].

Для снижения себестоимости и повышения качества продукции требуется применение инновационных технологий, например, систем добровольного доения – доильных роботов.

Одним из достоинств доильных роботов является возможность в любое время провести доение коров. Большинство коров посещают доильную станцию в среднем два раза в течение суток.

Программой управления роботом устанавливается ограничение времени между доениями животных.

После доения коровы направляются в зону отдыха, где находятся боксы для лежания и имеется доступ к воде.

Добровольное доение способствует проявлению естественных поведенческих реакций, снижая стрессовые явления.

По сравнению с доильными залами эта технология способствует повышению сроков продуктивного использования коров, росту товарности молока за счет более раннего выявления и лечения мастита, так как контроль качества молока на наличие соматических клеток происходит в каждой доле вымени.

По результатам хозяйств, установивших доильные роботы, повышение производительности труда составляет 30% по сравнению с доильными залами [6].

При доении на роботах не происходит совмещение функций персонала. Большое значение приобретают условия труда операторов.

На эффективность применения новых технологий влияют также условия в сопутствующих производственных элементах.

Пригодность коров к доению роботами определяют такие факторы, как скорость молокоотдачи и ее выравненность по долям вымени, форма вымени и сосков [7]. Например, у компании «DeLaval» они таковы: длина сосков — не менее 30 и не более 70 мм, диаметр сосков — не менее 15 и не более 50 мм. Высота от пола до вымени — от 270 до 750 мм, угол наклона сосков от вертикали — не более 45°.

Чтобы избежать значительных единовременных затрат, предприятие может проводить модернизацию поэтапно, вводя в течение нескольких лет по несколько единиц роботизированного доения. Постепенный переход на новую технологию доения позволяет подготовить стадо к изменившимся условиям содержания и учесть специалистам опыт на последующих этапах.

Одним из вариантов внедрения инновационных технологий доения, является объединение в хозяйстве систем добровольного доения и линейных доильных установок с привязным содержанием.

Это сочетание технологий позволяют максимально сохранить потенциал стада: животные, которые не пригодны для доения роботами, можно доить при традиционной системе привязного содержания.

Модернизации и введения инноваций требуют не только крупные предприятия, но и небольшие фермы, где применение доильных залов и использование роботов нерентабельно. В настоящее время в России более 90 % ферм работают с привязным содержанием при доении в молокопровод или в ведро [8].

В молочных линиях доильных установок на разных участках существуют различные условия движения молока к сборному танку: возникают большие поверхности соприкосновения между молоком и воздухом, механические удары, пенообразование, турбулентный характер потока с образованием вихрей и сепарации, вызывающих сбивание жировых частиц [9]. Одна молочная линия в зависимости от конструкции может иметь несколько таких участков, где происходит осаждение жира на поверхности труб и дальнейшие его потери [10].

Производители молока нуждаются в создании новых доступных и действенных технологических приемов ослабления негативного влияния конструкции молочных линий на количество и качество составных ингредиентов товарного продукта [11].

В Северо-Кавказском НИИ животноводства были разработаны способы классификации молочных линий доильной установки по индексу дестабилизации жира с выделением первого, второго, и третьего класса по сохранности жира в молоке, совместимые с проведением контрольных доений в переносное ведро и через индивидуальные счетчики молока [12].

Было определено, что с увеличением массовой доли жира в молоке, абсолютные значения потери жира увеличиваются при доении в молокопровод и при снижении интенсивности движения молока по молочной линии, снижается сохранность жировых частиц, которая определяет класс линии и стоимость продукции.

При обнаружении линий второго и третьего класса, можно провести их модернизацию, а также применить технологические приемы для снижения потерь молочного жира.

Выводы. Комплексное внедрение на крупных предприятиях инновационных технологий, таких как доильные роботы, современные линейные доильные установки позволяет повысить конкурентоспособность производства молока в хозяйстве, так как происходит повышение производительности и значительное улучшение условий труда; повышение продуктивности коров и качества молока. На небольших фермах с привязным содержанием коров модернизация линий доильных установок позволит снизить потери молочного жира и повысить его закупочную цену.

#### Список литературы:

1. Садовая Т.Н., Требушков М.В. Комплексный подход к реализации национального проекта «Развитие АПК» // Молочная промышленность. - 2007. - № 8. - С. 68.

2. Хисамов Р. Р., Загидуллин Л. Р., Сафиуллин Н. А. Реакция коров-первотелок на систему добровольного доения // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. - №3. - С. 23-25

3. Овчарова Г. П. Комплексная переработка молочной сыворотки мембранными методами / А.А. Варивода, Г.П. Овчарова // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. - 2013. Т. 3. № 6. - С. 61-64.

4. Головань В.Т., Юрин Д.А., Подворок Н.И., Галичева М.С. Прием повышения сохранности жира молока при доении на молочной линии // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. - 2015. - Т. 1. - № 4. - С. 156-160.

5. Головань В.Т., Подворок Н.И., Юрин Д.А., Галичева М.С. Эффективно использовать доильные установки с молокопроводом // Эффективное животноводство. - 2015. - № 8 (117). - С. 11-16.

6. Подворок Н.И., Головань В.Т., Юрин Д.А., Галичева М.С., Дахужев Ю.Г. Влияние класса молочной линии доильной установки с молокопроводом на качество молока // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. - 2013. - Т. 1. - № 2. - С. 76-81.

7. Головань В.Т., Юрин Д.А., Подворок Н.И., Галичева М.С. Экономический эффект повышения производительности молочной линии третьего класса // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. - 2015. - Т. 4. - С. 115-120.

8. Галичева М.С., Головань В.Т., Юрин Д.А. Экспресс-метод классификации молочной линии доильной установки // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. - 2012. - Т. 1. - № 1. - С. 183-188.

9. Головань В.Т., Юрин Д.А., Подворок Н.И., Галичева М.С. Роль разового удоя при доении коров в молокопровод// Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. - 2013. - Т. 2. - № 2. - С. 173-177.

10. Головань В.Т., Юрин Д.А., Галичева М.С., Ратошный А.Н. Способ определения класса молочных линий по результатам доения // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2013. - № 44. - С. 155-158.

11. Головань В.Т., Кучерявенко А.В., Подворок Н.И., Юрин Д.А., Галичева М.С. О взаимодействии воспроизводительной и лактационной функции у коров // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2014. - № 51. - С. 49-52.

12. Головань В.Т., Апостолиди Н.Ю., Юрин Д.А. О машинном доении коров // Сборник научных статей по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию со дня основания факультета технологического менеджмента (зооинженерного). Ставрополь. - 2015. - С. 175-178.

## НЕКОТОРЫЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ И ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МОРОЖЕНОГО С ЗМЖ

**Р. В. Гинойн, д. с.-х. н., профессор; эксперт, А. С. Кулаткова, магистрант**

(ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия», ФГБУ «НРЦ Россельхознадзора», г. Нижний Новгород, Российская Федерация)

***Аннотация:** изучено влияние различных доз заменителей молочного жира (ЗМЖ) на физико-химические свойства, микробиологические показатели, на формоустойчивость и устойчивость к таянию. Установлено, что использование ЗМЖ при их комбинировании с молочным жиром (МЖ) в соотношении 1:1 способствуют формированию в мороженом технологически необходимых физических и структурно-механических показателей.*

***Ключевые слова:** мороженое; молокосодержащий продукт; заменитель молочного жира; полиненасыщенные жирные кислоты; лактоза; сухие вещества; формоустойчивость; устойчивость к таянию.*

Современное состояние рынка мороженого в России отличается конкуренцией. В связи с этим, производство должно быть направлено на выпуск продукции расширенного ассортимента мороженого со сбалансированным составом, высокими показателями качества и конкурентоспособной ценой [2].

Нормальной жизнедеятельности организма способствует поступление жиров, углеводов и белков, а также биологически активных веществ в соответствующих количествах и в строго определенных соотношениях. Особенно важным является поступление эссенциальных веществ, не синтезируемых организмом человека совсем или в недостаточном количестве,

источником которых является жизненно необходимый компонент пищи – липиды.

Благодаря технологическим и высоким вкусовым свойствам, мороженое широко используется в питании. Однако традиционный состав отличается достаточно большим количеством молочного жира (МЖ), негативным свойством которого является содержание значительного количества насыщенных жирных кислот и холестерина при дефиците незаменимых полиненасыщенных жирных кислот, что неблагоприятно с точки зрения функционального питания [1].

На массовую долю жира приходится около 25 % сухого вещества мороженого. Выполняя в мороженом ряд функций, жир оказывает влияние на органолептические, физико-химические и структурно-механические показатели. К главным функциям жиров относятся: участие в формировании консистенции и структуры, вкусоароматических свойств; влияние на пищевую ценность, формоустойчивость, устойчивость к таянию. Исходя из вышеуказанного, в процессе исследований особое внимание уделяли тому, как эти функции проявляются в мороженом с заменителем молочного жира (ЗМЖ).

В ТР ТС 033/2013 дано определение «мороженое с заменителем молочного жира» – мороженое (молокосодержащий продукт) с массовой долей жира не более 12 %. «Молокосодержащий продукт» – пищевой продукт, произведенный из молока и (или) молочных продуктов, и (или) побочных продуктов переработки молока, немолочных компонентов в соответствии с технологией, которой предусматривается замена молочного жира в количестве его массовой доли не более чем 50 % от жировой фазы исключительно заменителем молочного жира и допускается использование белка немолочного происхождения не менее чем 20 %.

Опыт работы предприятий, выпускающих мороженое с растительным жиром показывает, что при наличии в продукте массовой доли СОМО от 7 до 11 % и замене не более 50 % молочного жира на растительный, этот продукт по органолептическим показателям в значительной степени приближается к

традиционному мороженому. В связи с этим сохранение в мороженом высокой массовой доли СОМО особенно актуально [4].

ГОСТ Р 53796-2010 «Заменители молочного жира. Технические условия» установлены требования к следующим показателям: температура плавления, отношение полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) к насыщенным (НЖК), массовая доля линолевой ( $\omega$ -3) и линоленовой ( $\omega$ -6) кислот, и их отношение друг к другу, массовая доля трансизомеров жирных кислот, показатели окислительной порчи (перекисное и кислотное число) и другие показатели безопасности. Перечисленные требования характеризуют продукт со сбалансированным жирнокислотным составом, однако недостатком является повышенное содержание низкоплавких ПНЖК, в особенности при повышенной замене ЗМЖ. Данный недостаток возможно минимизировать при создании композиции, способствующей достижению совместного взаимодействия в части сокристаллизации молочного и растительного жиров, при производстве мороженого с частичной заменой перечисленных компонентов.

Жир в смесях для мороженого находится в состоянии эмульсии прямого типа. Во время созревания смеси почти треть триглицеридов жира переходит в твердое состояние, обеспечивая снижение прочности оболочки на жировом шарике и последующий частичный разрыв оболочки с выходом свободного жира на поверхность в процессе фризирования и достижение эффекта коалесценции и агломерации. Частично агломерированный жир обладает способностью адсорбироваться на поверхности создаваемых при фризировании воздушных пузырьков, а, следовательно, положительно влиять на стабильность воздушной фазы [3].

Главным условием выбора ЗМЖ для мороженого является обеспечение совместной кристаллизации триглицеридов. Ввиду того, что процесс кристаллизации жиров происходит уже на стадии созревания смеси необходимо исследовать взаимодействие компонентов растительного и животного происхождения. В процессе выдерживания смеси при  $t=4\pm 2^\circ\text{C}$

кристаллизуются триглицериды жиров, далее, из-за потери прочности связи с белками на оболочке жировых частиц, снижается прочность последней [3].

В процессе проведения эксперимента было исследовано 3 образца мороженого с различным содержанием ЗМЖ. Проводились исследования физико-химических показателей образцов с различным соотношением ЗМЖ и МЖ. Результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-химические показатели образцов

Показатели	Образцы мороженого		
	Образец №1	Образец №2	Образец №3
	70%МЖ/30%ЗМЖ	50% МЖ/50% ЗМЖ	40% МЖ/60%ЗМЖ
Жир	6,00	10,00	12,00
СОМО	9,90	9,56	10,59
Сахар	15,05	14,04	14,37
Лактоза	5,77	5,64	6,38
Сухие вещества	31,98	34,75	36,52

Экспериментальные данные по термоустойчивости образцов (рисунок 1, 2 и 3) коррелируют с данными по формоустойчивости. При прочих равных условиях из исследуемых образцах наибольшей формоустойчивостью характеризовался образец №2. На рисунках отражена формоустойчивость образцов в течение всего периода, где продолжительность таяния от 0 до 90 минут, с интервалом измерения в 30 минут.



Рисунок 1.

Рисунок 2.

Рисунок 3.

В результате дегустационной оценки специалистами кафедры «Товароведение и переработки продукции животноводства» ФГБОУ ВО Нижегородской ГСХА образец с заменой 50 % молочного жира растительными композициями является наиболее предпочтительным.

По микробиологическим показателям образцы соответствуют требованиям ТР ТС 033/2013, т.к. отсутствуют *Listeria monocytogenes*, *S. aureus*, БГКП (колиформы), патогенные микроорганизмы, а присутствие КМАФАнМ находится в допустимых пределах. По показателям безопасности образцы соответствуют ТР ТС 033/2013 и ТР ТС 021/2011, а обнаруженное количество токсичных элементов, афлотоксина М1, левомицетина, пестицидов соответствует установленным значениям.

Массовая доля жира в продукте по сравнению с массовой долей сухих веществ в наибольшей степени сказывается на устойчивости мороженого к таянию и связанной с ней формоустойчивостью. Устойчивость к таянию в образцах по мере повышения массовой доли жира увеличивалась.

В настоящее время производство мороженого с заменителем молочного жира в России продолжает развиваться, хотя и сталкивается с многочисленными трудностями. Надпись «заменитель молочного жира», является причиной для покупателей относиться к продукту настороженно. Безусловно, большая роль отводится продуктам, с содержанием растительных масел, т.е. там, где практически нет трансизомеров, меньше содержание холестерина и, наоборот, больше омега-3 жирных кислот и т.д.

В заключение о возможности применения ЗМЖ следует отметить следующее:

1. ЗМЖ при их комбинировании с МЖ в соотношении 50/50 способствуют формированию в мороженом технологически необходимых физических и структурно-механических показателей.

2. Результаты исследований могут быть применены при аналитическом и экспериментальном подборе ЗМЖ для производства мороженого.

#### Список литературы:

1. Варивода, А.А. Мороженое с функциональными свойствами // Сборник научных трудов всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2015. - С. 38-39.

2. Гинойн, Р.В. О жировых композициях, применяемых при производстве мороженого / Р.В. Гинойн, А.С. Кулаткова // НАУКА И ИННОВАЦИИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ сборник статей международной научно-практической конференции: в 5 частях. С. 19 – 23.

3. Творогова, А.А. Заменители молочного жира для производства мороженого / А.А. Творогова, А.В. Самойлов // Мир быстрозамороженных продуктов. – 2011. №1. - С.22-25.

4. Творогова, А.А. Технологические аспекты производства мороженого с заменителями молочного жира при пониженной массовой доле СОМО / А.А. Творогова, П.Б. Чижова, А.В. Спиридонова, Ю.В. Короп // Империя холода. - 2013. №4. – С. 92-93.

**ОБОСНОВАНИЕ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ И НУТРИЕНТНЫХ  
ТРЕБОВАНИЙ К СОСТАВУ И КАЧЕСТВУ МЯСОКОНСЕРВНОЙ  
ПРОДУКЦИИ ДЛЯ ДИАБЕТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ ЛЮДЕЙ**

**А. М. Патиева** док. с.-х. наук, профессор,

**С. В. Патиева** канд., техн., наук, доцент, **А. В. Пономаренко** магистр

(«Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»,  
г. Краснодар, Россия)

***Аннотация:** Разработаны рецептурные композиции мясосодержащих рубленых консервов для диетического питания людей, страдающих сахарным диабетом. Представлены медико-биологические обоснования и модели рецептурные композиций продуктов специального назначения.*

***Ключевые слова:** сахарный диабет, мясосодержащие консервы, диетическое питание, нормы, ограничения, предпочтения, рецептурные композиции.*

Одной из всемирных медицинских проблем по данным ФАО ВОЗ является заболевание более 175 миллионов человек сахарным диабетом. К 2025 году число заболевших этим недугом достигнет 300 миллионов человек.

В связи с этим, государственным законом от 4 декабря 2004 г. N 24-7 «Об основах медико-социальной защиты граждан, больных сахарным диабетом» вышеуказанное заболевание признается серьезной проблемой в жизни человека и общества.

Сахарный диабет – хроническое нарушение обмена веществ, в основе которого лежит дефицит образования собственного инсулина в организме человека и повышения уровня глюкозы в крови. Организация своевременного

сбалансированного питания при сахарном диабете – это жизненная необходимость.

Правильное питание при сахарном диабете-является жизненной необходимостью и имеет медико-биологическое и социальное значения, подтвержденное концепцией Государственной политики в области здорового питания, где приоритетным направлением является производство в необходимых объемах пищевых продуктов специального назначения, их потребительская доступность, функциональность, высокое качество пищевых и постоянных контроль за системой питания населения.

Разработка новых технологий, внедрение в производство и реализация конкурентоспособных диетических и диабетических продуктов питания должно стать неотъемлемой частью решения проблемы жизнеобеспеченности граждан, больных сахарным диабетом.

Основной причиной сахарного диабета I типа является аутоиммунный процесс, обусловленный сбоем иммунной системы, при котором в организме вырабатываются антитела против клеток поджелудочной железы, разрушающие их, а причинами, провоцирующими развитие сахарного диабета II типа является ожирение и наследственная предрасположенность.

Факторы питания играют ведущую роль в патогенезе инсулиннезависимого сахарного диабета и, связанных с ними, нарушениями обмена веществ. Таким образом, диетотерапия предотвращает осложнение и способствует сохранению длительной компенсации эндокринной функции поджелудочной железы. Поддержка диетическим питанием продолжительной компенсации сахарного диабета в течение длительного времени благополучно предупреждает нарушения метаболизма.

При разработке диабетического питания необходимо учитывать следующие ингредиентные ограничения и рациональные предпочтения в суточном рационе, а именно:

- исключение из рациона легкоусвояемых углеводов;

- ограничение количества животных жиров, причем соотношение насыщенных и ненасыщенных жирных кислот должно быть равным 1:2;
- широкое использование в рационе продуктов, богатых пищевыми волокнами;
- содержание углеводов и ненасыщенных жирных кислот должно содержаться от 80 до 85 % рациона, а белков от 15 до 20 % рациона;
- регулярное дробное питание с 5–6 разовым приемом пищи небольшими порциями.

Вышеперечисленные ограничения и рекомендации вынуждают человека, больного сахарным диабетом, постоянно рассчитывать необходимые дозы калорийности и контролировать состав потребляемой продукции и иметь возможность в течение дня дробно питаться.

Для активных людей с высокой степенью занятости это ежедневная, непростая и кропотливая работа, требующая много времени.

Производство, реализация и доступность в торговых сетях диабетической продукции высокой степени готовности с благоприятной пищевой и биологической ценностью, удобством в употреблении может значительно повысить качество жизни людей страдающих сахарным диабетом.

С учетом указанных требований и рекомендаций разработаны и предложены модели рецептурных композиций мясосодержащих рубленых консервов для диетического и диабетического питания людей (табл.).

Таблица 1 – Рецептурные композиции мясосодержащих рубленых консервов для диетического и диабетического питания

Рецептурные композиции	Ингредиентный состав
Рецептура №1	Телятина, мясо птицы механической обвалки, баклажаны, гречневая мука диабетическая, молоко сухое обезжиренное, морковь, масло растительное, морковное волокно, лук репчатый, чеснок, соль, специи
Рецептура №2	Филе цыпленка, свинина нежирная, кабачки свежие, мука овсяная диабетическая, масло растительное, морковное волокно, лук репчатый, шпинат, соль, специи
Рецептура №3	Свинина нежирная, мясо птицы механической обвалки, капуста белокочанная, морковь, лук репчатый, масло растительное, чеснок, соль, специи

При разработке данных рецептурных композиций особое внимание было уделено использованию в них продуктов животного и растительного происхождения, рекомендованных для питания людей с данным заболеванием.

Белковый компонент представлен, в основном, белками животного происхождения: телятина, нежирная свинины, филе птицы и мясо птицы механической обвалки, которое дополнительно участвует в обогащении минерального состава рецептурной композиции.

Введение в рецептуру растительного белка в виде гречневой муки, содержащей все необходимые для организма аминокислоты, низкий жировой коэффициент и клетчатку, повышает пищевую и биологическую ценность готового продукта.

Введение овсяной муки в рецептуру, делает диабетическую модель продукта легко усваиваемым организмом. Приводится в порядок работа желудочно-кишечного тракта, нормализуются обмен веществ, снижаются уровень сахара в крови, регулируется жировой обмен. Овсяная и гречневая мука пополняют рецептуру пищевыми волокнами и положительно формируют минеральный состав, придавая готовому диабетическому продукту хорошие структурные характеристики.

Для снижения влияния углеводного сырья на уровень сахара в крови потребителя с диабетическим заболеванием, в рецептуре использованы овощи с пониженным крахмальным содержанием и минимальной калорийностью (капуста белокачанная, кабачки и баклажаны свежие, лук репчатый, шпинат).

Присутствие в рецептуре растительных компонентов в виде овощей и крупяной продукции способствует обогащению готового мясосодержащего консервного продукта витаминно- минерального состава, биологической клетчаткой и выведению из организма лишнего холестерина, токсичных вещества и шлаков.

Ежедневное потребление сбалансированной мясосодержащей диабетической продукции позволит потребителю, страдающему или предрасположенному сахарному диабету максимально нормализовать обмен

веществ, избежать при приеме пищи резких перепадов содержания глюкозы в крови и эффективно восстановить силы.

По микробиологическим и гигиеническим нормативам безопасности стерилизованные мясосодержащие консервы для диетического и диабетического питания должны соответствовать требованиям ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясосодержащей продукции».

#### Список литературы:

1. Антонова Р. П. Лечебное питание на дому для больных сахарным диабетом и ожирением. – М., 2004. Булышко С. Г. Диета и лечебное питание при ожирении и сахарном диабете. – М., 2004.

2. Смолянский Б. Л., Лифляндский В. Г. Сахарный диабет – выбор диеты. – М., 2003.

3. Погожевы Л. и Г. Очищение по Болотову. – СПб.: Питер, 2001.

4. Патиева С.В. Технология мясных продуктов функционального и специального назначения: учебное пособие/с.В. Патиева, Н.В.Тимошенко, А.М. Патиева. - Краснодар: КубГАУ, 2015. 326 с.

5. Химические состав российских пищевых продуктов: Справочник/ Под ред.член.-корр.МАИ, проф.И.М. Скурихина и академика РАМН, проф. В.А.Тутельяна. –М.:ДеЛи принт, 2002.–236 с.

6. <http://saharniy-diabet.com/saharnyy-diabet-statistika-bolnyh-zabolevaemosti>

7. Государственный закон от 4 декабря 2004 г. N 24-7 «Об основах медико- социальной защиты граждан, больных сахарным диабетом»

8. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 25 октября 1010 г. № 1873-р г.Москвы основы государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации на период до 2020 года.

9. ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции»

10. Биотехнологическая обработка мясного сырья: монография/О.В. Зинина, М.Б. Ребезов, А.А. Соловьева; ЮУрГУ. -В.Новгород: Новгородский технопарк, 2013. -272 с.

11. Трубина И. А. Функциональные продукты на мясной основе // Вестник АПК Ставрополя. 2012. № 4 (8). С. 46-49.

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИЗОЛЯТА СОЕВОГО БЕЛКА ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ КИСЛОМОЛОЧНЫХ СОУСОВ**

**А. Е. Серкова студент, И. В. Мгебришвили аспирант,**

**Т. Э. Чипликова студент, А. С. Пашкевич студент**

(«Волгоградский государственный технический университет»,

г. Волгоград, Россия)

***Аннотация:** Статья посвящена перспективам применения изолята соевого белка в качестве ингредиента функционального назначения при изготовлении кисломолочных соусов на основе обезжиренного йогурта, а также проблеме расширения ассортимента кисломолочных продуктов. Научно обоснованы положительные эффекты от применения растительного белка, а именно изолята соевого белка.*

***Ключевые слова:** изолят соевого белка, соус кисломолочный, растительный белок, функциональный продукт*

В условиях дефицита белка в рационе питания и тенденции к потреблению 100 % натуральной и качественной продукции с низкой себестоимостью наличие альтернативных источников белка и его рациональное применение являются крайне актуальными перспективами для молочной промышленности. Поэтому создание продуктов питания с заданными свойствами и составом путем комбинирования животного и растительного белка, является одним из приоритетных направлений в пищевой отрасли [1].

В настоящее время достигнуты значительные успехи в области получения белковых препаратов в виде концентратов, изолятов, композиций и т. п. с использованием как известных источников животного и растительного происхождения, так и нетрадиционных. Среди функциональных добавок особое

место занимают биологически активные добавки, в том числе соевый белок, который оказывает ряд положительных эффектов на организм человека, например, предупреждение сердечно-сосудистых заболеваний, ожирения, диабета и снижение уровня холестерина [2].

Широкий спектр физико-химических характеристик, определяющих поведение белков в поликомпонентных пищевых системах, в частности, в кисломолочных соусах, в процессе переработки и потребления, а также обеспечивающих необходимую структуру и потребительские свойства продуктов, определяет функционально-технологические свойства белков и белковых препаратов. К наиболее важным технологическим свойствам белков относят растворимость, водосвязывающую способность, вязкость, гелеобразование, эмульгирование и пенообразование [3].

Самыми распространенными белками растительного происхождения являются соевые белки, которые в зависимости от содержания белка можно разделить на три группы [4]:

- соевая мука – не более 50 % белка;
- соевый концентрат – около 70 % белка;
- соевый изолят – не менее 90 % белка.

В таблице 1 приведены данные о биологической ценности некоторых соевых продуктов [4].

Таблица 1 – Биологическая ценность соевых белковых продуктов

Наименование незаменимой аминокислоты	Содержание в 100 г абсолютно сухого вещества, г		
	Мука цельная	Белковый	
		концентрат	изолят
Лизин	1,76-2,84	2,91-4,27	5,76
Треонин	1,19-1,81	2,80-3,04	3,96
Валин	1,48-1,99	3,38-3,71	4,41
Метионин	0,57-0,95	0,91-1,90	1,17
Изолейцин	1,21-2,07	3,31-3,36	4,32
Лейцин	2,09-3,38	5,38-5,67	7,02
Фенилаланин	1,38-2,51	3,43-3,52	4,59
Триптофан	0,51-0,85	0,77-0,90	1,17

В таблице 2 приведены данные о пищевой ценности некоторых соевых продуктов [5].

Таблица 2 – Пищевая ценность соевых белковых продуктов

Наименование компонента	Содержание в 100 г абсолютно сухого вещества, г		
	Мука цельная	Белковый	
		концентрат	изолят
Белки общие	30-50	65-72	90-93
Липиды	16,5-27,0	0,3-1,0	0,5-1,0
Углеводы общие	17,0-34,0	17,6-31,2	3,0-7,4
сахароза	5,1-11,4	–	–
рафиноза	1,0-1,58	–	–
стахиоза	3,0-6,0	–	–
крахмал	1,2-6,5	–	–
клетчатка	3,5-6,0	–	–
Зола	4,5-6,1	4,0-6,5	4,0-5,0

Для решения вопроса об использовании конкретных белков в получении различных пищевых продуктов важно знать, как проявляются их технологические свойства в процессе обработки. Так, оценка индекса растворимости необходима для обеспечения оптимальных для потребителя органолептических свойств соусов. При изготовлении соусов кисломолочных на основе величины влагоудерживающей способности белкового препарата рассчитывают его количество в рецептуре, необходимое для обеспечения требуемых реологических свойств соусов, однородности консистенции продукта, а также для предотвращения потерь в ходе технологического процесса.

Для оценки технологического потенциала использования соевого белка при производстве кисломолочных соусов в лаборатории кафедры «Технологии пищевых производств» Волгоградского государственного технического университета (ВолгГТУ) были проведены экспериментальные исследования по изучению ряда свойств соевой муки, концентрата и изолята соевого белка. Индекс растворимости сухих белковых добавок определяли по ГОСТ 30305.4-95 [6], основываясь на методике выполнения измерений индекса растворимости для сухих молочных продуктов.

Влагоудерживающая способность белков определялась по количеству воды, которую исследуемые образцы могут связать и удержать при центрифугировании в течение 5 мин при 1000 об / мин. Метод основан на определении количества воды, оставшейся в пробе после удаления излишков воды. В таблице 3 приведены данные результатов исследований.

Таблица 3 – Технологические свойства белковых препаратов

Препарат	Содержание белка, %	Индекс растворимости	Влагоудерживающая способность, %
Мука соевая цельная сырая	30-50	3,5	22,3
Концентрат соевого белка	65-72	1,3	56%
Изолят соевого белка	90-93	–	96,3

Анализируя данные таблиц 1, 2, 3 можно сделать вывод, что изолят соевого белка имеет наиболее оптимальные показатели для применения в качестве функционального ингредиента при изготовлении кисломолочных соусов. Так как он имеет наибольшие значения пищевой и биологической ценности, а также обладает самой высокой влагоудерживающей способностью.

Таким образом, применение изолята соевого белка в рецептурах кисломолочных соусов позволяет получить следующие преимущества [7]:

- снижение себестоимости продукта;
- повышение качества готовой продукции;
- стабилизирование устойчивости пищевой системы.

#### Список литературы:

1. Нилов Д. Ю. Современное состояние и тенденции развития рынка функциональных продуктов питания и пищевых добавок / Нилов Д. Ю., Некрасова Т. Э. / Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. – 2005. – № 2. – С. 28-29.

2. Горлов И. Ф. Системные технологии в обеспечении качества продуктов питания [Электронный ресурс] : монография / И. Ф. Горлов [и др.] ; ВолгГТУ. – Волгоград : ВолгГТУ, 2015. – 192 с.

3. Горлов И. Ф. Влияние сырья и технологии на качество кисломолочных продуктов : метод. Указания к лабораторным работам по дисциплине

«Технология молока и молочных продуктов» / сост. И. Ф. Горлов, О. П. Серова. – Волгоград : ВолгГТУ, 2014. – 16 с.

4. Пищевая, биологическая ценность новых видов мясорастительных консервов для диетического профилактического питания людей [Текст] / Т. С. Прищепа [и др.] // Молодой ученый. — 2015. — №12. — С. 275-277.

5. Sima Balaghi, Bernhard Senge. Structural development of semi-solid dairy desserts influenced by hydrocolloids and temperature: Rheology and particle size distribution. / International Dairy Journal. – 39 (2014). – P. 184-192

6. ГОСТ 30305.4-95. Продукты молочные сухие. Методика выполнения измерений индекса растворимости – введ.12.10.95. – Москва : Стандартинформ, 2009. – 3 с. – (Межгосударственный стандарт).

7. Степовой, А.В. Развитие безалкогольной промышленности в России в направлении производства функциональных напитков / А.В. Степовой: Редакция журнала «Известия вузов. Пищевая технология». – Краснодар, 2009. – 47 с.: – Деп. в ВИНТИ 28.12.09, №835-В2009.

**ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ  
БЕЛКОВО-УГЛЕВОДНЫХ ДОБАВОК ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ  
ПРОДУКТОВ ИЗ МЯСА**

**Т. Ю. Фомина студент, Ю. С. Буйленко студент, А. А. Петров студент,  
С. И. Матвиенко студент, Н. М. Ильина к.т.н., доцент**

(ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных  
технологий», г. Воронеж, Россия)

***Аннотация:** Широкий ассортимент мясных продуктов предусматривает использование различных добавок в их рецептуре. Во время переработки мясного сырья происходит значительная потеря пищевой и биологической ценности мясных продуктов. В связи с этим возникла необходимость обогащения мясных изделий биологически активными веществами. Растительные компоненты имеют множество различных функциональных свойств. Они обладают высокими водосвязывающей и водудерживающей способностями. В качестве таких компонентов могут быть использованы жмыхи, которые на сегодняшний момент представляют собой технические отходы, получаемые при переработке растительных культур. Жмыхи содержат большое количество веществ, которые улучшают функционально-технологические свойства мясных продуктов и повышают их биологическую ценность.*

***Ключевые слова:** жмыхи, растительные добавки, мясные продукты, биологическая ценность, функционально-технологические свойства, витамины, клетчатка, белки*

Промышленность нашей страны имеет большое количество различных производств и видов предприятий, отличающихся по организационным

признакам, функциям и технологиям производства и выработки продуктов питания. [1]

Большое разнообразие мясных изделий предусматривает наличие различных пищевых добавок в их составе, которые позволяют приобрести покупателю продукцию на любой вкус. Современное мировое производство мясных продуктов значительно продвинулось в вопросах эффективного регулирования свойств сырья и готовых продуктов с использованием различных пищевых добавок.

Их насчитывается более двух тысяч, среди которых на сегодняшний день особенно популярными становятся добавки растительного происхождения, которые являются источниками растительных белков, жиров, пищевых волокон (клетчатки).

Обогащение мясных продуктов биологически активными веществами стало необходимо из-за того, что во время переработки мясного сырья и производства мясных продуктов происходит значительная потеря полезных веществ, что связано с условиями хранения сырья, режимами температурной обработки рецептурных компонентов и другими факторами (давление, продолжительность процесса и т.д.).

Так же применение растительных добавок при производстве мясных продуктов позволяет комбинировать растительные и животные жиры, что особенно важно для людей с избыточным весом. [2]

Наличие множества различных функциональных свойств растительных добавок наделяют жмыхи исключительно высокими водосвязывающими, водо- и жиродерживающими, гелеобразующими, эмульгирующими и другими свойствами.

Они оказывают значительное влияние на структуру и свойства мясного сырья, формирующие качественные показатели готовых продуктов.

Применение в качестве растительных добавок жмыхов позволяет устранить недостаток грубоволокнистой пищи в рационе человека, которая нормализует работу кишечника, замедляет процесс усвоения сахара,

препятствует всасыванию организмом холестерина и способствует выведению вредных тяжелых металлов из организма. [3]

На данный момент жмыхи представляют собой технические отходы производств по переработке растительных культур и применяются, в большей степени, как корм для животных.

Однако, жмыхи содержат большое количество клетчатки, аминокислот и жирных кислот, а так же хлорофилл, холин, стероиды, фитостерины, витамин Е, витамины группы В и D.

Жмыхи улучшают функционально-технологические свойства продукта, придают ему своеобразный вкус, нормализуют кислотность в организме, повышают усвояемость, иммунитет и увеличивают способность человека сопротивляться негативному влиянию внешней среды.

В связи с этим растительные компоненты рекомендуется употреблять при легочных заболеваниях, в питании беременных женщин, спортивном питании, при язвенной болезни желудка, болезнях почек, авитаминозе, а также применять в косметологии.

Например, в жмыхе амаранта содержится сквален, который является основным компонентом кожного покрова человека. Он захватывает кислород и обогащает им ткани и органы человеческого организма, взаимодействуя с водой. Недостаток кислорода и разрушение клеток, вызванное избытком оксидантов, является главной причиной появления и роста опухолей. Жмых амаранта является источником железа и других веществ, принимающих участие в синтезе гемоглобина и оказывающих антианемический эффект. [4]

Подсолнечный жмых имеет высокое содержание белка (до 40 %), витамина Е, витаминов группы В,  $\beta$ -каротина и фосфолипидов. Он оказывает положительное действие на метаболизм и способствует укреплению иммунитета человека. [5]

В жмыхе льна содержатся витамины В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, РР, В<sub>5</sub>, В<sub>9</sub>, С, В<sub>7</sub>, Е, большое количество калия, натрия, магния, железа, кальция, фосфора и других

микроэлементов. Белок льняного жмыха имеет высокую биологическую усвояемость, содержит высокое количество аминокислот, в том числе незаменимых. [6]

Тыквенный жмых содержит до 45% белка, является компонентом, стимулирующим пищеварение и способствующим восстановлению пищеварительного тракта, благодаря значительной доле пищевых волокон (около 20 %) и масла. В состав тыквенного жмыха входит цинк, который положительно влияет на состояние кожного и волосяного покрова.

При исследовании биологической эффективности жиров можно сказать, что значения полиненасыщенных жирных кислот в жмыхах стремятся к значениям идеального липида. [7]

Жмыхи получают прессованием или применяют влаготепловую обработку измельченных семян. При таких технологиях в жмыхе остается от 8 до 14 % масла.

Большое количество полиненасыщенных жирных кислот омега-3 содержится в льняном и соевом растительных маслах.

Термическая обработка жмыхов, так же повышает их полезные качества. Так, например, при обжаривании муки или шрота амаранта происходит исчезновение растительного привкуса и аромата, при этом увеличивается влагоудерживающая способность растительной добавки.

Жмыхи обладают качествами, которые позволяют расширять ассортимент мясных изделий для диетического питания и массового назначения. Полученные таким образом продукты имеют высокую биологическую ценность. При этом при правильно подобранных рецептурах растительные добавки не влияют органолептические свойства изделий.

#### Список литературы:

1. Кенийз Н. В. Технология производства сырокопченых колбас с применением ускорителей / Н. В. Кенийз, А. А. Нестеренко, Д. К. Нагарокова // Науч. журн. КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар : КубГАУ, 2015. – № 01 (105). С. 581 – 608. – Режим доступа : <http://ej.kubagro.ru/2015/01/pdf/33.pdf>.

2. Nesterenko A. A. Biological assessment of summer sausage with preprocessing for starter cultures and meat raw by electromagnetic field of low frequencies / A. A. Nesterenko, N. V. Kenijz, S. N. Shlykov // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. – № 7 (1) – P. 1214-1220.

3. Нестеренко А. А. Прогнозирование реологических характеристик колбас / А. А. Нестеренко, Н. В. Кенийз, Д. К. Нагарокова // Науч. журн. КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар : КубГАУ, 2015. – № 03 (107). С. 289 – 301. – IDA [article ID]: 1071503019. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2015/03/pdf/19.pdf>, 0,812 у.п.л.

4. Шхалахов Д. С., Нестеренко А. А. Использование растительных белков в мясной промышленности посредством добавления белковожировой эмульсии // Молодой ученый. – 2016. – №23. – С. 109–111.

5. Бердина А. Н. Аминокислотный состав липопротеинов подсолнечника и пшеницы / А. Н. Бердина, Н. В. Ильчишина, Н. С. Безверхая // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2008. – № 2-3. – С. 26-28.

6. Воронова Н. С. Исследование белков семян льна как полноценных и необходимых для здоровья человека / Н. С. Воронова, Л. С. Бердина // Молодой ученый. – 2015. № 14. – С. 144-147.

7. Нестеренко А. А. Ускорение технологии сырокопченых колбас / А. А. Нестеренко, Н. В. Кенийз // Наука и мир. – 2015. – Т 2 – № 3 – С. 71-74.

## ПЕРСПЕКТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ – ПРОИЗВОДСТВА МЯСА СТРАУСА

**Н. Ю. Сарбатова к.т.н., доцент, Е. А. Остроух студент**

(«Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»,  
г. Краснодар, Россия)

***Аннотация:** Страусоводство в России – это новая отрасль сельского хозяйства, в настоящее время продолжает активно развиваться за счет всеобщего интереса к нетрадиционным видам продуктов для здорового питания.*

***Ключевые слова:** сельское хозяйство, страус, мясо, питание, страусоводство, правильное питание, страусиные фермы, ценность мяса.*

Сельское хозяйство одна из главных отрасль мировой экономики и занимает важную роль в жизни человека. Главная задача сельского хозяйства – обеспечивать населения в полноценном и разнообразном питании, а промышленности – в постоянной поставке сырья.

Благодаря постоянно развивающемуся сельскому хозяйству на российском рынке представлены традиционные виды мяса такие как: мясо говядины, мясо кур, мясо свинины и мясо индюшек, а в последнее время все чаще стало появляться такие виды экзотического мяса, как мясо страуса.

Тем самым удовлетворение потребности населения в полноценных и разнообразных мясных продуктах обогащается за счет развития новых отраслей сельского хозяйства.

Сегодня в России все больше стало набирать актуальность переработки такой экзотической птицы как страус, кормление которой не требует введения в

рацион питания различного рода стимуляторов, гормональных препаратов, антибиотиков.

Страусоводство в России – это новая отрасль сельского хозяйства, образовавшаяся за счет энтузиастов, в настоящее время страусоводство все больше развивается за счет большого интереса к экзотическим видам мяса. На основе этого государству необходимо поддерживать это стремление населения, так как это один из инновационных предпринимательств в сельском хозяйстве, который позволит заменить сокращенный импорт сельхозпродукции в России.

Становление фермерского страусоводства пришло в Россию еще в конце 90-х годов прошлого века. Именно в то время в Московской области появились первые страусиные фермы. Основную часть поголовья птиц составляют черные африканские страусы, которые более адаптированы к разведению в домашних условиях, но и встречаются фермы по выращиванию австралийских эму и южноамериканских нанду.

Однако интерес к выращиванию страусов, у фермеров из Европы и России представлен рядом причин:

- птица хорошо приспосабливается к новым условиям окружающей среды, легко переносит перепады температуры;
- страус не требует большого вложения при выращивании, так как основной рацион питания состоит из зерновых комбикормов, культур, овощей, люцерны, свежая зелень, клевера, и другие растения;
- высокий выход мяса по сравнению с другими сельскохозяйственными животными;
- мясо страуса привлекательно так же своими физико-химическими свойствами.

В таблице 1 представлена сравнительная характеристика питательности мяса страуса и традиционных видов мяса.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика питательной ценности мяса

Показатель	Мясо страуса	Цыпленок-бройлер	Мясо индейки
Холестерин, мг 100 г	49	73	59
Калорийность. Ккал/100 г	97	140	135
Жир, %	1,7	3	3
Белок, %	22	27	25

Из таблицы видно, что мясо страуса высокого качества можно с уверенностью сравнить по физико-химическому и биологическому характеру с основными видами мяса, тем самым привлекая изысканных гурманов и людей, вплотную обеспокоенных своим, здоровьем. [4]. В мясе страуса высокое содержание линолевых и линоленовых кислот. Так же соотношение к жирным насыщенным мононенасыщенных и полиненасыщенных кислот в мясе страуса определяется как 1:1:1. Страусиное мясо отличается низким содержанием натрия – 43 мг/100 г из-за чего оно прекрасно подходит людям с повышенным артериальным давлением, и к тому же высоким содержанием железа – 2,3–2,4 мг/100 г ткани. Исходя из данных приведенных в таблице хорошо видно, что мясо страуса относительно равно мясу индюшатины [2]. Из этого можно сделать выводы, что в настоящее время выгодной отраслью сельского хозяйства становится выращивание страусов. [4]

В настоящее время в Российской Федерации выращивается два вида страусов, для получения мяса – африканского (преимущественно черношеего) и австралийского (эму). [4]

Мясо страуса подразделяют не только по породе птицы, но и на виды реализации: племенное и товарное. Племенное направление связано с выращиванием страусов на продажу. Товарное является конечным продуктом переработки страуса. В Российской Федерации кроме всего перечисленного активно и вполне успешно развивается туристический аспект страусоводства.

Кроме высококачественного мяса, ведущие страусиные фермы представляют на реализацию яйца, субпродукты, жир, кожа и перья птицы. Как показывает статистика в среднем 25 % страусиных яиц оказываются непригодными для инкубации и могут служить только для пищевых целей.

Скорлупа страусиных яиц очень прочная, поэтому для их вскрытия используют механические инструменты. Но при этом вскрытие в дальнейшем происходит аккуратно, поскольку из скорлупы изготавливают сувениры. Органолептическая характеристика страусиных яиц оценивается как хорошие, поэтому в перспективе из них можно получать широкий ассортимент яйцепродуктов в мясной промышленности, а также при производстве колбасных изделий [4].

Яйца страусов, могут быть не только использованы на производстве пищевой продукции, а также и повседневной едой. Время варки занимает значительно долгое время, все это из-за то, что 1 яйцо страуса весит около 1500 г и в 25 раз больше куриного яйца, что является значительной порцией питательных компонентов. [3].

Из субпродуктов страуса в пищу используют сердце и часть желудка, а также печень, которая благодаря своим вкусовым качествам считается деликатесным продуктом.

Масла, полученные из подкожного и внутреннего жира африканского страуса, применяются в медицине и косметологии из-за их противовоспалительных, бактериостатических, ранозаживляющих и увлажняющих свойств. Так же эти масла эффективны для уменьшения мышечных болей, используются для регенерации капилляров, при укусах насекомых, применяются для приготовления увлажняющих кремов и лосьонов. Кроме того, в промышленности эти масла используют как смазочные средства.

Страусиная кожа отличается от других высокими потребительскими свойствами: износостойкостью (ее носкость составляет до 30 лет), гибкостью и мягкостью, устойчивостью к влаге, легкостью в обработке и пригодностью для изготовления из нее широкого ассортимента изделий. [4].

Сухожилия и роговица глаза страуса активно используется в медицинской практике как трансплантат, а кожа – в галантерейной и обувной промышленности. [3].

Со стабильным ростом страусоводческих ферм и возникает вопрос о разработке нормативной документации по вопросам ветеринарно-санитарной экспертизы, по определению физико-химических и органолептических показателей свежести мяса страусов. Необходимо проведение широких научно-прикладных исследований для совершенствования и интенсификации технологии выращивания птицы, более глубокого изучения химического состава отечественной пищевой продукции страусоводства, обоснования сроков ее хранения при различных условиях, разработки продуктов питания на ее основе или с ее использованием и утверждения пакетов технической документации, а возможно, и государственных стандартов или технических регламентов [4].

Если вести разговор уже о том, что мясо страуса все-таки считается деликатесом в нашей стране оно не останется без внимания покупателей. А дороговизна и почти полноценная окупаемость делает этот бизнес прибыльным. Эксперты утверждают, что в ближайшее время мясо страуса выйдет не только на внутренний, но и на мировой рынок. Не смотря на то что многие считают это сейчас не возможным.

С экономической стороны рентабельности, необходимо учитывать некоторые моменты. Так, если под рентабельностью понимать производство и продажу мяса, то возникает она тогда, когда продукты с ферм активно реализуются. На сегодняшний день, как уверяют многие эксперты, можно говорить только о расчетной рентабельности, которая в условиях России, при всех затратах на содержание страусов, может колебаться от 40 и до 100 %.

Вообще по оценкам многих экспертов стабильная и устойчивая работа страусиной фермы начинается обычно только через 2–3 года после начала деятельности. Кроме того, по общему признанию в настоящее время более или менее прибыльным направлением является племенное разведение птиц. Товарное направление может быть рентабельно только при размере поголовья более 2000–3000 птиц. Только этот объем позволит выйти на сотрудничество с крупными торговыми сетями. Однако он требует значительных инвестиций не

только в оснащение фермы и расширение стада, но и в перерабатывающее и холодильное оборудование.

Не смотря на все камни преткновения, стоящие перед образования нового предприятия. В перспективе все же ожидается положительная динамика эффективности данного предприятия в результате реализации продукции страусоводства. Это свидетельствует об инвестиционной привлекательности этой под отрасли. Поскольку рентабельность страусоводства превышает рентабельность производства говядины и свинины в России, то при поддержке государства и увеличении частных инвестиций можно прогнозировать активное развитие этой отрасли птицеводства в ближайшие годы, что должно привести к снижению стоимости продукции и увеличению спроса на нее со стороны потребителей, предпочитающих здоровое питание, а также переработчиков, заинтересованных в расширении ассортимента выпускаемой продукции.

#### Список литературы:

1. Сарбатова, Н.Ю., Омаров, Р.С., Измайлова, С.А., Сычёва, О.В. Теоретическое обоснование разработки специализированного мясного продукта на основе мяса страуса / Н.Ю. Сарбатова, Р.С. Омаров, С.А. Измайлова, О.В. Сычёва // мясные технологии. – 2015. - №5. – С. 48-51.

2. Сарбатова, Н.Ю., Сычева, О.В. Страус - это не только ценное мясо / Н.Ю. Сарбатова, О.В. Сычёва // Наука и мир. – 2015. Т. 2. - №3. (19). – С. 145-147.

3. Фролов, В.Ю., Сычёва О.В., Сарбатова, Н.Ю. Повышение эффективности производства продукции страусоводства в условиях малых форм хозяйствования / Н.Ю. Сарбатова, О.В. Сычёва, В.Ю. Фролов // Эффективное животноводство. – 2015. - № 8 (117). – С 44-45.

4. Вайскобова, Е.С., Чечерина, С.А., Перспектива развития страусов в России в период введения санкций на сельскохозяйственные товары / Е.С. Вайскобова, С.А. Чечерина // Технические науки: теория и практика: материалы III Международная конференция (г. Чита, апрель 2016 г.). – Чита: Издательство Молодой ученый. – 2016. – С. 121-124

5. Ребезов М.Б., Мирошникова Е.П., Богатова О.В., Лукин А.А., Хайруллин М.Ф., Зинина О.В., Лакеева М.Л. Физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясопродуктов: учебное пособие. - Челябинск: ИЦ ЮУрГУ, 2011. -Ч. 2. - 133 с.

6. Ильина, Н.М. Разработка модифицированных рецептур колбасных изделий на основе рационального использования белков / Н.М. Ильина, И.А. Глотова // Материалы XXXV отчетн. науч. конф. ВГТА за 1996 г. / Воронеж. гос. технол. акад. -Воронеж, 1997. -С. 40.

7. Трубина И.А.Функциональные продукты на мясной основе//Вестник АПК Ставрополя. 2012. № 4 (8). С. 46-49.

8. Забашта Н. Н. Экологические аспекты производства мяса для изготовления продуктов детского и функционального питания / Н. Н. Забашта, Е. Н. Головки, О. А. Полежаева, И. Н. Тузов//Тр. КубГАУ, т.1, №39, 2012 г. С.94-99.

9. Власов, А.Б. Использование пробиотиков при выращивании гусят на мясо / А. Б. Власов, Н. А. Пышманцева, Д. В. Осепчук // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. 2012. Т. 3, № 1-1. С. 66-68.

10. Юрина, Н.А. Опыт применения сапропелей в кормлении сельскохозяйственных животных / Н.А. Юрина, С.И. Кононенко, Е.А. Максим // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. – Краснодар, 2016. - Т. 2. - № 5. - С. 151-156.

11. Омаров, Р.С. Перспективы создания функциональных продуктов на мясной основе / Р.С. Омаров, Е.С. Емельяненко Н.А. Дубасов // Современные ресурсосберегающие инновационные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции в Северо-Кавказском федеральном округе: сборник научных статей 78-й научно-практической конференции (24-25 апреля 2014 года). – Ставрополь : ФГБОУ ВПО «Ставропольский государственный аграрный университет», 2014. – С. 65–68.

12. Сарбатова, Н.Ю. Теоретическое обоснование разработки специализированного мясного продукта на основе мяса страуса / Н.Ю. Сарбатова, Р.С. Омаров, С.А. Измайлова, О.В. Сычева // Мясные технологии – 2015. – №5. – С. 48-51.

## ПРОИЗВОДСТВО РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ С ДОБАВЛЕНИЕМ ПШЕНИЧНЫХ ОТРУБЕЙ

С. Р. Ищанова студент, С. В. Козлитина студент, Л. Ф. Григорян к.б.н.

(«Волгоградский государственный технический университет»,  
г. Волгоград, Россия)

*Аннотация:* В данной статье рассмотрен способ внесения пшеничных отрубей в технологию полуфабрикатов рубленых. Предложено оптимальное соотношение мяса индейки и говядины при производстве котлет.

*Ключевые слова:* мясо индейки, говядина, отруби пшеничные, полуфабрикаты рубленые.

В настоящее время одним из перспективных направлений создания мясопродуктов является производство полуфабрикатов рубленых из мяса птицы, а также говядины. Поскольку в последнее время большинство людей ведут здоровый образ жизни, придерживаются правильного питания, стремятся сбросить вес, поэтому актуально производить продукты с низким содержанием жира и высокой пищевой и биологической ценностью – продукты диетического направления. По химическому составу и биологической ценности мясо индейки соответствует требованиям диетического питания, усваивается гораздо лучше, чем свинина и баранина, поскольку содержит мало насыщенных жиров [1,2]. Белок мяса птицы обладает высокой биологической и пищевой ценностью, максимально расщепляется пищеварительными ферментами [3]. Мясо говядины обладает хорошими вкусовыми качествами. Польза говядины заключается в том, что мясо насыщено белками и аминокислотами, необходимыми организму человека.

Пшеничные отруби – это хороший источник пищевых волокон, которые играют большую роль в нормализации деятельности желудочно-кишечного тракта [4]. Отруби – это побочный продукт хлебного производства, в процессе производства пшеничной муки высшего сорта в отходы (отруби) попадают: цветочная оболочка зерна, алейроновый слой эндосперма и зерновой зародыш. Именно в этих частях и сконцентрировано более 90% биологически ценных веществ зерна пшеницы (белков, витаминов, минералов, клетчатки и др.) Пшеничные отруби – это прежде всего отличный источник клетчатки, незаменимых макро- и микроэлементов, витаминов группы В, витаминов Е и А [5]. Вследствие начальной микробиологической обсемененности пшеничных отрубей их необходимо предварительно гидратировать водой с температурой 100°С в соотношении 1:1.

Индейка – это диетический продукт, кладезь полезных для здоровья веществ. Оно содержит витамины А, Е, РР, группы В. В состав мяса индейки входят железо (в два раза больше чем в говядине), фосфор (почти как в рыбе), магний, натрий, селен, цинк, сера, марганец и другие минеральные вещества. Калорийность вареной индейки составляет около 190 ккал на 100 г. продукта. Регулярное употребление мяса индейки способствует укреплению иммунной системы человека, благоприятно влияет на сердечно-сосудистую систему, помогает противостоять стрессам и депрессиям, и защититься от бессонницы. Рекомендуется индейка спортсменам, людям, занятым тяжелым физическим трудом, а также людям, ведущим активный образ жизни. Как и крольчатина, мясо индейки полезно детям и является одним из видов мяса подходящих для первого прикорма малышей. Индейка полезна для людей с избыточной массой тела [6].

Сущность изобретения заключается разработке способа производства полуфабрикатов рубленых с использованием пшеничных отрубей, при оптимальном соотношении мяса говядины и индейки. Внесение в фаршевую систему пшеничных отрубей в количестве 10 % к массе мясного сырья позволяет получить продукт без специфического вкуса и запаха. При этом

разработанные полуфабрикаты характеризуются высоким показателем белков, низким содержанием жира и имеют в своем составе пищевые волокна. Рецептура полуфабрикатов рубленых с пшеничными отрубями представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Рецептура

№	Наименование сырья	Расход
		кг / 100 кг
<i>Сырье несоленое</i>		
1	Говядина жилованная, 2 сорт	50
2	Индейка односортная	50
ИТОГО		100
<i>Пряности, компоненты</i>		
1	Отруби пшеничные	10
2	Меланж яичный	1
3	Перец черный	0,120
4	Лук	10
5	Соль поваренная	1,3
6	Вода	10

Способ производства осуществляют следующим образом: подготовленное мясное сырье (говядина, индейка) измельчают на мясорубке с диаметром отверстий 5 мм, далее приготовленный фарш подают в фаршемешалку добавляют предварительно измельченный на мясорубке репчатый лук, и остальные ингредиенты согласно рецептуре, в следующей последовательности: вода, соль поваренная, перец черный молотый, меланж яичный, гидратированные пшеничные отруби. Фарш перемешивают в течение 10–15 минут до получения однородной массы, затем формируют с использованием котлетного формовщика. В качестве замены хлеба в продукте используются пшеничные отруби, для гидратации которых необходима вода с температурой 100 °С.

Таким образом, предложенный способ замены пшеничных отрубей на хлеб при производстве рубленых полуфабрикатов из мяса индейки и говядины, позволяет расширить ассортимент, получить продукт с высокой биологической ценностью и низким содержанием жиров. Оптимально подобранное количество внесения пшеничных отрубей позволило получить полуфабрикаты без

изменения органолептических показателей и может быть рекомендовано как продукт массового потребления.

Список литературы:

1. Вильц К. Р. Технологические свойства, пищевая, биологическая ценность и безопасность мяса индеек породы «Белая широкогрудая» / К. Р. Вильц, [и др.] // Инновационная наука. – 2015. – № 6. – С. 42 – 45.

2. Микляшевски, П. Производство полуфабрикатов рубленых из мяса птицы по современным технологиям / П. Микляшевски, В.В. Прянишников // Все о мясе. – 2007. – №1.

3. Микляшевски П., В.В. Прянишников, Е.В. Бабичева., А.В. Ильятков., Использование соевых белков в переработке мяса // Все о мясе. М.: 2006 – № 3.

4. Казаков Е.Д., Пшеничные диетические отруби, их производство, место в питании // Казаков Е.Д. Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. - 1997. - № 4-5.

5. [Электронный ресурс]: <http://www.gabris.ru/gabris/health/wheat/otrub1.php>

6. [Электронный ресурс]:<http://chudesalegko.ru/indejka-poleznye-svojstva-i-protivopokazaniya>

## ПРОИЗВОДСТВО ИЗДЕЛИЙ КОЛБАСНЫХ ПОЛУКОПЧЕННЫХ С РАСТИТЕЛЬНЫМИ ДОБАВКАМИ

**В. В Пруденков, студент, С. И. Миглинская, студент,  
Д. В. Мурзагалиева, студент, В. В. Григорян, к.б.н, ст.преподаватель**  
(«Волгоградский государственный технический университет»,  
г. Волгоград, Россия)

***Аннотация:** Разработан способ производства изделий колбасных полукопченых из свинины и говядины с добавлением растительных компонентов. Приведены органолептические показатели и пищевая ценность полукопченого колбасного изделия с использованием льняной и кукурузной муки.*

***Ключевые слова:** изделие колбасное полукопченое, мука льняная, мука кукурузная.*

По уровню потребления мяса в мире место России далеко от Европы и находится где-то в пределах седьмого десятка. Так, среди продуктов, которые пользуются наибольшим спросом у россиян, колбасные изделия занимают лишь четвертое место, уступая при этом молочной продукции, овощам и фруктам, а также хлебобулочным изделиям. Для данного рынка характерна сильная подверженность сезонному влиянию, а также традиционная связь спроса с праздниками, в период которых покупательский интерес к продукции повышается. Согласно статистике, на 2013 год в России было произведено 2798 тыс. т колбасной продукции, что на 2 % ниже уровня предыдущих лет [0]. Это значит, что рынок сбыта растет, следовательно, расширяется ассортимент изделий колбасных полукопченых. Данная разработка нацелена на замену части мясного сырья растительными добавками. Во-первых, это снизит себестоимость продукции, во-вторых, последние 8–10 лет в Волгоградской области каждый год бушует африканская чума свиней, которая сильно бьет по

поголовью свиней и по региональной обеспеченности мясным сырьем, а значит и цене мясных продуктов [0].

Поэтому все более актуальным становится производство колбасных изделий с растительным сырьем. Цель работы является разработка способа производства изделий колбасных полукопченых с добавлением льняной и кукурузной муки.

Способ производства изделий колбасных полукопченых включает измельчение свинины нежирной и полужирной, говядины высшего сорта, предварительный посол в течение 12–16 часов при температуре 2...4 °С. Перед составлением фарша необходимо предварительно подготовить смесь из льняной и кукурузной муки. Способ подготовки заключается в гидратации растительных компонентов в воде комнатной температуры в соотношении 1:4. Но наиболее оптимальным способом является приготовление эмульсии с добавлением шпика в соотношение мука:вода:шпик 1:4:3 в куттере в течение 5–7 минут. Количество вносимой эмульсии составляет 15 % к массе мясного сырья, при внесении больше указанного значения ухудшаются органолептические показатели готового продукта. Готовые батоны направляют на осадку при температуре 0...4°С, после чего на обжарку, варку и горячее копчение. Готовые батоны охлаждаются в холодильной камере до температуры в центре батона не более 8 °С. Сушка длится 24 часа при влажности воздуха 75 % и температуре 8 °С до приобретения упругой консистенции и стандартной массовой доли влаги в продукте [5].

Льняная и кукурузная мука используется в качестве функциональных добавок. Лен – продукт, богатый белком (до 20 %), который легко усваивается, именно поэтому по питательным свойствам близок к мясу. Данный продукт обладает высоким количеством (до 41 % от общего количества липидов в составе льняной муки) полиненасыщенных жирных кислот (Омега-3, Омега-6) – считаются отличными антиоксидантами, снижают уровень «плохого» холестерина, регулируют жировой обмен [0]. Необходимость внесения льняной муки заключается в частичной замене мясного сырья

и обогащении продукта белком, ПНЖК, макро- и микроэлементами и снижение калорийности полукопченых колбасных изделий. Также лен может стать альтернативой сои. Во-первых, лен, как и соя обладает высокой пищевой и биологической ценностью, содержат белок 36 г и 34 г на 100 г соответственно. Во-вторых, содержание клетчатки (до 30 %) – обеспечивает полноценную работу желудочно-кишечного тракта, выводит из организма вредные вещества

Кукурузная мука является природной кладовой необходимых человеку веществ. Она имеет в своем составе клетчатку, то есть благотворно влияет на пищеварение, достаточно сбалансирована в отношении белков, жиров и углеводов, является легкоусвояемым продуктом и не содержит клейковину, поэтому подходит для людей, находящихся на безглютеновой диете. Калорийность кукурузной муки составляет 331 ккал, и продукты из неё отлично подходит для диетического питания. Кукурузная муки содержит много полезных элементов: витамины группы В, а также А, Е и РР, калий, магний и фосфор [4].

Кукурузная мука сбалансирована по биологической и пищевой ценности. Используется в производстве полукопченых колбасных изделий для улучшение адгезионных свойств за счет отсутствия клейковины.

По разработанному способу было выработано два образца: контрольный – без добавление кукурузной и льняной муки по рецептуре полукопченого колбасного изделия «Краковская» [6], и опытный – с массовой долей эмульсии 15%. Пищевая и биологическая ценности полукопченых колбасных изделий приведена в таблице 1. Органолептические показатели опытного образца представлены в таблице 2.

Таблица 1 – Пищевая и биологическая ценности

Показатель	Образец	
	контрольный	опытный
1	2	3
Белок, г	16,2	18
Липиды, г	44,6	25
Углеводы, г	0	1

1	2	3
Кальций, мг	9	16
Магний, мг	25	42
Полиненасыщенные жирные кислоты, г	0,82	0,95
Пищевые волокна, г	0	1,2
Энергетическая ценность, ккал	470,2	301

Из данных таблицы 1 следует, что благодаря внесению эмульсии из льняной и кукурузной муки массовая доля белка увеличивается на 2 %. Массовая доля липидов снижается почти в два раза, наблюдается увеличение количества полиненасыщенных жирных кислот. Также увеличивается содержание таких микроэлементов, как кальций и магний. В результате, энергетическая ценность продукта снижается на 170 ккал.

Таблица 2 – Органолептические показатели опытного образца

Наименование показателя	Показатель
Внешний вид	поверхность чистая, сухая, без пятен и повреждений
Вид на разрезе	фарш равномерно перемешан, цвет фарша от красного, шпик распределен равномерно
Поверхность	чистая, сухая, без пятен, слипов, повреждений оболочки, наплывов фарша
Вкус	слегка острый, в меру соленый с выраженным ароматом пряностей, копчения
Запах	копчения
Консистенция	на разрезе мясо плотное, упругое

Таким образом, был разработан способ производства полукопченого колбасного изделия с оптимальным рецептурным соотношением мясного сырья и высокобелковых растительных добавок. Использование эмульсии из льняной и кукурузной муки снижает калорийность продукта на 170 ккал, при этом массовая доля белка возрастает. Это позволяет вырабатывать продукцию, обладающую высокой пищевой и биологической ценностью, регулировать процесс формирования её качественных показателей, что в свою очередь позволит повысить конкурентоспособность продукции.

Список литературы:

1. Обзор российского рынка колбасных изделий // Статистика Системы ММЦ 2010. URL: [http://www.marketcenter.ru/content/document\\_r\\_d10a9863-2255-4985-bb66-8bacc637e084.html](http://www.marketcenter.ru/content/document_r_d10a9863-2255-4985-bb66-8bacc637e084.html)
2. Щербаков А. Обзор российского рынка колбасной продукции // UNIPACK.RU: отраслевой портал. 2014. URL: <http://article.unipack.ru/52184>
3. Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник / Под ред. член-корр. МАИ, проф. И. М. Скурихина и академика РАМН, проф. В. А. Тутельяна. - Х46 М.: ДеЛи принт, 2002. - 236 с.
4. Неунывакин И.П. Кукуруза. Мифы и реальность.- Изд.:Диля, СПб, 2015 г. - 96 стр.
5. Нестеренко, А. А. Требования к сырью и материалам для производства колбас : учебное пособие / А. А. Нестеренко, Н. В. Кенийз, Д. С. Шхалахов. - Saarbrücken : Palmarium Academic Publishing, 2017 - 133 с.
6. ГОСТ 31785-2012 Колбасы полукопченые. Технические условия

## ПРИУЧЕНИЕ ТЕЛЯТ К ВЫПОЙКЕ ИЗ ОТКРЫТОЙ ЕМКОСТИ

Д. А. Юрин к. с.-х. н., с.н.с.

(ФГБНУ «Северо-Кавказский научно-исследовательский институт  
животноводства» г. Краснодар, Россия)

***Аннотация.** Для эффективного самостоятельного приучения телят к потреблению жидкого корма из открытой емкости разработана специальная сосковая поилка. Сосковая поилка содержит емкость и помещенную в нее, обращенную вверх соску со сквозным отверстием и обратным клапаном, расположенную на опорном элементе. Применение новой сосковой поилки повышает эффективность приучения телят к потреблению жидкого корма из открытой емкости и позволяет снизить затраты труда.*

***Ключевые слова:** сосковая поилка, молоко, телята, оборудование для выращивания, выпаивание, снижение затрат труда*

В начальный период жизни телят закладывается основа для выращивания здоровых животных. Необходимо обеспечить интенсивное развитие рубца и костно-мышечной системы, но при этом важно добиться экономного расходования молочных продуктов и снизить затраты труда [1, 2].

В первые дни жизни для теленка единственным и незаменимым кормом является молозиво. Оно содержит полноценные белки, питательные углеводы, жир, минеральные вещества, витамины, ферменты и иммунные тела, которые оберегают теленка от инфекционных заболеваний. Причем, наиболее эффективно всасывание лактоглобулинов молозива в первые 6 часов после рождения теленка, на протяжении последующих 6–12 часов остается на постоянном уровне, а затем постепенно снижается, и через 24–36 часов лактоглобулины перевариваются в кишечнике как все белки. Поэтому,

новорожденный теленок должен получить молозиво не позже, чем через 30–60 минут после рождения. Существует выраженная взаимосвязь между сроками дачи молозива телятам и уровнем резистентности, приростом живой массы [3–6].

Первые 3–4 дня выпаивать молозиво теленку лучше из сосковой поилки. Применение ее физиологически напоминает сосание вымени коровы. Тонкая струйка молозива и медленное потребление способствуют смешиванию его со слюной и хорошей усвояемости в сычуге. Важно соблюдать принцип частого поения, а норму устанавливать в зависимости от массы животного. Если масса теленка ниже 30 кг, достаточно 3,5 – 4,0 кг молозива в сутки. Для молодняка с живой массой более 35 кг норму можно увеличить до 5,0–5,5 кг [7, 8].

В последующие дни кратность поения сокращают до 4–5, а норму увеличивают на 1–2 л. С шестого дня теленка переводят на нормированное поение молоком. Обычно норма выпойки составляет 4–6 л. С шестого дня нужно приучать теленка пить из ведра. Для этого надо сесть на скамейку, ведро с молоком сжимать коленями и, осторожно наклонив морду теленка в ведро, дать ему пососать пальцы, смоченные в молоке. Как только теленок начинает сосать, пальцы убирают. Обычно эту процедуру повторяют многократно, прежде чем теленок научится пить молоко самостоятельно [9].

С целью эффективного самостоятельного приучения телят к потреблению жидкого корма из открытой емкости в СКНИИЖ разработана специальная сосковая поилка [10].

Сосковая поилка содержит емкость и помещенную в нее, обращенную вверх соску со сквозным отверстием и обратным клапаном, расположенную на опорном элементе. Основание опорного элемента жестко крепится в нижней части емкости с помощью винта. Опорный элемент выполнен в виде армированной гофрированной трубы из эластичного материала с отверстиями малого диаметра.

Сосковая поилка используется следующим образом.

Емкость заполняют жидким кормом. Соску вставляют в опорный элемент. Животное, привлеченное видом соски, захватывает ее пастью и сосет жидкий корм, причем поступление жидкости через отверстия малого диаметра в опорном элементе происходит значительно медленнее, чем потребление ее животным, а поступлению воздуха через отверстие соски препятствует обратный клапан. В результате внутри опорного элемента создается разрежение, под действием которого он сжимается, сокращаясь в длину и увлекая за собой соску. Пытаясь захватить пастью соску, животное будет вынуждено потреблять жидкий корм непосредственно из емкости. После заполнения жидкостью полости внутри опорного элемента, соска вернется в первоначальное положение.

Выводы: Применение разработанной сосковой поилки повышает эффективность приучения телят к потреблению жидкого корма из открытой емкости и позволяет снизить затраты труда.

#### Список литературы:

1. Щукина И.В., Каюмов Ф.Г., Рогачев Б.Г. Технология интенсивного выращивания телят по системе «корова-теленки» на примере высокопродуктивной породы шароле // Молочное и мясное скотоводство. - 2015. - № 7. - С. 20-21.
2. Тузов И.Н., Щукина И.В., Кузнецов А.В. Особенности роста и развития ремонтных телок кубанского типа красного скота // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2007. - № 7. - С. 127-131.
3. Омельченко Н.А., Юрина Н.А., Кондратьева Л.Ф. Продуктивное действие пробиотической кормовой добавки в рационах крупного рогатого скота // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. - 2015. - Т. 2. - № 4. - С. 113-118.
4. Юрин Д.А., Юрина Н.А. Оптимизация расчета рационов для сельскохозяйственных животных // Сборник научных трудов Северо-

Кавказского научно-исследовательского института животноводства. - 2016. - Т. 1. - № 5. - С. 148-152.

5. Головань В.Т., Подворок Н.И., Сыроваткин М.И., Юрин Д.А. Прогрессивные технологии выращивания молодняка крупного рогатого скота // Вестник Всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства. - 2007. - Т. 17. - № 2. - С. 225-234.

6. Головань В.Т., Подворок Н.И., Юрин Д.А. Интенсивное выращивание телок до 6-месячного возраста // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. - 2014. - Т. 3. - С. 216-220.

7. Головань В.Т., Подворок Н.И., Юрин Д.А., Кучерявенко А.В., Дахужев Ю.Г. Интенсивное выращивание бычков молочной породы до 6-месячного возраста на стартерных комбикормах с включением зерна кукурузы // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. - 2014. - Т. 3. - С. 212-216.

8. Кучерявенко А.В., Головань В.Т., Юрин Д.А., Ведищев В.А. Выращивание телят голштинской породы // Эффективное животноводство. - 2016. - № 1 (122). - С. 34-35.

9. Головань В.Т., Юрин Д.А., Кучерявенко А.В., Ведищев В.А. Элементы технологии выращивания телок // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. - 2016. - Т. 2. - № 5. - С. 162-167.

10. Головань В.Т., Юрин Д.А., Туманян А.Л. Сосковая поилка // Патент на изобретение RUS 2179388 10.04.2000; опубл. 20.02.2002.

## ПРИМЕНЕНИЕ НАТУРАЛЬНЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ В ПРОИЗВОДСТВЕ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

**Г. Ф. Низаева студент**

(ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет»,  
г. Уфа, Россия)

***Аннотация:** В статье приведено описание применения натуральных наполнителей для приготовления кисломолочных продуктов. В качестве наполнителя предложено использование меда в производстве кумысного продукта. В результате его применения получен готовый продукт с приятным новым вкусом, отличающимся от традиционного кумыса. При использовании меда срок годности кумысного продукта увеличивается.*

***Ключевые слова:** кисломолочный продукт, натуральные наполнители, мед, кобылье молоко, кумысный продукт*

При производстве молочных продуктов в качестве натурального наполнителя можно использовать мед. Мед нормализует работу многих внутренних органов, улучшает состав крови, повышает иммунитет, является мощным источником энергии, предохраняет организм от преждевременного старения. Полезными свойствами обладает только натуральный мёд, не прошедший различные технологические обработки. Благодаря лечебным свойствам, мед широко применяется в народной и традиционной медицине, используется для лечения недугов и профилактики заболеваний [1,2,3]. Мед нормализует физиологические функции организма, поэтому его необходимо рекомендовать при комплексном лечении различных заболеваний. Употребление мёда помогает похудеть. Использование меда в качестве наполнителя в продукте позволит улучшить вкусовые качества и обогатит продукт дополнительными полезными свойствами.

В Республике Башкортостан развито молочное коневодство и производится кобылье молоко, которое используется в основном в производстве кумыса. Однако, кумыс имеет небольшой срок годности (не более 5 суток) [4,5].

В Башкирском государственном аграрном университете занимаются разработкой кисломолочных продуктов с использованием кобыльего молока и наполнителей [6,7,8]. В качестве наполнителя используется мед, так как он является брендом Республики Башкортостан. На кафедре технологии мяса и молока разработан кумысный продукт «Медовый».

Разработанная технология производства кумысного напитка из кобыльего молока с медом позволяет получить продукт с высокой биологической ценностью, благодаря уникальным свойствам кобыльего молока и меда, расширить ассортимент кисломолочных продуктов, увеличить срок годности продукта, а также дает дополнительные возможности для экономического развития молочного коневодства.

В таблице 1 приведены данные по органолептические показатели кумысного продукта «Медовый».

Таблица 1 – Органолептические показатели кумысного продукта «Медовый»

Показатель	Характеристика
Внешний вид	Непрозрачная жидкость
Консистенция	Жидкая, газированная однородная слегка пенящаяся. Без хлопьев белка и сбившихся комочков жира
Вкус и запах	Приятный, освежающий, кисловато-сладкий, слегка терпкий, с легким ароматом меда
Цвет	Молочно-белый, равномерный по всей массе

Из таблицы 1 следует, что полученный кумысный продукт «Медовый» обладает приятным освежающим дрожжевым вкусом и запахом, с привкусом меда.

#### Список литературы:

1. Канарейкин В.И., Канарейкина С.Г. Кисломолочный продукт функциональной направленности / В.И. Канарейкин, С.Г. Канарейкина //

Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. – №1 (57). – С. 189–192.

2. Канарейкина С.Г. Кобылье молоко - перспективное сырье для йогурта // Коневодство и конный спорт. 2011. – №1. – С. 30–31.

3. Канарейкина С.Г. Комбинированный продукт с использованием сухого кобыльего молока / С.Г. Канарейкина // Коневодство и конный спорт. 2014. №2. – С. 29-31.

4. Канарейкина С.Г. Новые направления переработки кобыльего молока: методические рекомендации / И.А.Ахатова, С.Г. Канарейкина. – Уфа: Башкирский ГАУ, – 2014. – С.40

5. Канарейкина С.Г., Арсланова А.М., Канарейкин В.И. Новый комбинированный йогурт с растительным компонентом и сухим кобыльим молоком / С.Г. Канарейкина, А.М. Арсланова, В.И. Канарейкин // Коневодство и конный спорт. 2016. – №3. – С. 29–31.

6. Канарейкина С.Г., Ахатова И.А., Канарейкин В.И. Определение биологической и энергетической ценности йогурта из кобыльего молока / Канарейкина С.Г., Ахатова И.А., Канарейкин В.И. // Вестник мясного скотоводства. 2010. Т.2., – №63. – С. 152–156.

7. Канарейкина С.Г., Давыдова А.А., Канарейкин В.И. Лечебно-профилактические свойства кобыльего молока // Вестник мясного скотоводства. 2016. – №3 (95). – С. 99–103.

8. Садовая, Т. Н. Комплексный подход к реализации национального проекта «Развитие АПК» / Т. Н. Садовая М. В. Требушков // Молочная промышленность. 2007. – №8. – С.68.

## ПРИРОДНЫЕ АНТИОКСИДАНТЫ В МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

**А. М. Патиева, д.с.-х.н., профессор, Л. Ю. Бабченко, студент**

(«Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»  
г.Краснодар, Россия)

***Аннотация:** В данной статье представлен обзор антиоксидантов, их роль в мясной промышленности, а именно как они влияют на срок хранения рубленых полуфабрикатов.*

***Ключевые слова:** мясная промышленность, продукты питания, рубленые полуфабрикаты, окисление, липиды, антиоксиданты, розмарин, астаксантин.*

Питание людей – важная физиологическая потребность организма, определяющая здоровье населения. А рациональное питание детей – это один из факторов, влияющих на физическое и умственное развитие, сопротивляемость иммунной системы отрицательным воздействиям в условиях экологического кризиса.

Концепция государственной политики в области здорового питания предусматривает создание новейших технологий производства пищевых продуктов, а также увеличение объемов выработки пищевых продуктов с повышенной пищевой и биологической ценностью, гарантированной безопасностью и длительным сроком годности [3].

С каждым годом мы все больше слышим о некачественных продуктах питания, неправильном образе жизни и об ухудшении экологии. И все чаще у нас на слуху термин «антиоксиданты». Еще несколько десятков лет назад данный термин был известен только узкому кругу специалистов. Сегодня же антиоксиданты используются не только в медицинских целях, но и широко применяются в пищевой промышленности.

Российский рынок мясных продуктов в настоящее время находится на вершине продовольственного рынка. С каждым годом ассортимент мясных продуктов и количество предприятия по их производству увеличивается. На сегодняшний день одной из развитых сегментов мясной промышленности является производство рубленых полуфабрикатов. В связи с этим, возникает проблема продления сроков хранения и реализации с целью сохранения качества продуктов.

Для сохранения мясных продуктов широко применяется холодильная обработка, являющаяся одним из эффективных и распространенных способов консервирования [3]. Наиболее совершенный прием холодильной обработки – замораживание, при котором достигается максимально полное сохранение первоначальных натуральных свойств мясных продуктов [5]. Таким образом, срок хранения рубленых полуфабрикатов: при температуре не выше 18 °С – не более 30 суток, в герметичной упаковке – не более 3 месяцев [1].

Известно, что изменение качества и порча продукции связаны с окислением, находящихся в них, липидов, способных приводить к накоплению гидроперекисей и их дальнейший распад с образованием вторичных продуктов окисления – оксикислот, кетонов и низкомолекулярных кислот.

В процессе хранения рубленых полуфабрикатов происходит накопление продуктов распада белков и липидов. Данные реакции приводят к снижению биологической ценности, а так же снижению органолептических свойств мясных продуктов.

В целях замедления процесса окисления используют антиокислители или антиоксиданты. Они бывают природного (каротин, витамины А, С, D, Е, селен, эстроген и др.) и синтетического происхождения [4]. В перечне Европейского экономического сообщества синтетические антиоксиданты обозначены номерами в интервале от E300 до E350, но на практике в пищевой промышленности используются не более десяти. Наиболее распространенными синтетическими антиоксидантами являются аскорбиновая кислота (E300) и аскорбат натрия (E301). В качестве природных антиоксидантов растительного

происхождения пищевые продукты могут содержать: свежую зелень шпината, и/или свежую зелень щавеля, и/или свежую зелень салата. Однако существенным недостатком этих антиоксидантов является то, что введение мелкоизмельченной массы растений в предлагаемых количествах неблагоприятно влияет на внешний виде продукта и его консистенции.

Антиоксидантные вещества влияют на процесс окисления путем взаимодействия с кислородом воздуха, прерывая реакцию окисления. При этой реакции расходуются и сами антиоксиданты, поэтому увеличивая вносимого антиоксиданта можно повлиять на срок хранения. Но нельзя вносить данные вещества не зная меры. Их максимальная концентрацию не должна превышать 0,02 % от массы основного сырья.

В последние годы в качестве консервантов и антиоксидантов в мясной промышленности используются розмарин и его экстракты. Экстракты розмарина благоприятно влияют на сохранность цвета и вкуса натуральных продуктов и как новое поколение антиоксидантов пользуются спросом среди производителей в качестве растительных функциональных добавок [2]. Благодаря фенольными соединениями, находящимся в розмарине, утилизируются гидроксид- и пероксильные радикалы липидов, и также они обладают способностью образовывать хелатные комплексы с ионами металлов, например с  $Fe^{2+}$ . В листьях розмарина идентифицировано множество ценных веществ (кислоты, алкалоиды, флавоноиды, гликозиды, хиноны, терпеновые кислоты и др.) [5].

К относительно недавно открытым природным антиоксидантам относится астаксантин. Это каротиноид, органический жирорастворимый пигмент. Астаксантин – самый сильный антиоксидант, исследования показали, что по эффективности он в 100 раз превышает витамин Е. Это объясняется его уникальной структурой: у молекулы астаксантина не одна, а несколько дополнительных кислородных групп, способных нейтрализовать свободные радикалы. Этот антиоксидант уникальной силы содержится в водорослях и грибах, дрожжах, а также некоторых сортах рыбы – лососе, форели.

Исследуя данный вопрос, можно сделать вывод, что антиоксиданты не только могут продлить срок хранения продукта, но и улучшить его органолептические характеристики, что положительно влияют на пищевую ценность продукта.

#### Список литературы

1. ГОСТ Р 32951 – 2014 Полуфабрикаты мясные и мясосодержащие. Общие технические условия. – Введ. 2016.01.01 - Москва: Стандартинформ, 2014, 20 с.
2. Дубняк Т. Н. Разработка мясных полуфабрикатов с введением природных антиоксидантов // 6 Международная студенческая электронная научная конференция «Студенческий научный форум», 2014
3. Рогов И. А., Забашта А.Г., Казюлин Г.П. Технология мяса и мясных продуктов. Книга 2. Технология мясных продуктов.- М.: КолосС, 2009.-711с.
4. Самые сильные антиоксиданты [Москва, 2013] // URL: <http://www.http://samogoo.net>
5. Шарыгиан Я. Н., Байдалинова Л.С. Использование экстрактов розмарина как антиоксидантов в технологии мясных замороженных полуфабрикатов // Известия вузов. Пищевая технология. — 2011. — №2 -3.
6. Куцова, А.Е. Использование овсяного толокна в технологии продуктов функционального назначения [Текст] / А.Е. Куцова, С.В. Куцов, И.В. Сергиенко, А.О. Лютикова // Вестник МАХ. 2015. С.23-27.
7. Храмов А.Г., Садовой В.В., Трубина И.А. Экспертная система при проектировании многокомпонентных пищевых продуктов // Пищевая промышленность. 2008. № 4. С. 48-49.
8. Касьянов Г.И., Трубина И.А., Запорожский А.А. и др. Использование фитопрепаратов в технологии мясopодуков профилактической направленности // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2009. № 1. С. 41-43.

## ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ БЕЛКА БОБОВЫХ КУЛЬТУР ПЕРЕД БЕЛКАМИ ИЗ МЯСНОГО СЫРЬЯ

**В. А. Мальцев магистр, Н. Ю. Сарбатова к.т.н., доцент**

(«Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»  
г. Краснодар, Россия)

***Аннотация:** В настоящее время существует множество проблем влияющих на состояние здоровья. Одной из главных является недостаток животных белков, в связи с неправильным питанием. Белковые продукты полезны тем, кто ведет вегетарианский образ жизни, спортсменам и людей которые хотят избавиться от лишнего веса.*

***Ключевые слова:** продукты питания, животный белок, растительный белок, человек, питание.*

В нашем мире существует множество проблем связанные с обеспечением жизни человечества.

Среди них особо важными являются:

- потребности человека в продуктах питания;
- обеспечение энергией;
- потребность в сырье, а также водой;
- безопасность окружающей среды, экологии и радиации.

С начала рождения человека и до последнего дня его жизни, продукты питания играют очень важную роль о влиянии на организм человека. В течение всей жизни человек испытывает множество различных заболеваний развитие которых в первую очередь связано с продуктами питания. Наиболее опасные вызывают сердечно-сосудистые и онкологические заболевания.

Одной из главных причин этого является неправильное питание.

Важнейшим нарушением пищевой системы населения России является:

- избыточное потребление животных жиров;
- недостаточное потребление витаминов;
- недостаток полноценных (животных) белков;
- дефицит минеральных веществ;
- дефицит микро и макроэлементов;
- дефицит пищевых волокон.

Одной из главных проблем в питания человека является недостаток полноценных животных белков. Некоторые функции белковых молекул, главными из которых являются: строительная (строитель молодых клеток, является самой главной частью функции) структурная (образует цитоскелет, придающим форму клетки), каталитическая (ускоритель всех ферментов), транспортная (гемоглобин, миоглобин, участвует в транспортировке витаминов, минералов и ферментов), защитная (проявляется иммунитет), сократительная (сокращение мышц с участием белков актин и миозин мышечной ткани), гормональная (составная часть большинства гормонов, инсулин поджелудочной железы, гормон роста) и резервная.

Для правильной работы организма необходимо придерживаться нормы потребления пищевых веществ, они включают 72–117 г белка в сутки для мужчин и 61–87 г для женщин, из них белок животного происхождения должен составлять 40–64 г и 34–48 г для мужчин и женщин соответственно. То, что ниже этих значений относится к тем, чья деятельность связана с малоподвижным образом жизни, верхняя граница – к людям, испытывающим тяжелые физические нагрузки. В среднем, для взрослого мужчины в возрасте 30 лет необходимый уровень потребления белка равен 9,0 г в сутки на 1 кг массы тела. Но эти данные могут изменяться в зависимости, например у диабетиков и людей использующиеся высокобелковую диету, нормы потребления могут достигать 140 г в сутки, а у людей с заболеваниями в области почек (почечная недостаточность, подагра) норма не должна превышать 40 г в сутки.

В настоящее время большому значению уделяют на получение новых видов белковой пищи, производство которых нацелено на использование схожих по аминокислотному составу растительных белков. Однако данное направление только зарождается из-за высокой стоимости вложений и сложностью данного процесса. [1]

Вследствие чего перспективным решением является замена животного белка растительным на основе соевого текстурата. Среди сельскохозяйственных растений в качестве источника пищевого биологически ценного белка наибольшее значение имеют бобовые культуры, а именно семена сои.

Сою используют в различных отраслях производства: молочном, мясном, кондитерском. Чаще всего соевую культуру добавляют в мясной фарш при производстве колбасных изделий, деликатесов и полуфабрикатов, в результате чего она является дешевым продуктом. Кроме того, соя имеет способность удерживать влагу, а также формировать устойчивую пену с газом, создавая непроницаемые белковые пленки. Таким образом, из-за высокого содержания сои, увеличивается объем воды в продукте.

В таблице 1 приведены данные об аминокислотном составе в продуктах из соевых бобов. Исходя из приведенных данных, можно сделать вывод, что в продуктах из бобовых культур содержатся все незаменимые аминокислоты необходимые для организма человека. [3]

Таблица 1 – Аминокислотный состав белка из продуктов бобов сои.

Характеристика	Продукт			
	Соевые бобы	Обезжиренная соевая мука	Концентраты сои	Изоляты Сои
Содержание белка, % на 100 г				
Содержание аминокислот, г на 100 г белка:	39,6	57,0	68,0	91,0
Лизин	6,5	6,3	6,3	6,0
метионин + цистин	1,3	2,9	2,8	2,2
Треонин	4,6	4,0	4,3	3,5
Лейцин	8,5	7,7	7,9	7,8
Изолейцин	5,2	4,4	4,6	4,5
фенилаланин + тирозин	5,2	8,6	8,9	8,7
Валин	5,6	4,8	4,8	4,6
Триптофан	0,8	1,4	1,5	1,2

Изучив полезные свойства соевой культуры нужно выделить главную особенность. Она заключается в том, что в сое содержится богатейшее количество белков и не уступает мясному. Белковые продукты животного происхождения содержат большое количество холестерина и жира, которые при избыточном потреблении могут вызвать ожирение и сердечно-сосудистые заболевания. Исследования показывают, что люди, которые едят много красного мяса, имеют более высокий риск развития сердечно-сосудистых заболеваний и рака толстой кишки. Чтобы избежать этого нужно употреблять только свежее мясо и придерживаться еженедельной норме не более 500 грамм. Белковые продукты растительного происхождения не содержат насыщенных жиров и холестерина. Однако соя является наиболее полноценной по аминокислотному составу, но даже в ней содержится незаменимая аминокислота – метионин. Для спортсменов очень важно знать, что в сое высокий уровень глутамина и аргинина, он нужен для повышения выносливости при занятиях спортом. Соевые продукты могут быть отличной альтернативой красному мясу.

Из полезных веществ в сое, кроме белка, содержится масло, содержание которого составляет от 16 до 27 %. В его состав входят липоидные вещества и триглицериды. Отличительной особенностью сои является низкое содержание углеводов: глюкоза, фруктоза и сахароза.

Однако, несмотря на преимущества сои перед мясными продуктами, следует выявить главный недостаток. Это неспособность растительной соевой культуры полностью заменить продукты животного происхождения, так как в мясных продуктах содержится большое количество макро и микроэлементов, калия кальция, магния, цинка, меди и железа. И поэтому животное железо усваивается лучше растительного. Поэтому настоятельно рекомендуется, чтобы в рацион питания входили и мясные продукты. Необходимо отметить, что употребление соевых продуктов положительно влияет на работу сердца и кровеносных сосудов. Лецитин, находящийся в сое контролирует уровень холестерина в крови, замедляет процесс старения.

В недавнем времени ученые нашли выход частичной замены животного белка растительными путем производства соевого текстурата. В узком смысле это продукт переработки соевых бобов, богатый белком и содержащий мало жира.

Соевый текстурат напоминает мясной продукт, используют как заменитель мяса. Готовый соевый текстурат содержит 50–70 % белка. Приведем несколько плюсов этого продукта: минимальное количество жиров (от 1 до 0,14 г на 100 г) позволяет использовать соевое мясо в рацион питания для худеющих людей; большое количество белка обеспечивает недостаток этого компонента в продуктах животного происхождения, что особо ценно для вегетарианцев; цена текстурата доступна практически для всех слоев населения; соевое мясо снижает риск возникновения сердечно-сосудистых заболеваний, аллергии, остеопороза; продукт способствует возникновению хорошей микрофлоры в кишечнике; улучшает работу нервной системы и стимулирует интеллектуальную деятельность; фитиновые кислоты, входящие в состав мяса, замедляют рост раковых клеток. [2]

Особенных отличий между животными и растительными белками не существует, просто они имеют разный аминокислотный состав. Некоторые необходимо важные аминокислоты находятся в растительных белках, но в животных они более сбалансированы. По мнению специалистов, животный белок должен составлять 55–60 % от всего потребляемого белка, остальные должны быть растительными. Если организм испытывает недостаток белка, то он вырабатывается из собственных тканей. В первую очередь берется из печени, кожи, мышц. После этого происходит нарушение в работе организма: ухудшается производство гормонов, снижается иммунитет. Очень плохо влияет нехватка белка на беременных, детей, а также людей связанных с физическим трудом. Соевые продукты широко пользуются спросом среди людей ведущим вегетарианский образ жизни, так как с помощью этих продуктов они легко могут пополнить содержание белка в организме, не используя продукты из животного сырья. В итоге можно сказать, что существует вероятность, когда

растительный белок может заменить животный, но по пользе он будет ему уступать.

#### Список литературы

1. Фролов В.Ю. Соя: плюсы и минусы / Фролов В.Ю., Сарбатова Н.Ю., Сычева О.В. // Животноводство России. - 2007. - № 11. - С. 54-55.
2. Сарбатова Н.Ю., Потрясов Н.В. Соевая окара в рецептурах мясных и мясосодержащих изделий / Сарбатова Н.Ю., Потрясов Н.В. // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции В сборнике: Сборник статей по материалам II научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. - 2016. - С. 157-160.
3. Фролов В.Ю. Эффективность некоторых способов обработки зерна сои при приготовлении кормов / Фролов В.Ю., Сарбатова Н.Ю., Сычева О.В. // Аграрная наука. - 2009. - № 4. - С. 10-11.
4. Вторушина И.А., Колесникова Н.В., Богданова К.Н. Применение мясояков в производстве мясопродуктов. Мясные технологии. 2009. № 2 (74). С. 50-53.
5. Мелёшкина Н.В. К вопросу использования плодов барбариса в технологиях пищевых продуктов // Новая наука: Современное состояние и пути развития. - 2016. - № 3-2. - С. 161-163.
6. Ильина Н.М. Влияние белков молочной сыворотки на функционально-технологические свойства фаршевых консервов/Н.М. Ильина, А.А. Калачев, Л.В. Антипова, Е.В. Калачева // Мясная индустрия. -2004.-№ 8.-С. 21-23.
7. Realization of Biopotential Minor Collagen Raw Materials in Processing Branches of Agrarian And Industrial Complex on the Basis of Biotechnological Methods/L.V. Antipova, I.A. Glotova, S.A. Storublevtsev, J.V. Boltyhov, I.V. Vtorushina, N.M. Ilina, J.F. Galina//Biotechnology and the Ecology of Big Cities. Biotechnology in Agriculture, Industry and Medicine. -Nova Science Publishers, Inc. - New York, 2011. - С. 159-169.

## РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ СМЕТАННЫХ СОУСОВ ДЛЯ ЗАПЕКАНИЯ С ФИТОКОМПОНЕНТАМИ

**Р. С. Степанов инженер Орловский ЦСМ, д.б.н, профессор**

**А. В. Мамаев, к.б.н. С. С. Степанова, к.б.н., доцент Н. Д. Родина**

(Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина,  
г. Орел, Россия)

***Аннотация:** Предложена усовершенствованная технология и оптимизация вкусовых и функциональных качеств сметанного соуса с различными фитокомпонентами, в качестве которых выступают имбирь, сельдерей, кориандр.*

*В ходе эксперимента определялись: органолептические и физико-химические показатели опытных образцов. Помимо опытных образцов проводились исследования контрольного образца, определялись по стандартным методикам, удовлетворяющим действующим нормативным документам.*

*По результатам оценки органолептических и физико-химических показателей опытных образцов был сделан вывод о том, что образцы сметанного соуса с содержанием наполнителя в количестве 15 грамм, обладают лучшими показателями, в отличие от соусов, содержащих большее количество наполнителя.*

***Ключевые слова:** сметана, сметанный соус, фитокомпоненты.*

В наше время проблема питания является одной из важнейших социальных проблем. Жизнь человека, его здоровье и труд невозможны без полноценной пищи.

Разработана теория сбалансированного питания, согласно которой в рационе человека должны содержаться не только белки, жиры, углеводы в необходимом количестве, но и такие вещества, как незаменимые аминокислоты, витамины, минеральные соли, в определенном необходимом для нормальной жизнедеятельности организма соотношении. В организации правильного питания первостепенная роль отводится молочным продуктам [1].

Сметанные соусы являются источником молочного белка, содержат аминокислоты, необходимые для организма. Проходя процесс брожения, сметанный соус становится природным пробиотиком. Микроорганизмы, которые в нём содержатся, способствуют росту полезных микроорганизмов в кишечнике [3].

Целью работы являлось усовершенствование технологии и оптимизация вкусовых и функциональных качеств сметанных соусов. В соответствии с поставленными задачами, была разработана рецептура и технология сметанного соуса с различными фитокомпонентами. Для проведения исследований были представлены десять образцов – 3 образца на каждый вид молотого фитокомпонента и один контрольный (без фитокомпонентов).

В ходе эксперимента определялись: органолептические и физико-химические показатели опытных образцов. Помимо опытных образцов проводились исследования контрольного образца, определялись по стандартным методикам, удовлетворяющим действующим нормативным документам.

По результатам оценки органолептических показателей опытных образцов был сделан вывод о том, что образцы сметанного соуса с содержанием наполнителя в количестве 15 грамм, обладают удовлетворяющей однородной консистенцией, в отличие от соусов, содержащих большее количество наполнителя, где консистенция являлась неоднородной. Цвет, вкус и запах обусловлены свойствами вносимых фитокомпонентов. Таким образом, оптимальным количеством наполнителя, для производства сметанного соуса является 15 грамм.

Таблица 1 – Физико-химические показатели сметанного соуса с наполнителями в количестве 15 г,  $M \pm m$

Наименование показателя	Контрольный образец	сметанный соус с имбирем	сметанный соус с сельдереем	сметанный соус с кориандром
Массовая доля жира, %	23,10±0,10	23,9±0,50*	23,01±0,15	23,10±0,18
Массовая доля белка, %	2,70±0,12	4,08±0,13**	2,84±0,15	2,93±0,10
Массовая доля углеводов, %	8,41±0,30	13,1±0,40***	8,73±0,18*	8,49±0,25
Массовая доля сухих веществ, %	37,40±0,05	45,2±0,07***	37,77±0,03	37,71±0,09
Кислотность, °Т	85,20±0,20	71,2±0,20***	84,30±0,19	85,6±0,15

\*-  $P \leq 0,05$ ; \*\* -  $P \leq 0,01$ ; \*\*\* -  $P \leq 0,001$

В результате оценки физико-химических показателей исследуемых образцов было установлено, что их массовая доля жира, белка, углеводов в среднем увеличились, по сравнению с контрольным образцом, соответственно на: для сметанного соуса с имбирем – 3,21 %; 33,25 %; 35 %; для сметанного соуса с сельдереем – 5,52 %, 4,92 %, 3,6 %; для сметанного соуса с кориандром – белок – 10 %, углеводы – 0,9 %;

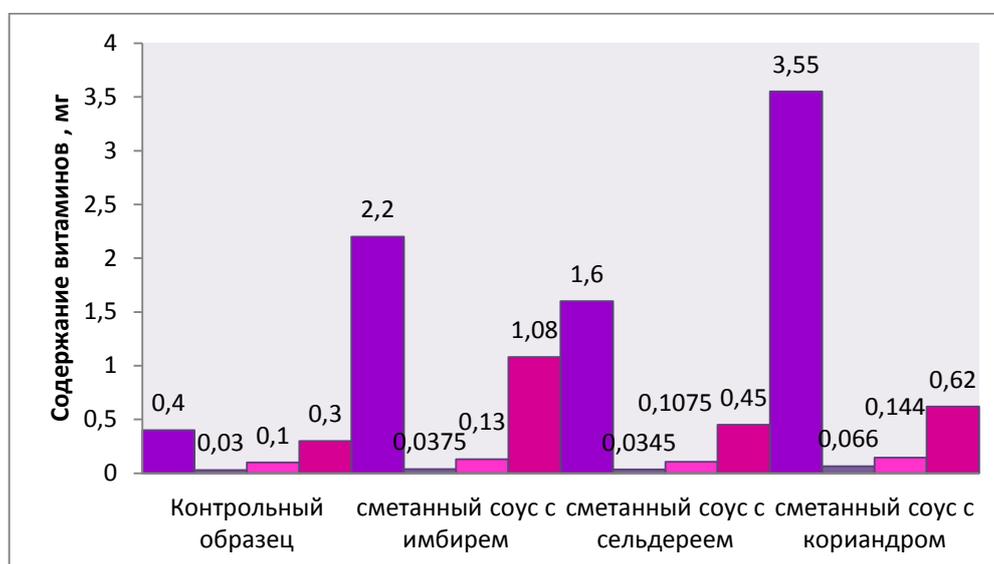


Рисунок 1 – Содержание витаминов в исследуемых образцах

В результате проведенных физико-химических исследований образцов установлено достоверное повышение содержания витаминов по сравнению с контролем, соответственно, это связано с внесением наполнителей. Так в

образцах с молотым имбирем на 81 % повысилось содержание витамина С; на 17 % витамина В1; на 22,4 % витамина В2; на 71,1 % витамина В3.

При производстве продуктов питания важную роль играет определение сроков хранения готовой продукции. Особенно важно это для молочных продуктов [5].

Органолептические показатели исследуемых образцов изучали в течение десяти суток. Результатом явилось то, что в течение восьми суток органолептические показатели всех образцов не изменяются. На десятые сутки хранения наблюдали незначительное отделение жидкости на поверхности соуса. Появился кислый вкус и прогорклый запах.

Динамика нарастания кислотности в процессе хранения образцов отражена на рисунке 2

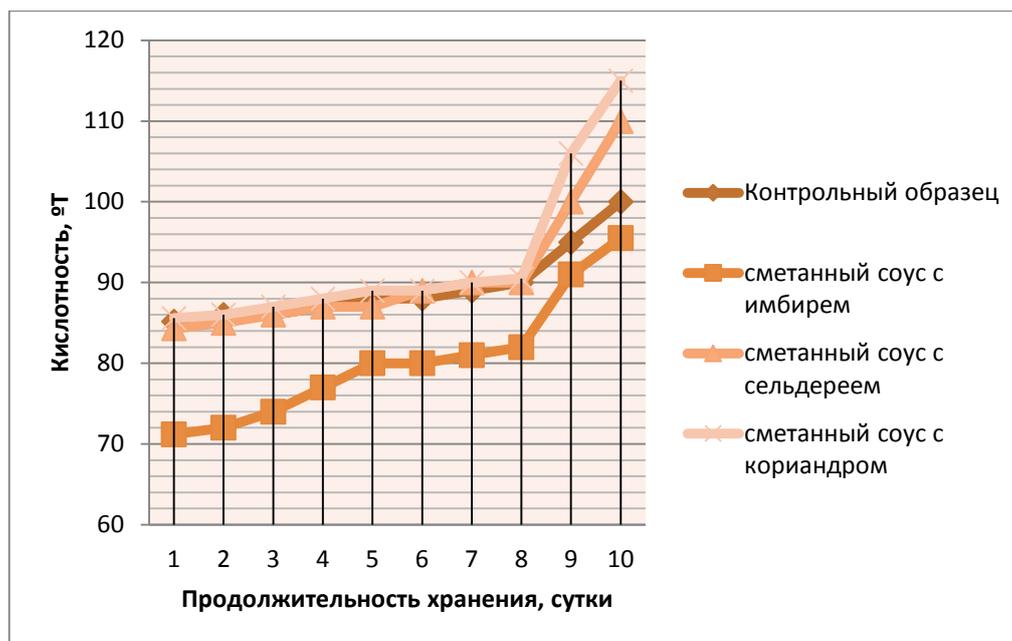


Рисунок 2 – Изменение титруемой кислотности в процессе хранения, °Т (M±m)

Из диаграммы видно, что кислотность образцов в первые восемь суток хранения при температуре 4...6 °С нарастает медленно, а в последующие двое суток достигает максимума, данные продукты являются непригодными для употребления. Кислотность контрольного образца равна 100 °Т. Меньше всего

кислотность у образца с имбирем-95,5 °Т. Самая высокая кислотность у образца с кориандром – 115 °Т, что связано со свойствами вносимых фитокомпонентов.

Таким образом, сметанный соус можно хранить не более десяти суток.

По данным расчета технико-экономических показателей установлено, что выработка сметанного соуса с фитокомпонентами будет достаточно эффективной. Норматив рентабельности сметанного соуса с имбирем составляет 55 %, с сельдереем 70 %, а с кориандром 35 % поэтому предполагается успешное продвижение разработанных продуктов на рынок сбыта.

Производству предлагается технология сметанного соуса с добавлением молотых имбиря, сельдерея и кориандра в количестве 15% от массы основного сырья.

#### Список литературы:

1. Асафов В. А., Фоломеева О.Г. Растительные компоненты в молочной промышленности // Молочная промышленность - 2008. - № 12. С. 51.
2. Богданов Е. А., Хандак Р.Н. и др. Технология цельномолочных продуктов и молочно-белковых концентратов: Справочник. / М.: ВО «Агропромиздат», - 2011.-311 с.
3. Будорагина Л.В., Ростроса Н.К. Производство кисломолочных продуктов. – М.: Агропромиздат, 2010. – 151 с.
4. Гаппаров М. Г. Функциональные продукты питания // Пищевая промышленность - 2011. - № 3. С. 6.
5. Горбатова К.К. Биохимия молока и молочных продуктов. / М.: Легкая и пищевая промышленность. - 2010. - 344 с.

## РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ДИЕТИЧЕСКОГО МОЛОЧНО-РАСТИТЕЛЬНОГО МОРОЖЕНОГО С ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ ДОБАВКАМИ

**А. А. Варивода к.т.н., доцент**

(ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет  
имени И.Т.Трубилина», Краснодар, Россия)

***Аннотация:** В тезисе представлена разработка рецептуры диетического мороженого на основе сухой деминерализованной молочной сыворотки с сиропом «Жасмин». Практика показывает, что применение функциональных ингредиентов в рецептурах продуктов питания массового потребления позволяет создавать полноценные качественные продукты.*

***Ключевые слова:** мороженое, молочная сыворотка, сироп «Жасмин», технология, питание.*

Важнейшей задачей молочной промышленности в сегодняшних условиях развития рынка, а также с учетом жесткой конкуренции среди производителей пищевых продуктов, возникает необходимость ужесточать требования к качеству готовой продукции за счет разработки новых рецептур и внедрения инновационных технологий.

Для решения подобных задач необходимо применять в производстве большой ассортимент вкусовых и ароматических, а также стабилизирующих ингредиентов, которые в основном производятся зарубежными странами, это в конечном результате оказывает отрицательное влияние на конкурентоспособность российской продукции и ставит предприятия в зависимость от поставщиков таких ингредиентов [1].

Поэтому, актуальной проблемой является поиск новых ингредиентов растительного происхождения и модернизация технологий молочных продуктов с комбинированным составом сырья. В связи с тем, что в растительном сырье находится большое количество природных антиоксидантов, можно рассматривать возможности продления сроков хранения пищевых продуктов комбинированного состава, что дает нам возможность применять растительное сырье в качестве перспективного и полноценного рецептурного ингредиента.

Витамины, пищевые волокна и биологически активные вещества, входящие в состав растительного сырья, повышают биологическую ценность молочных продуктов. Новые рецептуры из комбинированного сырья растительного и животного происхождения имеют улучшенные физико-химические и микробиологические характеристики более длительное время, чем их существующие аналоги, изготовленные в соответствии с традиционными технологиями.

Одним из наиболее популярных комбинированных продуктов в молочной промышленности является мороженое, рецептурный состав которого позволяет экспериментировать и вводить новые функциональные ингредиенты.

Нами предложено введение в рецептуру мороженого сухой деминерализованной сыворотки, что обусловлено ее основными ценными компонентами. В сыворотку переходят липиды, белки и углеводы, а также минеральные соли, небелковые азотистые соединения, витамины, ферменты, гормоны, иммунные тела, органические кислоты (более 200 жизненно важных питательных и биологически активных веществ) [2–4].

Сыворотка повышает пищевую ценность пищевых продуктов не только за счет незаменимых аминокислот, но и потому что содержит большое количество минеральных веществ, прежде всего кальция. Мороженое с деминерализованной сывороткой имеет взбиваемость выше на 15–20 %, что способствует увеличению объема продукции и более легкому усвоению. Мороженое, обогащенное продуктами переработки сыворотки, экономически более выгодно, так как за счет максимального использования вторичного

молочного сырья его себестоимость ниже на 20–25 %, а также сухая деминерализованная сыворотка улучшает вкус, аромат и текстуру мороженого. Применение деминерализованной сыворотки позволит перерабатывать охлажденную смесь без дальнейшего созревания, что сократит продолжительность приготовления мороженого [5–8].

Кроме того, нами предложено применение в производстве мороженого функциональной добавки – сиропа «Жасмин», который характеризуется повышенной биологической ценностью и способностью к стабилизации структуры мороженого.

Данный сироп представляет собой натуральный растительный экстракт, который производит французская фирма MONIN, с дочерним предприятием в Российской Федерации, что выгодно с экономической точки зрения.

Компонентный состав сиропа представлен различными кислотами, эфирными маслами, алкалоидами, эфенголами, поэтому он обладает седативными свойствами, является хорошим антидепрессантом, способствует нормализации выработки инсулина, оказывает антиаллергическое воздействие, обладает обезболивающим эффектом, оказывает антисептическое, противовоспалительное, потогонное и отхаркивающее воздействие.

Кроме того, сироп «Жасмин» обладает густым медово-цветочным ароматом, при этом хорошо сочетается по своим свойствам прозрачности, цвету и вкусу с молочными продуктами.

Были исследованы физико-химические и микробиологические характеристики смесей мороженого. Установлены рекомендуемые значения эффективной вязкости для получения мороженого с нормативными показателями. На новый вид мороженого получен патент на изобретение.

#### Список литературы:

1. Овчарова Г.П. Комплексная переработка молочной сыворотки мембранными методами / А.А. Варивода, Г.П. Овчарова // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. - 2013. Т. 3. № 6. - С. 61-64.

2. Патаркалашвили Т. Г. Функциональные напитки / А.А. Варивода, Т.Г. Патаркалашвили // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. - 2015. - Т. 1. - № 8. - С. 254-256.

3. Головань В.Т., Юрин Д.А., Подворок Н.И., Галичева М.С. Прием повышения сохранности жира молока при доении на молочной линии // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. - 2015. - Т. 1. - № 4. - С. 156-160.

4. Головань В.Т., Юрин Д.А., Галичева М.С., Ратошный А.Н. Способ определения класса молочных линий по результатам доения // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2013. - № 44. - С. 155-158.

5. Костко И. Г. Биологическая ценность и органолептические показатели цукатов из моркови// Пути повышения урожайности овощных и плодово-ягодных культур: Сб. науч. тр. СПбГАУ. – СПб., 2004. – С.59-62.

6. Костко И.Г. Содержание аскорбиновой кислоты и каротина в продуктах переработки овощных и ягодных культур// Известия СПбГАУ. – 2006. – № 3. – С. 94-96.

7. Костко И.Г. О новых национальных и международных стандартах на свежие плоды и овощи, предназначенные для реализации // Известия СПбГАУ. – 2011. – № 22. – С. 71-73.

8. Костко И.Г. Биологическая ценность и органолептические свойства продуктов переработки аронии и яблок//Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования: Материалы науч.-практ. конференции. – СПб.: СПбГАУ, 2013. – С. 503-507.

9. Овчарова, Г.П. Эффективный способ очистки сырого молока в сыроделии / Г.П. Овчарова, А.А. Варивода // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2012. - № 39. - С. 127-131.

## РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ПЛАВЛЕННЫХ СЫРОВ С ЦИКОРИЕМ

**А. С. Каяцкая магистр, О. А. Огнева к.т.н.**

(«Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»,  
г. Краснодар, Россия)

***Аннотация:** Представлены данные по разработке специализированных молочных продуктов – плавленых сыров для людей, страдающих сахарным диабетом. Предлагаемые сыры содержат инулин, способный снизить сахар в крови и уменьшить тягу к сладкому.*

***Ключевые слова:** плавленый сыр, функциональные продукты питания, инулин, сахарный диабет, суточная норма потребления, пищевая ценность.*

В последнее время вопрос о здоровом питании наиболее актуален. Что связано с изменившимся ритмом жизни людей, уменьшением их физической активности, постоянными стрессами, неправильным образом жизни, а также ухудшением экологической обстановки. Перечисленные факторы заставляют человека задуматься о своем здоровье, которое в наибольшей степени зависит от питания. Это дало толчок к развитию функциональных продуктов питания, приносящих пользу здоровью человека, повышающих его сопротивляемость различным заболеваниям и способным улучшить многие физиологические процессы в организме.

Изучив статистику наиболее распространенных заболеваний и проблем, с которыми ведут борьбу во всем мире, мы остановились на сахарном диабете, а также заболеваниях ЖКТ [3, 5, 6].

На основании исследований литературных источников, патентов и практики в технологии плавленых сыров нами в качестве компонента для

обогащения был выбран цикорий. Данный ингредиент взяли в связи с его благотворным влиянием на организм человека.

В настоящее время, несмотря на огромный скачок в развитии медицины и техники, люди болеют, и все заболевания, так или иначе, связаны с питанием людей. Конечно же, велико влияние наследственных и экологических факторов, но питание – это основа всего. От питания зависит здоровье человека, а значит и всего населения государства.

Массовая доля вносимых ингредиентов рассчитывалась на основании различных факторов: рекомендаций патентной литературы; суточной нормы потребления тех или иных нутриентов в питании человека; практических выработок, в результате которых были получены образцы плавленых сыров с благоприятными органолептическими и физико-химическими показателями.

Перед нами возник вопрос об использовании высушенного корня цикория и измельченного самостоятельно или покупного растворимого цикория. Полученный нами наполнитель для будущих образцов при внесении в количестве 1 % дал результат, не соответствующий ожидаемым органолептическим характеристикам. Вкус горький, ничем не сбиваемый: ни добавлением подсластителей, ни ароматическими добавками.

Следующим решением стало использование экстракта корня цикория, что также не дало эффекта, так как экстракт – это концентрированный отвар поджаренных корней. Он практически лишен клетчатки, а значит, и главного диетического компонента – инулина. Мало того, лишенный инулина напиток из цикория, как и любой продукт с горьковатым вкусом, не подавляет, а наоборот – повышает аппетит, и это уже не подходит людям, для которых мы вырабатываем данный продукт.

В связи с этим было принято решение использовать растворимый цикорий, получаемый высушиванием корней, их обжариванием и дальнейшим измельчением с целью получения порошка, 15–60 % объема которого приходится на ценную клетчатку и инулин. В наших лабораторных условиях такой продукт получить не возможно.

При разработке рецептуры было проведено несколько выработок плавленых сыров с несколькими вариациями вносимых в них компонентов. Это было сделано с целью получения образцов сыров с необходимыми органолептическими, физико-химическими и микробиологическими характеристиками.

При внесении в расплавленную сырную массу солей-плавителей в количестве выше 1% масса получается слишком плотной и твердой. Поэтому, проведя заключительную выработку с внесением 1 % солей-плавителей, нами были получены образцы сыров с желаемыми свойствами: масса более тягучая и пластичная.

Внося функциональный ингредиент, важно учитывать суточную норму потребления тех или иных нутриентов, входящих в состав используемого наполнителя, так как мы его вносим с целью придания продуктам функциональных свойств. Кроме того, необходимо также учитывать изменения при термической обработке, которая может привести к потере данных полезных свойств.

Учитывая суточную норму потребления человеком компонентов пищи, необходимых для его нормальной жизнедеятельности, и желаемые органолептические характеристики плавленого сыра, были приготовлены три образца. В первый образец внесли цикорий в количестве 1 %, во второй внесли 1,5 % цикория, а в третий – 2 % цикория. Данные соотношения вносимых ингредиентов придали готовым продуктам приятный вкус, аромат, консистенцию и внешний вид, а также повысили пищевую ценность и сделали полезными для нашего организма [1, 2].

При внесении в рецептуру повышенного количества цикория (1,5–2 %) плавленый сыр приобретал горький и неприятный вкус.

Поэтому опытным путем было рассчитано количество компонентов, которое благоприятно скажется как на органолептических, так и на функциональных свойствах продуктов. Наиболее благоприятным по

органолептическим свойствам стал образец, содержащий 1 % функционального ингредиента [4].

Рецептура разрабатываемых плавленых сыров в расчете на тонну готового продукта представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Рецепт плавленых сыров

Наименование ингредиента	Количество сырья, кг
Сыр «Голландский»	550
Творог	150
Сливки	200
Соль-плавитель	10
Вода питьевая	80
Цикорий растворимый	10
Итого	1000

По данным Роспотребнадзора одна порция плавленого сыра для человека составляет 55 г. Для положительного эффекта взрослому человеку необходимо получать около 2,5 г инулина в сутки. Пищевая ценность полученного образца с учетом суточной нормы представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Расчет пищевой ценности плавленых сыров

Нутриенты	Рецептура №1 с цикорием
Жиры, г	8,40
Белки, г	8,76
Углеводы, г	0,72
Витамины, мг: В <sub>12</sub> РР	0,0013 1,44
Минеральные вещества, мг: Са Na Р Zn	380,8 596,8 122,12 0,9

Показатели, в наибольшей степени, удовлетворяющие суточную норму потребления в пищевых веществах, приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Содержание пищевых нутриентов по отношению к суточной норме в полученных образцах

Нутриенты	Степень суточной обеспеченности, %	Рекомендуемая норма, мг
Витамин В <sub>12</sub>	67,40	0,002
Витамин РР	14,44	10
Кальций	47,60	800-1200
Натрий	14,92	4000-5000
Фосфор	30,53	400-1200
Цинк	9,00	10-20
Инулин	22,00	2500

Анализируя данные таблицы 3, можно сделать вывод о том, что разрабатываемый продукт является функциональным.

#### Список литературы:

1. Воронова, Н.С. Распределение электрофоретических фракций белковых изолятов из подсолнечного жмыха / Н.С. Воронова, Д.В. Овчаров // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2014. – № 104. – С. 943-952.

2. Гаврилова, Н.Б. Технология плавленого сырного продукта для специального питания / Н.Б. Гаврилова // Пищевая промышленность. – 2015. – №1. – С. 40–42.

3. Липопротеиновый комплекс семян подсолнечника: монография / А.Н. Бердина, Н.С. Воронова, А.А. Нестеренко. – Саарбрюккен, 2014. – 94 с.

4. Рыбалова, Т.И. Сыр прославленный, полезный, вкусный, плавленый / Т.И. Рыбалова // Молочная промышленность. – 2016. – № 3. – С. 4-9.

5. Синецкий, К.В. Развитие молочной отрасли на Кубани / К.В. Синецкий // Молочная сфера. – 2016. – №4(59). – С. 12-15.

6. Сравнительная характеристика двух биотипов гибридного подсолнечника с различным жирнокислотным составом запасных липидов / Безверхая Н. С. [и др]. – Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2010. – № 2-3. – С. 17-19.

7. Молочников В. В. Основные принципы производства молочных продуктов нового поколения / В. В. Молочников, Т. А. Орлова // Переработка молока – 2008 – №11 – С. 52-54.

8. Орлова Т.А. Сывороточно-полисахаридная фракция в функциональных напитках / Т.А. Орлова, В.Е. Мильтюсов // Молочная промышленность. –2008. – № 12. – С. 64-66.

## РАЗРАБОТКА МАЙОНЕЗА И МАЙОНЕЗНЫХ СОУСОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ ЗА СЧЕТ ИЗМЕНЕНИЯ ЖИРОВОЙ ФАЗЫ

**Л. В. Кузуб студентка, А. А. Варивода к.т.н., доцент**

(ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет  
имени И.Т.Трубилина», Краснодар, Россия)

*Аннотация.* В тезисе предложена разработка рецептур майонезов и майонезных соусов функционального назначения за счет изменения жировой фазы и обогащения продукта полиненасыщенными жирными кислотами.

*Ключевые слова:* майонез, полиненасыщенные жирные кислоты, функциональные продукты.

Особо важное условие при производстве качественной масложировой продукции – исследование различных свойств сырья и продуктов их переработки. Оптимальное содержание белков, жиров, углеводов, минеральных веществ, витаминов – показатели качества продукции, обусловленные нутриентным составом. Эти показатели имеют физико-химические и органолептические свойства (такие как внешний вид, вкус, цвет, запах) и являются безопасными для потребителей. В современном мире большое внимание уделяется производству функциональных продуктов. Эти продукты потребитель может использовать в целях лечебно-профилактического, диетического и оздоровительного действия. При помощи стабилизаторов и эмульгаторов в эмульсионных функциональных продуктах происходит изменение их реологических свойств. Высокая биологическая ценность продукта в ходе технологического процесса будет реализована с помощью функциональных ингредиентов в продукте. В настоящее время происходит

изменение рецептур в масложировом производстве, которые касаются всех возможных направлений в этой промышленности, а именно придание эмульсионным продуктам функциональных свойств. Улучшен жирно-кислотный состав продукта, увеличена белковая ценность продукта, углеводный состав становится меньше, вкус и аромат ярко выражен, а также получена однородная и вязкая консистенция. Для питания людей, страдающих сахарным диабетом или людей следящих за своим здоровьем и внешностью введен новый способ разработки рецептуры майонеза и майонезных соусов, который исключает использование в качестве эмульгатора – яичного порошка, его заменяют на комплекс молочных белков с полисахаридами. Для изменения биологической ценности эмульсионных продуктов происходит частичная замена уксусной кислоты на закваску бактериальных культур. С каждым годом все больше и больше возрастает интерес к разработке новых функциональных продуктов. Проводят исследования, которые доказывают положительное влияние некоторых компонентов, такие как ПНЖК, минеральные вещества, пищевые волокна, витаминные комплексы в сырье на организм человека. В функциональных майонезах и майонезных соусах возможно сочетание всех жизненноважных микроэлементов и бифидобактерий необходимых для жизнедеятельности человека. Полиненасыщенные жирные кислоты являются важнейшим компонентом функциональных продуктов. С помощью жиров в организме человека происходит строение материала для клеточных мембран. Наряду с этим выявляется существенная потребность и необходимость создания масложировых продуктов с использованием оптимального сочетания жирных кислот, богатых омега-3 ПНЖК.

Мы провели исследования по созданию эмульсионного продукта для функционального питания, где использовали смесь растительного масла и жиросодержащегося компонента. Исследования образцов эмульсионного типа содержащих от 20 до 50 % жидкой фазы и определенного количества омега-3 ПНЖК для восполнения потребностей суточной нормы их для человека. В России существует рекомендуемая величина потребности в полиненасыщенных

жирных кислотах для человека и это примерно 0,8–1,6 г/сут омега-3 ПНЖК. Характеристика исследуемых образцов приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика исследуемых образцов

Компоненты	МС–1	МС–2	МС–3	МС–4
Микрокапсулы 3–6 ЖК	80	70	60	50
Жиродержащие нутриенты	10	20	30	25
Растительное масло	10	10	10	25

Оптимальным соотношением омега 6 к омеге 3 жирным кислотам составляет от 5:1 до 10:1.

Следует отметить, что растительные масла богаче в отношении омега – 3,6 ЖК. Мы использовали соевое масло, согласно ГОСТ 31760-2012. Упаковка майонезов и майонезных соусов должна осуществляться в соответствии с ГОСТ Р 31761–2012 и должна обеспечивать необходимую безопасность продукции в течение всего срока годности. Температуру эмульсий поддерживали в интервале  $20\pm 2$  для того, чтобы создать условия для хранения этой продукции. Характеристика используемых образцов: произошло видимое изменение консистенции от жидкой до сметанообразной, цвет стал кремовым, запах хорошо выражен, приятный. Комбинированные растительные масла из-за жиродержащего компонента служат основным источником полиненасыщенных жирных кислот (омега-3, омега-6 жирных кислот). Эти кислоты способны расширить и улучшить жирно-кислотный состав майонеза и майонезных соусов, а так же предотвратить окисление продукта.

#### Список литературы:

1. Шаззо Р.И. Компьютерное моделирование белково-витаминных композитов, сбалансированных по содержанию незаменимых аминокислот. / Шаззо Р.И., Ерашова Л.Д., Павлова Г.Н., Ермоленко Р.С., Алехина Л.А., Варивода А.А. // Хранение и переработка сельхозсырья. - 2007. № 6. - С. 62-64.

## **РЫНОК ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ МЯСА ПТИЦЫ**

**А. А. Велько студентка, А. А. Нестеренко канд. техн. наук, доцент**

(Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина,  
г. Краснодар)

***Аннотация:** На сегодняшний день промышленное птицеводство – один из основных источников наполнения сектора мяса и мясопродуктов на продовольственном рынке России. Доля мяса птицы в общих мясных ресурсах составляет более 40 %. Стратегической целью программы также является достижение к 2020 г. высокого уровня экономического и социального развития птицеводческой отрасли, обеспечение населения страны качественной продукцией в полном объеме с учетом перспектив экспорта. В работе приведен обзор Российского рынка производства и переработки птицы. Приведены этапы формирования птицеперерабатывающей промышленности.*

***Ключевые слова:** мясо птицы, птицеводство России, производство, переработка мяса птицы.*

Мясная промышленность России за время своей новейшей истории, начавшейся в 1992 г., прошла несколько этапов на пути к зрелой, конкурентоспособной, генерирующей новые ассортиментные решения отрасли.

В мясопереработке поэтапно изменялась сырьевая парадигма, и мы наблюдали как минимум три этапа такой трансформации.

Первый этап: резкий рост импорта сырья и уменьшение доли отечественного сырья в 1992–2000 гг. Назовем этот этап «доминирование говядины». Вследствие субсидирования ЕС собственных производителей и его экспортпоощрения политики стоимость сырья на рынке говядины оказалась

ниже, чем стоимость сырья свинины. Тогда стоимость говядины в России была сопоставима со стоимостью мяса птицы.

Второй этап: ценовая дифференциация видов сырья и установление рыночно обоснованных пропорций цен на мясо разных видов. Это в первую очередь происходило вследствие уменьшения субсидирования экспорта мяса ЕС, под давлением конкурентов ЕС в международной торговле мясом в рамках ВТО. введение в Российской Федерации в 2003 г. системы квотирования импорта мяса привело к возникновению благоприятных условий для развития проектов производства отечественной птицы и свинины, но в большей степени этот этап вследствие высокой конвертируемости исторически распределенных квот в деньги можно охарактеризовать как «золотой век импортеров». Этот период завершился в 2013 г.

Третий этап: в 2014 г. отрасль вступила в новую фазу: сырьевой парадигмы, и настоящий материал содержит анализ того, к каким изменениям в отраслевых технологиях это может привести, а также описание необходимых в связи с этим рациональных технологических решений, которые увеличат эффективность мясоперерабатывающих предприятий Российской Федерации.

Очевидно, что за последние 10 лет на российском рынке произошло существенное перераспределение долей потребления типов мяса.

В 2014–2015 гг. наблюдалось резкое снижение объемов импорта мяса. Это было прогнозируемо, но ситуация, когда импорт мяса и его параметры существенно влияли на технологическую логику компаний, уходит в прошлое значительно быстрее, чем ожидалось.

На российском рынке сырья складывается новая ситуация: теперь отечественные производители существенно влияют на цены и структуру предложения. Особенностью для нового этапа, на котором сейчас находится мясная отрасль РФ, является также разная степень развития и зрелости различных подотраслей мясной отрасли. К примеру, объем предложения, стабильность цен, высокая конкурентоспособность характерны в первую очередь для рынка мяса птицы.

Развитие предприятия в качестве поставщика специализированной продукции для птицеводства напрямую связано с развитием самой отрасли. А ее перспективы, как в России, так и в мире, очевидны: потребление мяса птицы и яиц, как самого доступного по стоимости белка, растет, окупаемость инвестиций в производство высокая, соответственно повышается интерес к птицеводству как бизнесу.

Положительной динамике развития птицепромышленности способствует также государственная политика импортозамещения, важность которой неоднократно отмечал в своих докладах президент Российского птицеводческого союза академик РАН В.И. Фисинин. По его данным, Россия в 2000 г. занимала 20-е место в мире по производству мяса птицы, а в 2014 г. – уже четвертое, после США, Китая и Бразилии.

В настоящее время отечественный рынок птицепродукции близок к насыщению: страна способна обеспечить потребности населения почти на 90 %. Однако при этом имеется большой резерв в виде непокрытого спроса на яйца и мясо птицы со стороны перерабатывающей промышленности. К тому же усилия отрасли все больше направляются в сторону экспорта. Очевидно, что российское птицеводство будет и дальше увеличивать объемы производства.

Инновационное развитие современной экономики невозможно без комплексного подхода. Одним из стратегических направлений развития любого государства является его продовольственная безопасность. Промышленное птицеводство России, как наиболее интенсивно развивающаяся отрасль агропромышленного комплекса, в состоянии не только обеспечить мясом и яйцом население нашей страны, но и поставлять эту продукцию на экспорт.

Эффективность производства и качество продукции птицеводства зависят от ряда факторов, которые связаны с технологией содержания и кормления птицы, ее здоровьем и переработкой полученной продукции. Все технологические этапы производства – от суточного цыпленка до яйца и мясной продукции на столе потребителя – тесно взаимосвязаны.

В настоящее время промышленное производство птицеводческой продукции невозможно без высокопродуктивных кроссов, качественных кормов, высокотехнологичного оборудования для выращивания птицы и переработки продукции, ветеринарных препаратов для обеспечения эпизоотического благополучия хозяйств.

В условиях крупномасштабного производства, характерного для российского промышленного птицеводства, возрастают риски, связанные с технологическими сбоями, угрозой возникновения эпизоотий и экологических проблем, санитарно-эпидемиологической безопасностью выпускаемой продукции и др.

Таким образом, существенный рост доли потребления мяса птицы: курицы, индейки, а в последнее время и утки – имеет фундаментальную причину: оптимальные цены на единицу полезного продукта (белка/калорий), а кроме того, обусловлен широтой предлагаемого ассортимента, способного полностью удовлетворить потребительские предпочтения.

#### Список литературы:

1. Трубина И.А., Шлыков С.Н., Садовой В.В. Алгоритмизация проектирования продуктов питания функциональной направленности // Вестник АПК Ставрополя. 2013. № 4 (12). С. 62-66.

2. Садовой В.В., Щедрин Г.А., Трубина И.А. Основные принципы формирования функциональных свойств пищевых продуктов с биологически активными добавками // В сборнике: Современная наука. Новые перспективы Сборник научных докладов. Sp. z o.o. «Diamond trading tour». Warszawa, 2014. С. 13-17.

3. Максим, Е.А. Использование природных добавок в кормлении сельскохозяйственных животных / Е.А. Максим, Н.А. Юрина, С.И. Кононенко // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – Ставрополь, 2016. - Т. 1. - № 9. - С. 106-109.

4. Псхациева, З.В. Использование природной кормовой добавки в рационах молодняка сельскохозяйственных животных / З.В. Псхациева, Н.А. Юрина // Материалы международной научно-практической конференции «Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции». – Ставрополь, 2016. - С. 433-440.

5. Забашта Н.Н. Экологические аспекты производства мяса для изготовления продуктов детского и функционального питания / Н. Н. Забашта, Е. Н. Головки, О. А. Полежаева, И. Н. Тузов // Тр. КубГАУ, т.1, №39, 2012 г. С.94-99.

6. Полищук, С.Д. Ветеринарно-санитарная оценка продуктов убоя цыплят-бройлеров при использовании наночастиц селена / С.Д. Полищук, Л.Е. Амплеева, А.А. Коньков // Зоотехния. – 2015. - № 8. – С. 31-32.

7. Полищук, С.Д. Влияние суспензии наночастиц селена на качество и безопасность куриного мяса / С.Д. Полищук, Л.Е. Амплеева, А.А. Коньков // Вестник РГАТУ имени П.А. Костычева. – 2015. - № 3. – С. 33-35.

**СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА  
ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МОЛОЧНЫХ НАПИТКОВ НА ОСНОВЕ  
СЫВОРОТКИ И РАСТИТЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ**

**Т. А. Орлова<sup>1</sup> д.т.н., А. А. Парамонова<sup>2</sup> аспирант,  
А. А. Афанасьева<sup>3</sup> студент, А. С. Срибный<sup>4</sup> к.т.н.,  
А. А. Орлов<sup>5</sup> младший научный сотрудник**

(1. Ставропольский институт кооперации (филиал) АНО ВО БУКЭП,  
г. Ставрополь, Россия,

2.3. Северо-Кавказский федеральный университет (СКФУ),  
г. Ставрополь, Россия,

4. Ставропольский государственный аграрный университет (СтГАУ ),  
г. Ставрополь, Россия,

5. БОУ ВПО Ставропольский государственный медицинский университет  
(СтГМУ, г. Ставрополь, Россия)

***Аннотация:** Основой для получения разнообразных функциональных молочных напитков являются молочная сыворотка и сывороточно-полисахаридная фракция (СПФ), полученная при фракционировании обезжиренного молока с применением высокоэтерифицированного пектина. Основными компонентами молочной сыворотки являются сывороточные белки до 1 %, лактоза до 5 %, СПФ содержит сывороточных белков до 0,9 %, углеводов до 6 % (лактоза и пектин), а также минеральные вещества другие биологически активные вещества молока. Функциональные свойства напитков зависят от биотехнологической обработки исходного сырья и введения наполнителей. СПФ и продукты на её основе обладают специфической медико-биологической активностью, и она может быть использована в производстве функциональных молочных продуктов.*

*Ключевые слова:* сыворотка, пектин, сывороточные белки, сывороточно-полисахаридная фракция, функциональные свойства.

На современном этапе переработки молочного и растительного сырья важным является создание высокоэффективных процессов, обеспечивающих комплексное использование пищевого сырья в составе функциональных молочных напитков [1, 2, 6].

Анализ традиционных способов получения белковых продуктов из белково-углеводного сырья, показал, что проведение гидролиза и обогащение продуктов гидролизатами сывороточных белков являются технологической платформой для инноваций в области получения напитков на основе направленной трансформации лактозы, казеина и сывороточных белков [3]. Молочная сыворотка, являясь побочным продуктом при производстве сыра, творога, относится к ценному пищевому сырью, из которого возможно получение целой гаммы диетически полноценных молочных продуктов. Пищевая ценность и диетические свойства молочной сыворотки позволили применять ее непосредственно или после предварительной обработки для приготовления разнообразных ферментированных функциональных молочных напитков. При этом при производстве напитков были использованы все составные части сыворотки, а также обогащение ее за счет предварительной биотехнологической обработки и введения фруктово-овощных наполнителей.

Комплексная переработка молочного сырья с применением пектина позволила получить жидкие фракции – концентрата натурального казеина (КНК) и сывороточно-полисахаридную (СПФ) фракцию. Природными биополимерами являются белки молока и пектины. В функциональных пищевых продуктах белки и пектины определяют их пищевую ценность, а также являются основными структурообразователями. Можно создать многие формы пищи на их основе с заданной структурой, необходимыми органолептическими показателями [2, 4, 5, 6]. Сывороточно-полисахаридная фракция, представляла собой однородную жидкость и имела чистый молочный

вкус с лёгким привкусом используемого пектина. Во фракцию практически полностью переходит пектин, это обуславливает её потенциально высокие функциональные свойства. Установлено, что в СПФ присутствуют сывороточные белки до 0,9 %, углеводы до 6 % (лактоза и пектин), минеральные вещества до 0,55 %, витамины и другие, биологически активные вещества молока. Качественные характеристики СПФ и сыворотки приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-химические показатели СПФ и молочной сыворотки

Показатели	СПФ	Сыворотка
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	1023±2	1024±2
Кислотность, °Т	14±1	25±5
Активная кислотность, (рН)	6,2±2	6,3±2
Массовая доля сухих веществ, %	5,8±2	5,5±2
в т.ч.:		
– белок, %	0,85±0,05	0,9±0,1
– лактоза, %	4,3±0,05	4,5±0,05
– минеральные вещества	0,5±0,05	0,6±0,05
– пектин, %	0,45±0,05	–
– жир, %	–	0,1±0,05

Молочная сыворотка, содержала до 1 % белка и 5 % и является аналогом сывороточно-полисахаридной фракции. Установлено, что наличие в СПФ пектина и натуральных сывороточных белков обуславливает ее высокие биологические и функциональные свойства [4, 6,]. Изучение размеров частиц в СПФ при помощи многофункционального спектрометра динамического и статического рассеивания света показало наличие в ней наночастиц с размерами от 20 до 1000 нм. В результате исследований, установлено, что пектин присутствует в СПФ в виде комплекса с сывороточными белками. Установлено, что входящие в состав СПФ природные биополимеры – пектин и сывороточные белки, потенцируют фармакологические свойства фракции и продуктов с ее использованием [6].

Применение белковых концентратов для производства функциональных продуктов питания определяются их функциональными свойствами.

Исследования растворимости сывороточно-полисахаридной фракции показали, что она изменяется в широком диапазоне рН. Максимальная растворимость соответствовала фракции с величиной рН 6,5–8,0.

В таблице 2 представлены исследования эмульгирующей способности сывороточно-полисахаридной фракции и молочной сыворотки.

Таблица 2 – Эмульгирующие свойства СПФ и молочной сыворотки

Образец	Объем раствора, мл	Массовая доля белка в растворе, г	Количество введенного масла, мл	Эмульгирующая емкость, мл /г
1	2	3	4	5
СПФ	20	0,6	142,9	64,9
Молочная сыворотка	20	0,6	123,4	32,8

Необходимо отметить, что присутствие в СПФ пектина значительно увеличивает вязкость, что позволило использовать ее в качестве стабилизатора и загустителя молочных напитков. Исследования подтвердили высокие структурообразующие свойства СПФ, студни по прочности на 25 % превосходят студни с исходным полисахаридом.

Установлено, что ценный многокомпонентный состав и технологические свойства сыворотки и СПФ, заключающиеся в хорошей растворимости в широком диапазоне массовой доли сухих веществ, температурной устойчивости при низких значениях рН, предоставляют широкие возможности для создания на ее основе целой гаммы функциональных молочных. При этом СПФ, содержащая сывороточную фракцию молока и пектин, обладает согласно медико-биологической оценке специфической активностью, повышающей устойчивость организма к вредным воздействиям окружающей среды, и дает возможность смягчить отрицательное влияние временных физических и эмоциональных перегрузок на человека [4, 6,]. Как показали исследования дополнительная биотехнологическая обработка молочной сыворотки и СПФ с использованием молочнокислых организмов и ферментов и введение наполнителей позволяют усилить их стабилизирующие свойства.

На основании проведенных исследований можно сделать выводы, что различные виды молочной сыворотки и полисахаридов, использование биотехнологических приемов их обработки расширяют возможности по конструированию функциональных молочных напитков определенного состава и назначения с заданными качественными характеристиками.

#### Список литературы:

1. Донченко Л.В. Концепция НАССП на малых и средних предприятиях // Л.В. Донченко, Е.А. Ольховатов. – СПб.: Лань, 2016.– 180 с.
2. Молочников В. В. Основные принципы производства молочных продуктов нового поколения / В. В. Молочников, Т. А. Орлова // Переработка молока.– 2008 – №11.– С. 52-54.
3. Лодыгин А. Д. Инновационные технологии продуктов на основе биокластеров молочной сыворотки: учебное пособие / А. Д. Лодыгин, А. Г. Храмцов, Д. Н. Лодыгин [и др.]. – Ставрополь: СевКавГТУ, 2010. – 143 с.
4. Орлова Т.А. Сывороточно-полисахаридная фракция в функциональных напитках / Т.А. Орлова, В.Е. Мильтюсов // Молочная промышленность. –2008.– № 12. – С. 64-66.
5. Огнева О.А. Разработка плодовоовощных десертов функционального назначения / О.А. Огнева, Л.В. Донченко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар: КубГау, 2014.– Т 1, № 46.–С. 104-109
6. Трухачев В. И. Теория и практика безотходной переработки молока в замкнутом технологическом цикле // В. И. Трухачев, В. В. Молочников, Т.А. Орлова и др. – Ставрополь: АГРУС, 2012. – 360 с.

## **СПОСОБ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В ТЕХНОЛОГИИ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ**

**А. А. Короткова к.б.н., О. И. Марченко студент**

(«Волгоградский государственный технический университет»,  
г. Волгоград, Россия)

***Аннотация:** В статье представлена разработка, направленная на решение проблемы обеспеченности рубленых полуфабрикатов физиологически функциональными нутриентами, а именно, полноценным белком, пищевыми волокнами, витаминами и минеральными веществами. Разработана технология производства мясных хлебцев, предусматривающая научно-обоснованное комбинирование сырья животного и растительного происхождения.*

***Ключевые слова:** рубленые полуфабрикаты, нут, тыква, кабачок*

Комбинирование мясного сырья с недорогими, но не менее полезными, растительными ингредиентами является актуальной тенденцией в производстве продуктов здорового питания [1, 2]. Продукты питания животного происхождения выступают основным поставщиком незаменимых аминокислот для организма человека. Но, как известно, продукция, произведенная из мясного сырья, отличается высокой стоимостью. В целях решения проблемы белкового дефицита и повышения доступности продуктов здорового питания для широких слоев населения с разным уровнем дохода, разработана технология производства рубленых полуфабрикатов, предусматривающая сочетание в рецептуре говядины, свинины и индюшатины с нуттом и бахчевыми культурами, а именно, тыквой и кабачком.

Пользу говядины обуславливает не только высокое содержание белка и низкая калорийность мяса, но и обеспеченность витаминами группы В и цинком. Употребление говядины оказывает положительный эффект на функционирование кровеносной системы и процесс кроветворения [3].

Свинина богата микроэлементами, такими как сера, фосфор, цинк, витаминами группы В и С. Продукты из нежирной свинины благоприятны для опорно-двигательного аппарата, сердечно-сосудистой и нервной систем организма.

Индейка считается диетическим мясом, отличается высоким содержанием белка, витаминов А и Е, РР, макроэлементов, таких как фосфор, кальций, калий, натрий, магний, сера, микроэлементов селена, железа, йода, марганца. Мясо индейки приносит пользу в отношении поддержания тонуса кожи и работы зрительных органов.

Нут обладает высокой биологической ценностью и функциональными свойствами, поскольку содержит в своем составе более 100 нутриентов. Содержащийся в нем магний нормализует давление и необходим для работы мышц, кальций способствует поддержанию в здоровом состоянии костей, зубов, мышц сердца. Нут занимает первое место среди зернобобовых культур по содержанию селена, который участвует в регулировании проницаемости и стабильности клеточных мембран, путем включения в клеточные структуры. Присутствующие в зерне нута токоферолы, каротиноиды и серосодержащие аминокислоты повышают антиканцерогенную активность селена [4, 5]. Технология мясных хлебцев предусматривает использование нута в виде муки.

Мякоть тыквы и кабачка отличается высоким содержанием пищевых волокон, что оказывает благоприятное воздействие на работу желудочно-кишечного тракта, стимулируя его моторную функцию [6]. Тыква богата каротином – его в 4 раза больше по сравнению с морковью, клетчаткой, содержит пектиновые вещества и большой набор сахаров – глюкозу, фруктозу, сахарозу. Помимо каротина тыква является источником витаминов В<sub>1</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, С, Е, РР, и таких редких витаминов, как витамин К, полезный для десен, и

витамин Т, который отвечает за свертываемость крови, образование тромбоцитов и ускорение обменных процессов. Из микроэлементов тыква содержит железо, кобальт, марганец, калий, медь, кальций, фтор и цинк [7]. Мякоть тыквы богата линолевой, олеиновой, пальмитиновой и стеариновой жирными кислотами, проявляющими антиоксидантные свойства, что предотвращает окисление липидов клеточных мембран и сохраняет целостность тканей организма [6]. Кабачок содержит витамин С, который участвует в окислительно-восстановительных реакциях, функционировании иммунной системы и способствует усвоению железа [7]. Учитывая сезонность данных видов овощей, разработанная технология предусматривает их использование в виде порошковых концентратов. Кроме того, применение концентратов исключает внесение в фарш избыточного количества влаги, которой богаты тыква и кабачок в свежем виде.

Цель исследований состояла в обосновании целесообразности использования нутовой муки в сочетании с порошковыми концентратами тыквы и кабачка в технологии оригинальных рубленых полуфабрикатов.

В лаборатории кафедры технологии пищевых производств Волгоградского государственного технического университета были выработаны образцы рубленых полуфабрикатов типа «мясные хлебцы»: контрольный – из мясного фарша без растительных ингредиентов, опытный – с добавлением нутовой муки, порошковых концентратов тыквы и кабачка в количестве 50 % от общей массы фарша. Причем для выработки и контрольного и опытного образцов использовали мясной фарш, составленный по одинаковой рецептуре из свинины, говядины и индюшатины. В готовых образцах оценивали органолептические показатели путем дегустационного анализа, массовую долю белка – по методу Кьельдаля согласно ГОСТ 25011-81, влагоудерживающую способность – косвенно, методом термогравиметрического анализа по величине изменения массы образцов при высушивании в одинаковых условиях.

Органолептические показатели образцов представлены в таблице 1, по данным которой включение в состав фаршевой системы нутовой муки и овощных концентратов улучшает аромат мясных хлебцев, придавая ему грибные «нотки».

Таблица 1 – Органолептические показатели образцов мясных хлебцев

Образец	Показатель			
	форма, поверхность	структура, консистенция	запах	цвет
контрольный	форма овально-приплюснутая, поверхность ровная имеются единичные разрывы и ломаные края, толщина 0,5 см, равномерно панирована	плотная, монолитная, свойственная измельченному сырию	приятный, с ароматом пряностей	серовато-розовый
опытный	форма овально-приплюснутая, поверхность ровная без разорванных и ломаных краев, толщина 0,5 см, равномерно панирована		приятный, с ароматом пряностей и грибным подтоном	серовато-розовый с коричневым оттенком

Физико-химические свойства образцов мясных хлебцев приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-химические свойства образцов мясных хлебцев

Показатель	Образец	
	контрольный	опытный
Массовая доля белка, %	18,6	19,8
Влагоудерживающая способность, %	68	74

По результатам исследований, опытный образец мясных хлебцев, изготовленный с добавлением растительных ингредиентов, содержит на 1,2 % больше белка в сравнении с контрольным. Полученный эффект обеспечивает использование нутовой муки, содержание белковых веществ в которой может достигать 20,1–32,4 % [5].

Экспериментально установлено, что введение растительных ингредиентов повышает влагоудерживающую способность фаршевой системы мясных хлебцев на 6 %. Данный факт можно объяснить увеличением в составе фарша доли пищевых волокон, присутствующих в заметном количестве как в

нутовой муке, так и в порошковых концентратах тыквы и кабачка. Растительные полисахариды проявляют гидрофильные свойства благодаря наличию в структуре их макромолекул большого количества гидроксогрупп, способных удерживать молекулы воды по физико-химическому механизму. Можно сказать, разработанная технология производства рубленых полуфабрикатов способствует увеличению выхода готового продукта, что имеет практическое и экономическое значение.

Важно отметить, что использование растительных компонентов богатых белком, витаминами и минеральными веществами, пищевыми волокнами, повышает пищевую, биологическую и физиологическую ценности рубленых полуфабрикатов, снижая, при этом, калорийность изделия. А комбинирование животного белка с растительным повышает его сбалансированность по незаменимым аминокислотам, в частности, по лизину, треонину, метионину и триптофану [8].

Таким образом, представленная разработка дает возможность расширить ассортиментную группу рубленых полуфабрикатов, получить более полезный и легкоусвояемый продукт и увеличить его выход. Мясные хлебцы можно позиционировать на рынке изделий функциональной направленности. При этом использование в их рецептуре недорогого растительного сырья отечественного происхождения делает продукт доступным широким слоям населения.

#### Список литературы:

1. Тимошенко, Н. В. Использование пищевого волокна при корректировке мясосодержащей продукции для людей, имеющих избыточную массу тела [Текст] / Н. В. Тимошенко, А. М. Патиева, Е. П. Лисовицкая // Молодой ученый. — 2014. — №18. — С. 294-297.

2. Разработка технологий рубленых мясорастительных полуфабрикатов для людей, предрасположенных или страдающих сердечно-сосудистыми заболеваниями [Текст] / Н. В. Тимошенко, А. М. Патиева, С. В. Патиева, М. П. Коваленко // Труды Кубанского государственного аграрного университета, Краснодар: КубГАУ, – 2008. – Т. 1. № 15. – С. 176-179.

3. Рогов, И. А. Технология мяса и мясопродуктов [Текст] / И.А. Рогов.- М.: Колос, 2000. – 367 с.

4. Горлов, И. Ф. Нут – альтернативная культура многоцелевого назначения [Текст] / И.Ф. Горлов. – М.: ГНУ «Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции РАСХН». – Волгоград: Волгоградское научное издательство, 2012. – 107 с.

5. Системные технологии в обеспечении качества продуктов питания: монография [Текст] / И. Ф. Горлов, М. И. Сложенкина, А. А. Короткова, Н. И. Мосолова, Е. Ю. Злобина, В. Н. Храмова; ВолгГТУ. - Волгоград, 2015. – 191 с.

6. Тыква и кабачок – польза и полезные свойства [Электронный ресурс]. – [2017]. – Режим доступа: <http://samsebelekar.ru>.

7. Старикова, Е.А. Оригинальный смузи «Котофей» для детского питания [Электронный ресурс] / Е. А. Старикова, А. А. Короткова // 65-я международная студенческая научно-техническая конференция, посвящённая 85-летию со дня основания вуза (г. Астрахань, 13-17 апр. 2015 г.) : матер. (Секция «Технология продовольственных продуктов») / Астраханский гос. техн. ун-т. - Астрахань, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

8. Эффективность применения нута и топинамбура в технологии изготовления мягких сыров из козьего молока [Текст] / В. А. Гарьянова, В. Н. Храмова, А. А. Короткова, И. Ф. Горлов, Н. И. Мосолова // Пищевая промышленность. - 2015. - № 7. - С. 24-27.

## СПОСОБ ФОРМИРОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СВОЙСТВ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

**А. А. Короткова к.б.н., Д. И. Сурков студент**

(«Волгоградский государственный технический университет»,  
г. Волгоград, Россия)

***Аннотация:** В статье приведено научно-экспериментальное обоснование применения порошка семян расторопши пятнистой в производстве рубленых полуфабрикатов. Представлены результаты органолептической оценки опытных образцов в состоянии кулинарной готовности, а также анализа основных показателей пищевой ценности.*

***Ключевые слова:** полуфабрикаты рубленые, зразы, порошок расторопши, гепатопротекторные свойства*

В настоящее время не вызывает сомнений, что для обеспечения процессов жизнедеятельности человеку необходимо употреблять с пищей макро- и микронутриенты. Ухудшение экологической ситуации в мире неблагоприятно влияет на здоровье человека, ослабляя защитные барьеры организма, следствием чего является рост распространенности заболеваний алиментарной этиологии. В соответствии с основами государственной политики РФ в области здорового питания населения одним из эффективных мероприятий, направленных на повышение устойчивости населения к воздействию неблагоприятных факторов внешней среды, в т. ч. антропогенного загрязнения, стрессов, умственного и физического напряжений, выступает систематическое употребление функциональных продуктов питания, выработанных исключительно из натуральных ингредиентов, сбалансированных по незаменимым и дефицитным нутриентам – белкам и

аминокислотам, полиненасыщенным жирным кислотам, пищевым волокнам, витаминам, макро- и микроэлементам, – а также обогащенных природными биологически активными веществами.

В условиях быстрого темпа современной жизни все большей популярностью у потребителя пользуются полуфабрикаты. Учитывая данный факт, целесообразно разрабатывать способы формирования функциональных свойств продуктов обозначенной ассортиментной группы [1, 2].

Так, предлагается способ производства зраз с расторопшей. Рецептурная композиция нового продукта предусматривает использование порошка семян расторопши пятнистой *Silybum marianum* в качестве источника жирорастворимых витаминов А, D, Е, К, водорастворимых витаминов группы В, макроэлементов кальция и калия, микроэлементов селена и бора. Порошок расторопши пятнистой вызывает интерес для использования в рецептуре новых зраз благодаря наличию основных физиологически активных компонентов – флаволигнанов. Флаволигнаны расторопши представлены тремя изомерными соединениями фенилхромановой структуры – силибинином, силидианином и силикрестином, – известные как силимарин [3].

Силимарин обладает гепатопротекторным действием за счет способности индуцировать ферменты II фазы детоксикации, что приводит к ускорению процесса конъюгации желчного пигмента билирубина с глюкуроновой кислотой, а также угнетать продукцию гамма-глюкуронидазы патогенными кишечными бактериями. Билирубин и токсины, связанные с глюкуроновой кислотой быстрее выводятся с желчью, что благоприятно при лечении гепатита [4]. Кроме того, силимарин, взаимодействуя со свободными радикалами, ингибирует перекисное окисление липидов клеточных структур печени, что предотвращает разрушение мембран гепатоцитов. Силимарин ускоряет регенерацию клеток печени, стимулируя синтез структурных и функциональных белков и фосфолипидов в поврежденных гепатоцитах за счет активации РНК-полимеразы. Участвуя в синтезе простагландинов, силимарин оказывает противовоспалительное действие на печень [3].

Ежедневное употребление порошка расторопши в количестве 2 г обеспечивает взрослому человеку суточный уровень поступления флаволигнанов, который составляет 30 мг [5].

В условиях лаборатории кафедры технологии пищевых производств Волгоградского государственного технического университета были выработаны два образца зраз, включающих фаршевую часть и начинку на основе баклажанов, чеснока, зелени. Мясной фарш для обоих образцов составляли по одинаковой рецептуре. Начинка опытного образца отличалась от контрольного наличием в ее составе, помимо пассерованной овощной части, порошка расторопши в количестве 1,5 % в расчете на массу несоленого сырья. По результатам предварительной оптимизации количественного состава рецептуры зраз, установленная доза порошка расторопши не оказывает отрицательного влияния на органолептические свойства готового продукта.

В целях улучшения органолептических и технологических свойств, порошок расторопши предварительно гидратировали водой в соотношении 1 : 1.

Органолептическую оценку образцов зраз проводили после доведения до кулинарной готовности способом жарения. Содержание белков в экспериментальных образцах определяли методом Кьельдаля, жира – экстракцией с последующим термогравиметрическим определением. Органолептические свойства жареных образцов зраз с начинкой, включающей порошок расторопши, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептические показатели зраз

Показатель	Характеристика
Форма, поверхность	Форма округло-приплюснутая; поверхность ровная, без трещин
Структура и консистенция	Мягкая, сочная, однородная, с начинкой
Вкус	Жареного мяса с выраженным овощным привкусом с «нотками» расторопши
Запах	Мясной с овощными «нотками»
Цвет	Серый с темно-зеленой начинкой

Пищевая ценность выработанных образцов зраз приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Пищевая ценность зраз

Нутриент	Содержание в образце, %	
	контрольном	опытном
Белки	14,1	14,2
Жиры	8,8	8,7

По результатам исследования нутриентного состава, введение порошка расторопши в состав начинки зраз способствует незначительному увеличению массовой доли белка и уменьшению содержанию жира в продукте, что в целом отвечает современным требованиям здорового питания. Внесение функционального ингредиента расторопши в установленной дозировке восполняет  $\frac{1}{4}$  нормы суточной потребности флаволигнанов в расчете на 100 г продукта, что позволяет отнести продукт к группе функциональных и рекомендовать его употребление людям при заболеваниях печени, таких как гепатит, жировая дистрофия, токсических поражениях и др.

Таким образом, разработанный способ использования порошка расторопши в производстве зраз предусматривает его включение в состав овощной начинки. Сочетание овощной начинки зраз, содержащей порошок расторопши в установленном количестве, с мясной составляющей продукта обеспечивает его высокие органолептические показатели, при одновременном обогащении продукта флаволигнанами, что формирует гепатопротекторные свойства, а также витаминами и ценными минералами – кальцием и селеном. Продукт пригоден к употреблению после доведения до кулинарной готовности как в жареном виде, так диетическим способом – на пару. Данный факт подтверждает возможность использования новых зраз в диетическом питании, в т.ч. людей, страдающих заболеваниями печени, и в целом – в составе здорового рациона человека XXI века.

#### Список литературы:

1. Рубленые полуфабрикаты для питания при повышенных физических нагрузках / Устинова А.В. [и др.] // Мясная индустрия. – 2007. - № 4. – С. 22-28.

2. Тимошенко, Н. В. Разработка технологий рубленых мясорастительных полуфабрикатов для людей, предрасположенных или страдающих сердечно-сосудистыми заболеваниями / Н. В. Тимошенко [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета, Краснодар: КубГАУ, – 2008. – Т. 1. № 15. – С. 176-179.

3. Справочник лекарств [Электронный ресурс]. – [2017]. – Режим доступа: <http://instrukciya-otzyvy.ru/932-rastoropsha-po-primeneniyu-analogi-tabletki-kapsuly-poroshok-maslo-cirro-z-gepatit.html>

4. Матвеев, А. В. Гепатопротективные свойства силимарина / А. В. Матвеев [и др.] // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. – 2011. – №2. – С. 130-135.

5. Эллер, К. И. Оценка подлинности растительных экстрактов, как сырья для БАД. *Silybum marianum* (L.) - Расторопша пятнистая / К. И. Эллер [др.] // Рынок БАД. – 2006. – №2(28). – С. 27-29.

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПИТАТЕЛЬНЫХ СРЕД ДЛЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ КЕФИРНЫХ ГРИБКОВ

**Н. С. Воронова к.т.н, доцент, Д. В. Овчаров магистрант**

(«Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»,  
г. Краснодар, Россия)

***Аннотация:** Рациональное использование молочной сыворотки, как ценног вторичного молочного сырья, в качестве питательной среды для культивирования биомассы кефирных грибков, благоприятно сказывается на рост биомассы, способствует биосинтезу аминокислот.*

***Ключевые слова:** сыворотка молочная, кефирные грибки, обезжиренное молоко, лактоза, аминокислоты, сывороточные белки.*

При производстве творога и сыра образуется ценное вторичное сырье – молочная сыворотка. Для производства ряда кисломолочных продуктов используется природная симбиотическая закваска – кефирные грибки, которые способны синтезировать и накапливать незаменимые аминокислоты в процессе культивирования.

На молокоперерабатывающих предприятиях при приготовлении производственных закваски на кефирных грибах в качестве питательной среды используют обезжиренное молоко. Для решения задачи получения активной и стабильной производственной закваски на основе кефирных грибков необходимо иметь питательную среду, способную обеспечить интенсивный рост, размножение и метаболизм. Поэтому, сравнительная характеристика обезжиренного молока и молочной сыворотки, как питательной среды для культивирования кефирных грибков является актуальной задачей.

Целью исследования являлась сравнительная характеристика питательных сред для культивирования кефирных грибков.

Обезжиренное молоко – продукт, получаемый в результате разделения цельного молока на фракции – обезжиренное молоко и сливки, в процессе сепарирования. Обезжиренное молоко содержит практически весь белковый, углеводный и минеральный комплекс молока. В обезжиренном молоке содержится большее количество холина, который является липотропным антиатеросклеротическим веществом. Обезжиренное молоко обладает богатым аминокислотным набором в качественном и количественном соотношении.

Обезжиренное молоко является источником молочного сахара – лактозы. Лактоза служит основной питательной средой для заквасочной микрофлоры, которая сбраживает молочный сахар до образования молочной кислоты [1].

Для сравнительной характеристики, как питательной среды для культивирования кефирных грибков использовалась подсырная сыворотка.

Подсырная сыворотка – это побочный продукт, получаемый при производстве сыра, включающий все компоненты молока. Подсырная сыворотка содержит 50 % сухих веществ молока, в том числе 88–94 % лактозы, 20–25 % белков, 59–65 % минеральных веществ.

Состав углеводов молочной сыворотки аналогичен углеводному составу молока: моносахариды (глюкоза, галактоза и др.), их производные, дисахарид – лактоза и более сложные олигосахариды. Основным углеводом сыворотки является лактоза, моносахариды присутствуют в ней в меньшем количестве, олигосахариды - в виде следов [2].

Сывороточные белки, которые являются важным компонентом сыворотки, оптимально сбалансированы по аминокислотному набору, особенно серосодержащих аминокислот – цистина, метионина, что создает хорошие возможности для регенерации белков печени, гемоглобина и белков плазмы крови.

Массовая доля основных компонентов подсырной сыворотки, в сравнении с обезжиренным молоком (в %), приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание основных компонентов в молочном сырье

	Обезжиренное молоко	Подсырная сыворотка
Сухих веществ, всего	8,80	6,30
В том числе:		
молочный жир	0,05	0,21
белки (азотистые вещества)	3,2	0,83
лактозы	4,80	4,72
минеральных веществ	0,75	0,61

Таким образом, подсырная молочная сыворотка является перспективным источником незаменимых аминокислот, и значительного количества питательных веществ, которые могут служить благоприятной питательной средой для нарастания биомассы кефирных грибков [4].

Сравнение обезжиренного молока и подсырной сыворотки, как питательных сред, производилось путем культивирования биомассы кефирных грибков при одинаковых условиях. Температура культивирования составляла 20°C, время – 36 часов, при соотношении массы кефирных грибков к культуральной среде 1:20. Изменение прироста биомассы кефирных грибков в зависимости от питательной среды представлены на рисунке 1.

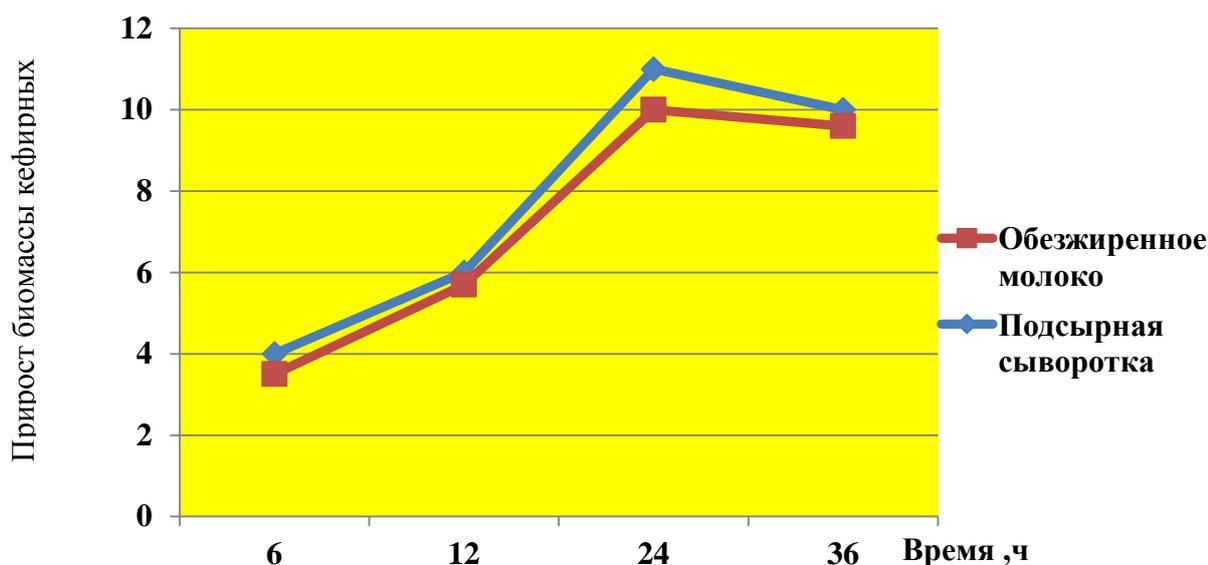


Рисунок 1 – Изменение прироста биомассы кефирных грибков в зависимости от питательной среды

Из графика видно, что наибольший прирост биомассы кефирных грибков наблюдался спустя 24 часа после начала эксперимента. Подсырная сыворотка оказалась более благоприятной средой для развития кефирных грибков, чем обезжиренное молоко. Наибольшая активность микроорганизмов проявлялась в промежутке времени между 12 и 24 часами после начала культивирования. Максимальный прирост биомассы кефирных грибков на подсырной сыворотке составил 11 %, в то время как на обезжиренном молоке – 10 %.

#### Список литературы:

1. Огнева, О. А. Влияние плодовых и овощных наполнителей на динамику сквашивания молока пробиотическими культурами / О. А. Огнева, М.А. Кожухова, Т.И. Левченко // Инновационные пищевые технологии в области хранения и переработки сельскохозяйственного сырья Материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию юбилею ГНУ КНИИХП Россельхозакадемии. ГНУ КНИИХП Россельхозакадемии, ООО «Издательский дом - Юг». – 2013. – С. 136-139.

2. Огнева, О. А. Исследование функциональной активности фруктового и овощного сырья в качестве компонентов комбинированных продуктов / О. А. Огнева, Л.В. Пономаренко, М.П. Коваленко// Молодой ученый.- 2015. №15(95). С. 137-140.

3. Огнева, О. А. Влияние пектина на синергетические свойства кисломолочных продуктов / О.А. Огнева, Т.Ю. Гомелева, Л.В. Донченко// Труды кубанского государственного аграрного университета.- 2008. №15. С. 151-153.

4. Эффективность применения нута и топинамбура в технологии изготовления мягких сыров из козьего молока [Текст] / В. А. Гарьянова, В. Н. Храмова, А. А. Короткова, И. Ф. Горлов, Н. И. Мосолова // Пищевая промышленность. - 2015. - № 7. - С. 24-27.

5. Гинойн Р.В., Кулаткова А.С, Крылова Д.С. Влияние пищевой добавки – эмульсия смеси «уроп-петрушка» на качество и пищевую ценность творожной массы // Инновационные процессы в научной среде: сборник статей Международной научно-практической конференции (8 декабря 2016 г., г.Новосибирск). В 4 ч. Ч. 4./–Уфа: МЦИИ ОМЕГА САЙНС, 2016. – с. 39 – 45.

## **ТЕХНОЛОГИЯ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЯСНЫХ РЕСУРСОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ**

**Ф. М. Снегур к.б.н., доцент, Н. В. Рогова к.с-х.н., доцент**

(«Луганский национальный аграрный университет», г.Луганск, ЛНР)

***Аннотация:** Ресурсосберегающие технологии пищевых продуктов являются реальным источником расширения сырьевой базы перерабатывающей отрасли. Растущая потребность в обеспечении производства мясными ресурсами приводит к необходимости привлечения в технологические процессы сырья с повышенным содержанием соединительной ткани и поиска путей повышения ее технологических свойств. Перспективным в этом направлении является использование биотехнологических способов ферментативной обработки низкосортного мясного сырья. Исследована возможность замены различной части мясного сырья на предварительно ферментированное малоценное сырье в рецептурах рубленых полуфабрикатов из мяса птицы, свинины, говядины и баранины.*

***Ключевые слова:** сырье, ресурсы, ферменты, сухожилия, протеолитическая активность, обработка, рациональное использование, рубленые полуфабрикаты, биотехнология, ферментация.*

**Введение.** Производство мясных изделий и мясопродуктов в настоящее время характеризуется дефицитом сырьевого обеспечения, а также ухудшением показателей качества мясного сырья. При этом современная экономика ставит новые задачи по повышению качества и расширению ассортимента готовой продукции. Данная проблема обязывает специалистов мясоперерабатывающей отрасли внедрять новые технологии, способные обеспечить рентабельную и бесперебойную работу предприятий [1].

В мышечной ткани убойных животных концентрация протеолитических ферментов (катепсинов) очень низкая и потому естественный процесс дозревания мяса длителен. Еще медленнее идет процесс дозревания мяса в отрубях туш с повышенным содержанием соединительной ткани. Такие части туши, невзирая на полноценность их белкового состава, не могут быть использованы для приготовления мясных полуфабрикатов, потому что готовые изделия, изготовленные из этих отрубов, будут иметь жесткую консистенцию [2].

Именно поэтому в мясной промышленности в последние годы для повышения качества низкосортных частей туши применяют ферментные протеолитические препараты, действие которых на мышечные волокна и внутримышечную соединительную ткань аналогично действию тканевых протеаз. Применение ферментных препаратов дает возможность увеличить выход мяса, пригодного для производства мясных полуфабрикатов, с 15–17 до 40–43 % [3,4].

Преимущества использования протеолитических ферментных препаратов обусловлены их высокой каталитической активностью, возможностью реализации без использования экстремальных температур и агрессивных сред, специфичностью действия ферментов и простотой инактивации при традиционных температурах термообработки мясных изделий [5].

Технологии мясных полуфабрикатов и кулинарных изделий с использованием приемов биотехнологии на основе ферментативного протеолиза мясного сырья широко используются в международной практике. Вместе с тем, широкое внедрение методов биотехнологии для обработки мясного сырья сдерживается рядом факторов, в том числе ограниченным количеством протеолитических ферментов отечественного производства, методов оценки их эффективности и научно обоснованных рекомендаций по их использованию в мясоперерабатывающей отрасли.

Анализ известных технологий и обобщение данных об активности протеолитических ферментов указывает на то, что традиционно влияние на

технологические свойства мясных систем достигается путем использования отдельных ферментных препаратов импортного производства, что не позволяет осуществить комплексную переработку мясного сырья с повышенным содержанием соединительной ткани [6].

По мнению многих ученых, взнос биотехнологии в обеспечении достаточного количества пищевых и кормовых продуктов, охрану окружающей среды в определенном смысле имеет намного большее значение, чем известные до сих пор направления технического развития. Реализация разработок в области получения и применения ферментов – реальный путь рационального использования мясных ресурсов и значительного повышения эффективности народного хозяйства [5].

Применение ферментов с заданными свойствами приводит к значительному повышению биологической и технологической функциональности коллагенсодержащего сырья, позволяя частично заменять основное мясное сырье, улучшать свойства и выход готовых мясопродуктов за счет конверсии структуры белков и трансформации свойств сложных биологических систем.

Целенаправленное применение ферментов для обработки соединительной ткани является новым направлением, что позволяет создавать безотходные и безопасные технологии. Ферментная модификация сырья позволяет получать не только традиционные мясные продукты высокого качества, но и продукты для диетического и лечебного питания с высокой пищевой и биологической ценностью, а также с заданными свойствами [6].

Целью нашей научно-исследовательской работы было применение ферментного препарата протеолитического действия «Коллагеназа» для ферментативной обработки низкосортного сырья и последующей замены части основного сырья при производстве рубленых полуфабрикатов из свинины, говядины, баранины и мяса птицы.

**Методика исследований.** На первом этапе исследовательской работы проводили ферментную обработку сухожилий водным раствором 0,05%

концентрации препарата протеолитического действия «Колагеназа» в течение 6 часов. По окончании срока обработки часть модельного фарша котлет заменяли обработанными сухожилиями в количествах 5 %, 10 % и 15 % от общей массы сырья, контрольные образцы состояли из модельного фарша согласно рецептурам. Из полученного фарша формировали котлеты и проводили термическую обработку до температуры в центре продукта  $78 \pm 2$  °С.

Физико-химические показатели фарша рубленых полуфабрикатов с частичной заменой мясного сырья на ферментированные сухожилия исследовали до термообработки, выход готового продукта, потери массы и органолептические характеристики после охлаждения котлет до комнатной температуры.

**Результаты исследований.** Результаты проведенных исследований дают возможность сделать вывод, что обработка соединительной ткани ферментным препаратом «Колагеназа» разрыхляет структуру тканей и соответственно влияет на функционально-технологические свойства модельных фаршей при производстве рубленых полуфабрикатов.

Таблица 1 – Физико-химические показатели фарша котлет «Московских»

Показатели	Контрольный образец	Процент замены мясного сырья		
		5%	10%	15%
Содержание сухих веществ, %	27,66±0,44	24,03±0,33	25,68±0,60	24,92±0,42
Содержание влаги, %	72,34±0,57	75,97±0,49	74,32±0,54	75,08±0,52
Влагосвязывающая способность, % к массе фарша	55,11±0,28	58,33±0,41	55,56±0,39	56,60±0,37
Влагосвязывающая способность, % к влажности фарша	73,70±0,77	76,78±0,89	74,76±0,83	74,50±0,65
Потери массы при термообработке, %	14,87±0,13	13,15±0,16	15,54±0,26	13,60±0,11

С увеличением до 15 % количества замены мясного сырья ферментированной соединительной тканью повышается содержание влаги в модельном фарше по сравнению с контролем в среднем на 1,98–3,48 % при

производстве рубленых полуфабрикатов «Московских» и на 1,51–2,92 % у полуфабрикатов «Киевских», которые изготовлены из говядины и свинины соответственно.

Анализируя физико-химические показатели фарша рубленых полуфабрикатов «Московских» (табл.1), основным сырьем которых была говядина, можно констатировать, что оптимальным количеством замены фарша на ферментированную соединительную ткань является 5 %.

Таблица 2 – Физико-химические показатели исследуемого фарша котлет «Киевских»

Показатели	Контрольный образец	Процент замены мясного сырья		
		5%	10%	15%
Содержание сухих веществ, %	31,90±0,56	27,98±0,48	29,39±0,90	30,39±0,29
Содержание влаги, %	68,10±0,43	72,02±0,51	70,61±0,72	69,61±0,49
Влагосвязывающая способность, % к массе фарша	46,54±0,38	47,66±0,47	47,36±0,54	49,45±0,42
Влагосвязывающая способность, % к влажности фарша	66,12±0,69	66,18±0,70	67,08±0,76	71,04±0,63
Потери массы при термообработке, %	14,55±0,14	15,37±0,21	14,66±0,17	15,13±0,14

А именно, модельный фарш исследуемого образца с 5 % заменой основного сырья отличается большим содержанием влаги и лучшей влагосвязывающей способностью по сравнению с контрольным образцом в среднем эта разница составляет 2,9–3,5 %, а потери массы при термообработке, наоборот, ниже на 1,7 %.

Опытные образцы с заменой основного сырья на ферментированное малоценное сырье в количестве 10 % и 15 % по основным физико-химическим показателям практически находились на уровне контроля или же установленная разница при статистической обработке оказалась не достоверной.

Таблица 3 – Физико-химические показатели исследуемого фарша котлет «Пожарских»

Показатели	Контрольный образец	Процент замены мясного сырья		
		5%	10%	15%
Содержание сухих веществ, %	32,80±0,56	29,97±0,48	27,39±0,90	30,08±0,29
Содержание влаги, %	67,20±0,63	70,03±0,41	72,61±0,72	69,92±0,59
Влагосвязывающая способность, % к массе фарша	55,34±0,44	57,24±0,47	57,36±0,64	49,66±0,62
Влагосвязывающая способность, % к влажности фарша	76,12±0,43	76,18±0,79	77,08±0,86	71,04±0,53
Потери массы при термообработке, %	15,65±0,14	15,37±0,91	15,03±0,87	15,21±0,74

Исследуя модельный фарш рубленых полуфабрикатов «Киевских» установлено, что в данном случае оптимальным количеством замены мясного сырья является 15 %, поскольку фарш этих образцов отличался несколько высшей влагосвязывающей способностью и большей массовой долей влаги в фарше, потери массы при термообработке, в свою очередь, находились на уровне контрольного образца.

Таблица 4 – Физико-химические показатели исследуемого фарша котлет «Кебабчат»

Показатели	Контрольный образец	Процент замены мясного сырья		
		5%	10%	15%
Содержание сухих веществ, %	29,36±0,34	29,03±0,63	27,68±0,69	29,92±0,42
Содержание влаги, %	70,64±0,57	70,97±0,49	72,32±0,56	70,08±0,52
Влагосвязывающая способность, % к массе фарша	65,11±0,58	65,33±0,48	67,56±0,89	65,60±0,23
Влагосвязывающая способность, % к влажности фарша	83,70±0,71	83,78±0,99	84,96±0,83	83,50±0,55
Потери массы при термообработке, %	14,87±0,73	13,55±0,56	13,34±0,56	13,60±0,81

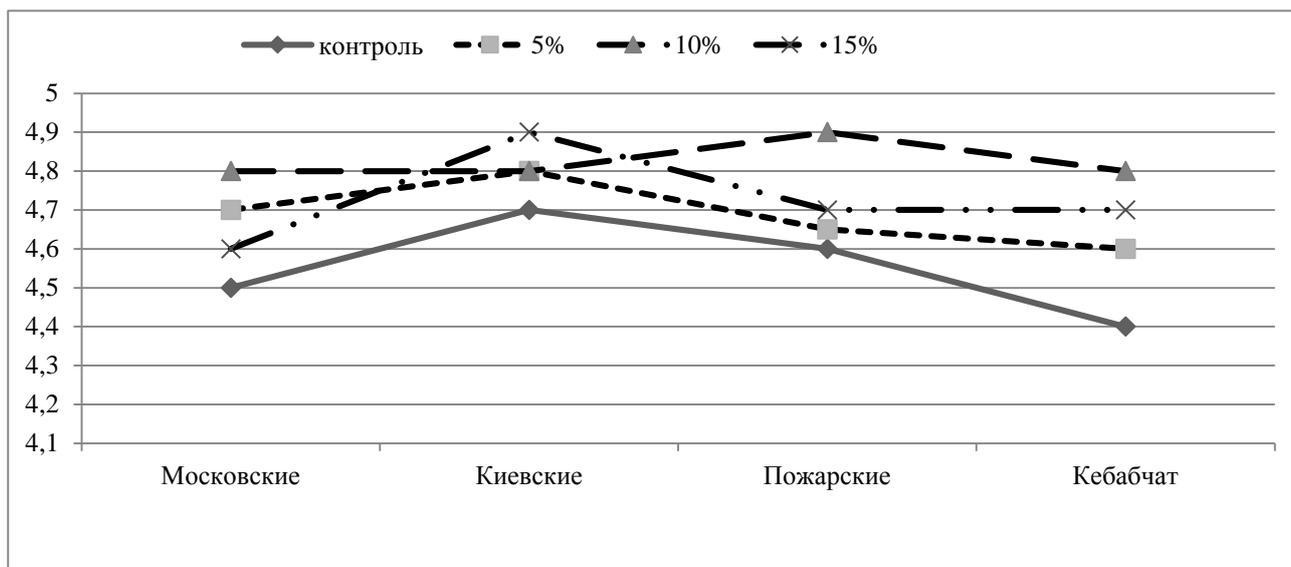


Рисунок 1 – Органолептическая оценка исследуемых рубленых полуфабрикатов.

Анализируя физико-химические и функционально-технологические показатели рубленых полуфабрикатов из мяса птицы и баранины (табл. 3 и 4) можно отметить, что в обоих случаях по таким показателям, как содержание влаги и влагосвязывающая способность фарша наилучшими являлись образцы с 10 % заменой основного сырья на предварительно ферментированное малоценное сырье. Вышеупомянутая тенденция была подтверждена и результатами органолептической оценки, а именно общий балл у данных готовых изделий был выше, чем в контроле и других опытных образцах на 0,1–0,4 балла соответственно (рис. 1).

Оценка основных органолептических характеристик рубленых полуфабрикатов «Московских» показала, что замена части мясного сырья ферментированными сухожилиями в количестве 15 % практически не влияет на общую органолептическую оценку (4,6 балл. в сравнении с контролем 4,5 балл). Опытные образцы с заменой основного сырья в количестве 5 % и 10 % имели общий балл по результатам органолептической оценки – 4,7 и 4,8 соответственно, что свидетельствует о более выраженных и желательных для потребителя вкусовых характеристиках.

Результаты органолептической оценки полуфабрикатов «Киевских» показали, что замена части мясного сырья сухожилиями, обработанными коллагеназой, в количестве 5 % и 10 % не ухудшила общую органолептическую оценку (4,8 баллов в обоих случаях), однако увеличение концентрации сухожилий до 15 % было оценено дегустаторами по результатам общего балла выше на 2,2 % и 2,5 % соответственно в сравнении с опытными образцами №1 и №2. Также у данных готовых изделий была отмечена максимальная сочность, которая оказалась выше на 3,77–5,77 % по сравнению с 5 % и 10 % частями замены основного сырья.

**Выводы.** Частичная замена мясного сырья на ферментированные сухожилия у полуфабрикатов «Московских» в количестве 5 %, «Пожарских» и «Кебабчат» в количестве 10 % и «Киевских» в количестве 15 % повышает сочность готового продукта и улучшает другие органолептические характеристики. Использование ферментного препарата протеолитического действия при производстве рубленых полуфабрикатов из сырья с повышенным содержанием соединительной ткани позволяет также улучшить физико-химические и функционально-технологические показатели фарша.

Таким образом, ферментный препарат «Колагеназа» целесообразно применять для биотехнологической модификации низкосортного сырья с высокой массовой долей соединительнотканых белков с целью дальнейшего использования в рецептурах мясных продуктов широкого ассортимента спектра.

#### Список литературы:

1. Антипова Л.В., Глотова И.А. Основы рационального использования вторичного коллагенсодержащего сырья мясной промышленности. – Воронеж, 1997. – 248 с.
2. Кроха Ю.А. Совершенствование путей переработки и использования кости. – М.: Агропромиздат, 1984. – 258 с.
3. Байболова Л.К. Влияние ферментных препаратов на качество продуктов из конины //Мясная индустрия. – 2007. - №3. – с. 25-27

4. Евтихов П.Н., Марушина С.А., Потрехалина Т.А. Сравнительная оценка протеолитической активности ферментных препаратов, получаемых из животного и растительного сырья // Научные основы производства ветеринарных биологических препаратов. – Щелково, 2005. – с. 625-629

5. Марушина С.А. //Научные основы производства ветеринарных биологических препаратов. – Щелково, 2005. – с. 630-634.

6. Черевко А.И., Коваленко В.А., Москаленко О.В., Хвыля С.И. Влияние ферментативной обработки на микроструктуру коллагенсодержащего мясного сырья // Мясная индустрия. – 2008. – № 2. – с. 71-73.

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ МЯСА ПТИЦЫ И МОНОСАХАРИДОВ В РЕЦЕПТУРАХ СЫРОКОПЧЕННЫХ КОЛБАС

Е. Р. Шириц<sup>1</sup>, магистр, И. А. Трубина<sup>2</sup>, к.т.н., доцент,

(<sup>1</sup> «Северо-Кавказский федеральный университет, г. Ставрополь, Россия»)

(<sup>2</sup> «Ставропольский государственный аграрный университет,  
г. Ставрополь, Россия»)

*Аннотация:* в статье рассмотрена возможность использования мяса птицы в рецептурах сырокопченых колбас и натуральных добавок, оказывающих направленное воздействие на протекание процессов созревания, что приводит к ускорению процесса производства колбас данного вида, а так же к снижению себестоимости продукции.

*Ключевые слова:* мясо птицы, сырокопченые колбасы, стартовые культуры, лактоза, моносахариды.

Среди колбасных изделий высоко ценятся сырокопченые мясные продукты. Во-первых, потому, это этот сорт продукта имеет особую консистенцию. Во-вторых, колбаса имеет пикантный насыщенный вкус. Сырокопченые колбасы всегда относились к разряду продуктов высокой ценовой категории. И даже при современном широком ассортименте таких колбас, продукт все же остается весьма недешевым кушаньем.

Все сырокопченые колбасы имеют характерный солоновато-пряный привкус и насыщенный специями аромат. Продукт употребляют как основную пищу (в качестве мясной нарезки) или добавляют в салаты, закуски, солянки, канапе, всевозможные бутерброды, пиццу. Данный мясной продукт имеет продолжительный срок хранения. В составе такой колбасы прекрасный набор полезных компонентов [2, 11].

Сырокопченые колбасы являются одними из традиционных видов колбас, они отличаются плотной консистенцией, приятным специфическим ароматом и вкусом. Сырокопченые продукты занимают особое место в колбасном производстве. Технология изготовления этих видов продуктов представляет собой консервирование мяса посредством комбинирования посола, ферментации и сушки. При созревании такого мяса происходят различные сложнейшие процессы: физико-химические, биохимические, а также трансформация микрофлоры, в результате чего создаются характерные вкус, цвет, аромат и консистенция

Свои секреты используемых технологий имеются у каждого производителя колбасных изделий. Одни предпочитают придерживаться национальных традиций, другие совершают смелые эксперименты, применяя опыт зарубежных стран. Сырокопченая продукция отличается насыщенным вкусом и ароматом по сравнению с вареными конкурентами. Достигается такой эффект за счет специй. Однако дополнительные ингредиенты каждый производитель также отбирает в соответствии с собственной рецептурой. Технологический процесс изготовления сырокопченых колбас, традиционно используемый на предприятиях отрасли, предусматривает приготовление фарша, наполнение оболочки, осадку, холодное копчение и сушку.

В процессе сушки продукт обезвоживается, поэтому сырокопченые колбасы характеризуются небольшим содержанием влаги, значительным количеством жира и белка, за счет чего обладают высокой энергической ценностью [4,6,8].

Многочисленные исследования показали, что сырокопченые продукты, содержащие молочнокислую микрофлору, положительно влияют на усвоение организмом питательных веществ, их использование оказывает благотворное влияние на профилактику и предотвращение токсикации желудочно-кишечного тракта человека.

Однако при вышеперечисленных достоинствах продукта имеется, с точки зрения практиков, и весомый недостаток – процесс производства данного вида

изделий является одним из самых сложных в области колбасного производства, отличается длительностью и трудоемкостью.

Поэтому проблема интенсификации технологического процесса производства сырокопченых колбас с целью его сокращения является актуальной и включает в себя вопросы, касающиеся ускорения структурных изменений, цветообразования, интенсификации аромата и вкуса за счет использования стартовых культур, белковых добавок, глюконо-дельта-лактона, ферментированных сахаров и других компонентов [1,2].

Сегодня все чаще в качестве ингредиента в данных продуктах используют мясо птицы. Для успешного производства таких сырокопченых колбас особое внимание следует уделять подбору сырья, специй и пищевых добавок, оказывающих влияние на процесс созревания [7,12].

Мясо птицы полезно, благодаря его невысокой калорийности оно идеально соответствует концепции здорового питания, которая основана на вкусных и низкокалорийных продуктах. Еще один немаловажный фактор – мясо птицы стоит дешевле, чем говядина и свинина.

Уровень рН мяса должен быть в пределах 5,5–5,9; сырье – находиться в хороших гигиенических условиях и иметь определенное термическое состояние перед составлением фарша; не допускается использовать DFD-мясо (dark, firm, dry – темное, жесткое, сухое, имеющее через 24 ч после убоя уровень рН выше 6,2).

Основа важных преобразований в сырокопченых колбасах – ферментативные реакции под действием ферментов мяса и ферментов, выработанных микроорганизмами.

Одним из перспективных направлений интенсификации производства сырокопченых колбас является направленное использование стартовых культур. В большинстве случаев в технологии сырокопченых колбас применяют стартовые культуры, содержащие лактобациллы, микрококки, дрожжи.

Стартовые культуры, в состав которых входят молочнокислые и пробиотические бактерии, являются основополагающим фактором биотехнологического процесса ферментированных видов продуктов.

Направленность биотехнологического процесса зависит от состава питательного субстрата и условий протекания реакций, которые во многом обусловлены характеристиками штаммов микроорганизмов и их сочетаний в стартовых культурах [4].

Эффективность применения бактериальных стартовых культур зависит от их биоактивности, состава и свойств микроорганизмов, условий культивирования, состава сырья, режимов технологической обработки [3].

Согласно проведенным маркетинговым исследованиям за последние три года (период 2014–2016 гг.) уровень потребления сырокопченых колбас возрос, но недостаточно объемов производства данной продукции, что приводит к постоянному увеличению как производства сырокопченых продуктов, так и расширения ассортимента (по качеству, разнообразию использованного в рецептуре сырья и ценовым категориям).

На практике особенно хорошо зарекомендовали себя комбинации лактобацилл и микрококками. Среди пищевых добавок, оказывающих направленное воздействие на протекание процессов созревания сырокопченых колбас, важное место принадлежит сахарам (углеводам).

Выбор сахаров и их количество необходимо устанавливать, учитывая, что они обладают различными физико-химическими и технологическими свойствами. В производстве мясопродуктов, в частности, сырокопченых колбас, из моносахаридов предпочтение отдается глюкозе (декстрозе), реже фруктозе, маннозе и др., из олигосахаридов важное значение имеют сахароза (свекловичный или тростниковый сахар), лактоза (молочный сахар) и мальтоза (солодовый сахар) [4,5].

Введение лактозы и ее производных в рецептуры колбасных изделий позволяет улучшить цветовые характеристики мясопродуктов, снизить долю остаточного нитрита при одновременном увеличении относительного

содержания нитрозопигментов. Можно полагать, что это связано с более высоким оксиредукционным потенциалом лактозы и степенью ее ферментацией, по сравнению с сахаром [9].

Благодаря своей протеолитической активности многие бактериальные стартовые культуры принимают участие в улучшении консистенции мясных продуктов. Образуя коллагеназы и эластазы, они повышают ценность и нежность мясного сырья с большим содержанием соединительно-тканых белков. Биосинтез молочной и других органических кислот бактериями (прежде всего семейства лактобацилл и микрококков) способствует повышению нежности и сочности мяса, так как стартовые культуры вызывают набухание коллагена и, тем самым, способствуют разрыхлению ткани и гидролизу низкомолекулярных связей [3, 5,8].

С целью получения качественных сырокопченых мясопродуктов, перспективным направлением развития отрасли является разработка эффективных, регулируемых технологий с использованием стартовых культур, способствующих направленному воздействию на физико-химические, биохимические и микробиологические процессы, протекающие в фаршевых системах.

#### Список литературы:

1. Нестеренко А. А. Функционально-технологические свойства модельного фарша при действии стартовых культур / А. А. Нестеренко, Н. В. Кенийз // Наука и мир. – 2015. – Т 2 – № 3 – С. 75-77.
2. Кенийз Н. В. Технология производства сырокопченых колбас с применением ускорителей / Н. В. Кенийз, А. А. Нестеренко, Д. К. Нагарокова // Науч. журн. КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар : КубГАУ, 2015. – № 01 (105). С. 581 – 608. – Режим доступа : <http://ej.kubagro.ru/2015/01/pdf/33.pdf>.
3. Нестеренко А. А. Прогнозирование реологических характеристик колбас / А. А. Нестеренко, Н. В. Кенийз, Д. К. Нагарокова // Науч. журн. КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар : КубГАУ, 2015. – № 03 (107). С.

289 – 301. – IDA [article ID]: 1071503019. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2015/03/pdf/19.pdf>, 0,812 у.п.л.

4. Нестеренко А. А. Мясо птицы как перспективное сырье для производства сыровяленых колбас / А. А. Нестеренко, К. В. Акоюн // Науч. журн. КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар : КубГАУ, 2014. – № 07 (101). С. 1180 – 1193. – Режим доступа : <http://ej.kubagro.ru/2014/07/pdf/77.pdf>.

5. Нестеренко А. А. Применение консорциумов микроорганизмов для обработки мясного сырья в технологии колбасного производства [Текст] / А. А. Нестеренко, Д. С. Шхалахов // Молодой ученый. – 2014. – № 13. – С. 71-75.

6. Нестеренко А. А. Сыровяленые колбасы из мяса птицы [Текст] / А. А. Нестеренко, Д. С. Шхалахов // Молодой ученый. – 2014. – № 13. – С. 66-71.

7. Nesterenko A. A. Biological assessment of summer sausage with preprocessing for starter cultures and meat raw by electromagnetic field of low frequencies / A. A. Nesterenko, N. V. Kenijz, S. N. Shlykov // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. – № 7 (1) – P. 1214-1220.

8. Нестеренко А. А. Интенсификация роста стартовых культур при помощи электромагнитной обработки / А. А. Нестеренко, Н. В. Кенийз // Наука и мир. – 2015. – Т 2 – № 3 – С. 68-70.

9. Нестеренко А. А. Ускорение технологии сырокопченых колбас / А. А. Нестеренко, Н. В. Кенийз // Наука и мир. – 2015. – Т 2 – № 3 – С. 71-74.

10. С.И. Постников, Ю.И. Куликов // Современные проблемы качества мясного сырья и его переработки. – Кемерово, 1993. – 210 с.

11. Сарбатова Н. Ю., Шебела К. Ю. Особенности производства сырокопченых колбас // Молодой ученый. – 2015. – №5.1. – С. 43-46.

12. Шебела К. Ю. Сыровяленые колбасы из мяса птицы / К. Ю. Шебела, Н. Ю. Сарбатова // В сборнике: Взаимодействие науки и общества: проблемы и перспективы Ответственный редактор Сукиасян Асатур Альбертович . Уфа, 2015. С. 71-78.

## ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЫРОГО И СУХОГО КОБЫЛЬЕГО МОЛОКА

<sup>1</sup>С. Г. Канарейкина к.с.-х.н., доцент, <sup>1</sup>Д. У. Лутфрахманова магистрант,

<sup>2</sup>В. И. Канарейкин к.т.н., доцент

(<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет»,

г. Уфа, Россия

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», г. Уфа, Россия)

***Аннотация:** Молоко кобылы обладает высокой биологической ценностью. Его белки и жир хорошо усваиваются. Жир молока содержит по сравнению с жиром коровьего молока меньше низкомолекулярных, но больше ненасыщенных жирных кислот. Количество полиненасыщенных жирных кислот в нём почти в 10 раз выше, чем в коровьем. Жира в кобыльем молоке меньше, чем в коровьем, но достоинство его в том, что он богат линолевой, линоленовой и арахидоновой кислотами, которые тормозят развитие туберкулезных бактерий, в то время как в жире коровьего молока они энергично развиваются. Особенности кобыльего молока обусловлены также витаминным и минеральным составом. Сушка молока при правильной технологии сохраняет такие же полезные качества, как и сырое кобылье молоко.*

***Ключевые слова:** сырое кобылье молоко, сухое кобылье молоко, сырье, показатели, массовая доля жира, массовая доля белка, свойства, витамины, минеральные вещества.*

Республика Башкортостан занимает ведущее место среди регионов страны по производству и переработке кобыльего молока. Основной продукт молочного коневодства – кобылье молоко. В настоящее время в России

производят около трех тысяч тонн кобыльего молока, 80 % этого объема производят в Республике Башкортостан.

Кобылье молоко – уникальное сырье для продуктов высокой биологической ценности. Она имеет легкую усвояемость и диетические свойства. Белки кобыльего молока полноценны и усвояемы, а по химическому составу и биологическим свойствам оно более приближено к женскому молоку. Если в коровьем молоке содержится 85 % казеина и 15 % альбумина, то в кобыльем молоке 50,7 % и 49,3 %, соответственно поэтому кобылье молоко считается альбуминовым. Кобылье молоко содержит до 135 мг/л витамина С, до 300 мг/л витамина А, до 1000 мг/л витамина Е, до 390 мг/л витамина В, до 370 мг/л витамина В2. По содержанию витамина С молоко лошади среди продуктов животного происхождения занимает первое место. Витамин С обладает профилактическими свойствами, повышает сопротивляемость организма к различным заболеваниям [1, 2, 3, 4, 5, 6].

В Республике Башкортостан функционирует санаторий «Юматово», где кумыс круглый год используется как основной лечебный фактор. При санатории «Юматово» имеется кумысный цех. Продолжительность лактации у кобыл составляет 5–6 месяцев, остальные 5–6 месяцев кобыл не доят. Высокая эффективность кумысолечения и создание крупных оснащенных современным оборудованием кумысолечебниц потребовало переход от сезонного к круглогодичному кумысолечению. Учитывая сезонность получения кобыльего молока возникает необходимость сушки кобыльего молока в летний период времени, с целью производства кумысных продуктов зимой. Производство сухого кобыльего молока позволяет решить вопрос снабжения кумысными продуктами отдаленных регионов и крупных городов в течение всего года. Одним из новых направлений использования сухого кобыльего молока является производство пастеризованного напитка [7, 8, 9, 10, 11, 12].

Целью исследования стало изучение основных физико-химических показателей сырого и сухого кобыльего молока. Испытания проводились в аккредитованном испытательном центре «Башкирская научно-

производственная ветеринарная лаборатория» г. Уфы. Результаты исследований приведены в таблицах 1, 2.

Таблица 1 – Физико-химические показатели сырого кобыльего молока

Показатель	Значение по НД	Фактически
Массовая доля белка, %	Не менее 2,0	3,14
Массовая доля жира, %	Не менее 1,0	0,7
Массовая доля сухих обезжиренных веществ молока, %	8,5-10,7	8,5
Плотность, г/см <sup>3</sup>	Не менее 1032,0	1032
Кислотность, °Т	Не более 6	6
Соматических клеток в 1 см <sup>3</sup> молока	Не более 2×10 <sup>5</sup>	90
Группа чистоты	первая	первая

Из таблицы 1 следует, что физико-химические показатели сырого кобыльего молока, кроме массовой доли жира соответствуют нормативной документации. При проверке фактическая массовая доля жира, в кобыльем молоке была ниже нормы на 0,3 %. Это объясняется нехарактерной жаркой погодой в летний период в Республике Башкортостан. В рационе кобыл было увеличено количество в потребности воды, что повлияло на понижение жира.

Таблица 2 – Физико-химические показатели сухого кобыльего молока.

Показатель	Норма для продукта	Фактически
Массовая доля влаги, %, не более	5,0	1,3
Массовая доля жира, %, не менее	1,0	12,5
Массовая доля белка, %, не менее	16,0	16,76
Массовая доля лактозы, %, не менее	58,0	53,17
Индекс растворимости, см <sup>3</sup> сырого осадка, не более	0,2	0,1

Из данных таблицы 2 можно сделать вывод, что только содержание лактозы в сухом кобыльем молоке ниже нормативной.

В дальнейшем использование сырого и сухого молока при разработке новых комбинированных молочных продуктов может стать наиболее перспективным направлением [13, 14, 15].

При сушке кобыльего молока учитываются строгие технологии, поэтому полезные свойства сухого кобыльего молока равны полезным свойствам сырого кобыльего молока. Также за счет сушки увеличивается срок хранения данного продукта и это экономически выгодно при реализации его в другие регионы.

Исследования качества сырого и сухого кобыльего молока проводились при финансовой поддержке фонда содействия развития малых форм предприятий в научно-технической сфере на проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (Гос.грант №1202 ГС 1/2174 от 05.05.2016).

Список литературы:

1. Канарейкина С. Г., Канарейкин В. И. Кобылье молоко - уникальное сырье для продуктов здорового питания / С. Г. Канарейкина, В. И. Канарейкин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. - №4 (60). - С. 150-152.

2. Канарейкина С. Г., Давыдова А.А., Канарейкин В.И. Лечебно-профилактические свойства кобыльего молока / С. Г. Канарейкина., А. А. Давыдова, В. И. Канарейкин / Вестник мясного скотоводства. 2016. - №3 (95). - С. 99-103.

3. Канарейкина С. Г. Исследование качества кобыльего молока как сырья для молочной промышленности // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 1 (57). С. 100-103.

4. Канарейкина С.Г. Комбинированный продукт с использованием сухого кобыльего молока // Коневодство и конный спорт. 2014. № 2. С. 29-31.

5. Канарейкина, Канарейкин В. И. Разработка линейки молочно-растительных йогуртов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 3. С. 255-278.

6. Канарейкина С.Г. Пастеризованные молочные напитки из сухого кобыльего молока// Актуальная биотехнология. 2013. №4 (7). С. 13-17.

7. Канарейкин В. И., Канарейкина С. Г. Кисломолочный продукт из кобыльего молока функциональной направленности// Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. №1 (57). С. 189-192.

8. Канарейкина С. Г., Арсланова А.М., Канарейкин В.И. Новый комбинированный йогурт с растительным компонентом и сухим кобыльим молоком // Коневодство и конный спорт. 2016. №3. С. 29-31.

9. Патаркалашвили Т. Г. Функциональные напитки / Т. Г. Патаркалашвили, А.А. Варивода // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. - 2015. - Т. 1. - № 8. - С. 254-256.
10. Канарейкина С. Г. Перспективы производства йогурта из кобыльего молока / С. Г. Канарейкина // Известия Самарского государственного аграрного университета. – 2010. Т: 4. № 28 – 1. С. 90-91.
11. Канарейкина С.Г. Качественные показатели йогурта, обогащенного сухим кобыльим молоком / С.Г.Канарейкина // Вестник БГАУ, 2011. - №1. - С. 69-72.
12. Канарейкина С.Г., Ахатова И.А., Канарейкин В.И. Определение биологической и энергетической ценности йогурта // Вестник мясного скотоводства. 2010. Т.2.-№63. С. 152-156.
13. Канарейкина С.Г., Канарейкин В.И., Бикбова Р.А. Популярный кисломолочный продукт – йогурт // Вестник мясного скотоводства. 2016. №2(94). С. 44-47.
14. Канарейкина С.Г., Канарейкин В.И. Увеличение срока годности кумысных продуктов // Коневодство и конный спорт. 2016. №2. С. 26-28.
15. Канарейкина С. Г., Канарейкин В. И., Шарипова А. Ф. Технологические аспекты безопасности кумыса санатория «Юматово» // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2016. № 2 (98). С. 44-47.

## **ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ И ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТВОРОЖНОЙ МАССЫ «РЫЖИК» ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ**

**Р. В. Гиноян д. с.-х. н., профессор; эксперт, Д. С. Крылова аспирант**

(ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия», ФГБУ «НРЦ Россельхознадзора»,  
г. Нижний Новгород, Российская Федерация)

***Аннотация:** изучено влияние различных доз пищевой добавки смеси «морковь – тыква», на потребительские свойства обогащенной творожной массы для детского питания «Рыжик». Установлено, что использование смеси «морковь – тыква» 30,0 % является оптимальной дозой и позволяет получить продукт высокого качества, сбалансированной пищевой и энергетической ценности, безопасный в микробиологическом отношении.*

***Ключевые слова:** функциональный продукт, потребительские свойства, сухие вещества, углеводы,  $\beta$ -каротин, творожная масса, консистенция, пищевая и энергетическая ценность.*

Изучению вопросов питания детей посвящено большое количество трудов отечественных и зарубежных авторов, в которых рассматривается практика вскармливания и введения прикорма на первом году жизни, характеристика питания ребенка в возрасте от 1 до 3 лет, а также распространенность алиментарно-зависимых заболеваний в различных регионах нашей страны и в мире [10].

В обеспечении здоровой жизнедеятельности организма питание играет главную роль, так как сбалансированный и безопасный рацион способствует нормальному росту и развитию подрастающего поколения, профилактике

заболеваний, продлению жизни населения страны, повышению работоспособности и адаптации в нашем обществе [9].

Анализ рациона населения нашей страны показал, что основными нарушениями в питании являются:

- избыточное потребление животных жиров;
- дефицит полиненасыщенных жирных кислот;
- дефицит полноценных белков;
- дефицит большинства витаминов;
- дефицит макро- и микроэлементов (кальция, железа, йода, фтора, селена, цинка);
- выраженный дефицит пищевых волокон [11].

Важнейшим компонентом полноценного питания являются белки. Они служат основой для построения клеток, тканей и органов, образования ферментных систем и гормонов.

Углеводам принадлежит основная роль в удовлетворении энергетической потребности организма. Они входят в состав нуклеиновых кислот, мембран клеток, соединительной ткани.

В питании ребёнка огромное значение имеют жиры, которые активно участвуют в обмене веществ, обеспечивают нормальное состояние клеточных мембран и выполнение ими защитных функций от проникновения бактериальных метаболитов, токсических и антигенных веществ. При потреблении жиросодержащих продуктов детский организм получает сопутствующие жирам жирорастворимые витамины и полиненасыщенные жирные кислоты. Эти вещества способствуют усвоению белков, витаминов и минеральных солей. [7].

Также обязательной составной частью рациона ребенка являются витамины, которые в организме почти не синтезируются, а поступают только с пищей, и минеральные вещества. Они повышают выносливость детского организма и его сопротивляемость к инфекционным заболеваниям [7].

Цель работы – разработка основы технологии производства творожной массы для детского питания с применением компонентов растительного происхождения, а также изучение её физико-химических свойств с внесением различных доз смеси «морковь-тыква».

В качестве основного сырья применяли творог с массовой долей жира 9 %, соответствующий требованиям ГОСТ 31453 [1], а в качестве пищевой добавки – пюре из моркови и тыквы в соотношении 12 % и 8 % (20 %), 18 % и 12 % (30 %), 24 % и 16 % (40 %) от общего объёма готового продукта соответственно.

В питании детей старше 8 мес. творог является одним из важнейших источников кальция и фосфатов, необходимых для оптимального роста и развития костной и мышечной системы. В 100 г этого продукта содержится до 20 % суточной потребности кальция (150 мг) [8]. Метионин и холин, содержащиеся в составных частях творога, предупреждают развитие атеросклероза [3]. Детям раннего возраста (от 1 до 3 лет) в ежедневный рацион можно включать творожное блюдо в объеме 70–120 г 2 раз в день [6].

Выбор в качестве пищевой добавки смеси «морковь – тыква» не случаен, так как эти овощи богаты сахарами,  $\beta$ -каротином, необходимым для роста и развития, а также для зрения, и содержат большое количество витамина С. Использование растительных ингредиентов при разработке технологии творожной массы позволит естественным способом повысить её вкусовые качества и биологическую ценность [4, 5].

Технология производства творожной массы, обогащённой пюре из моркови и тыквы подразумевает следующие операции: подготовку сырья, мойку, очистку, измельчение, разваривание, протирание, приготовление и охлаждение смеси.

Правильный подбор режимов для проведения этих операций обеспечит безопасность продукта и максимальную сохранность его природных свойств, питательную и биологическую ценность [4].

Очищенное и измельчённое сырьё варят: морковь – 20 – 30 минут при температуре 110 °С, тыкву – 15 – 20 минут при температуре 105°С.

Разваренное сырьё немедленно протирают на протирочных машинах с двумя или тремя барабанами или на двух или трёх протирочных машинах, установленных последовательно. Диаметр отверстий сит первого барабана (машины) 1,2–1,5 мм, второго – 0,7–0,8 мм, а последнего – 0,4 мм [6].

Творог перетирается на вальцовках или в коллоидной мельнице для получения однородной гомогенной структуры.

Подготовленное сырьё смешивают в специальных месильных машинах до равномерного распределения компонентов и охлаждают от 2 до 4 °С, после чего хранят не более 36 часов [4].

Оценка качества готовой творожной массы проводилась в лаборатории на кафедре товароведения и переработки продукции животноводства ФГБОУ ВО «Нижегородская ГСХА». Физико-химический и микробиологический анализ проводился в лаборатории Нижегородской ГСХА.

При выполнении работы использовали общепринятые, стандартные методы исследований физико-химических (табл.2) и органолептических показателей (табл.1) качества творожной массы с добавлением смеси «морковь-тыква».

Смесь «морковь-тыква» не обладает полным набором необходимых для организма питательных веществ. В ее составе в основном углеводы и витамины. В творожной массе есть все необходимые питательные вещества, но так как творог – продукт животного происхождения, в нем очень мало содержится углеводов. Нетрудно сделать вывод, что содержание белка и жира в творожной смеси будет уменьшаться с увеличением дозы замещающей добавки. Углеводный же состав с увеличением дозы внесения добавки будет повышаться [5].

Органолептические показатели творожной массы «Рыжик» оценивали по 30-бальной шкале. Контролировались следующие показатели: внешний вид и

цвет (4 балла), структура и консистенция (9 баллов), запах, вкус и аромат (15 баллов). Результаты средних значений оценки представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты органолептической оценки качества экспериментальных образцов творожной массы «Рыжик»

Органолептические показатели	Контрольный образец	Творожная масса «Рыжик» с внесением 20% добавки	Творожная масса «Рыжик» с внесением 30% добавки	Творожная масса «Рыжик» с внесением 40% добавки
Внешний вид и цвет	2,7	3,1	3,9	3,0
Структура и консистенция	7,0	7,3	7,5	6,4
Запах, вкус и аромат	11,2	11,4	12,5	8,7
Итого:	20,9	21,8	23,9	18,1

Результаты оценки показали, что наилучшими органолептическими свойствами обладает творожная масса «Рыжик» с внесением 30 % смеси «морковь-тыква», которая набрала наибольшее количество баллов – 23,9 балла, что соответствует требованиям ТР ТС 033/2013 [2].

Таблица 2 – Влияние доз внесения смеси «морковь-тыква» на физико-химический состав творога

Вариант опыта, % смеси в образце	Абсолют-но сухое в-во, %	Массо-вая доля С, мг%	Массо-вая доля углеводов, %	Массо-вая доля белка, %	Массо-вая доля жира, %	Массо-вая доля β-каротина, мкг%	Массо-вая доля золы, %
Контрольный образец – 0	32,69	2,69	1,70	9,42	9,00	-	0,80
1 образец – 20	24,73	3,70	3,69	8,27	6,82	2250,0	0,70
2 образец – 30	23,69	3,77	3,87	8,19	6,57	3200,0	0,51
3 образец – 40	20,15	4,00	4,48	4,48	5,25	5650,0	0,57

Из таблицы 2 следует, что экспериментальные образцы творожной массы имеют более сбалансированный химический состав по сравнению с творогом, а содержание некоторых компонентов – углеводов и витамина С – увеличивается, а также появляется такой важный элемент как β-каротин.

Наибольшее содержание витамина С, углеводов и β-каротина отмечается в образце № 4 с содержанием смеси 40 %. Наибольшее количество абсолютно сухого вещества, белка, жира и золы содержится в образце № 1 с содержанием

смеси 20 %. Образец № 3 имеет среднее значение всех показателей, а значит более сбалансированный состав. Он обладает энергетической ценностью 143,5 ккал (в 100 г), что составляет 9,4 % от суточной потребности ребёнка.

Исходя из таблиц 1 и 2 можно сделать вывод, что образец №3 обладает наиболее сбалансированным химическим составом и наилучшими органолептическими свойствами.

При исследовании микробиологических показателей определяли количество молочнокислых бактерий и патогенную микрофлору. Микробиологические показатели в исследуемых образцах и в контрольном образце –  $10^7$  КОЕ/г на 3 сутки, т.е. их содержание соответствует требованиям ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции». Патогенная микрофлора не выявлена во всех образцах.

Таким образом, использование в производстве творожной массы «Рыжик» с добавлением смеси «морковь-тыква» позволяет получить продукт высокого качества, сбалансированной пищевой и биологической ценности, безопасный в микробиологическом отношении, а также расширить ассортимент функциональных продуктов для детского питания.

#### Список литературы:

1. ГОСТ 31453-2013 Творог. Технические условия. – М.: Издательство стандартов, 2014.
2. ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции».
3. Бушуева, И.С. Современная технология получения творожного продукта, предназначенного для профилактического питания / Бушуева И.С., Середина А.А. // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : матер. всерос.науч. - практ. конф. (г. Благовещенск, 23 апр. 2014 г.). В 2 ч. Ч. 1 / Мин - во сельского хозяйства РФ, Дальневосточный гос. аграрный ун - т , Технологический факультет. - Благовещенск, 2014. - С. 32 - 39.
4. Гинойн Р.В., Крылова Д.С. Особенности производства творожной массы с использованием смеси «морковь-тыква» // Наука и инновации в

современных условиях: сборник статей Международной научно-практической конференции (18 декабря 2016 г., г.Екатеринбург). В 5 ч. 5./–Уфа: МЦИИ ОМЕГА САЙНС, 2016. – с. 14 – 19.

5. Гинойн Р.В., Кулаткова А.С, Крылова Д.С. Влияние пищевой добавки – эмульсия смеси «уроп-петрушка» на качество и пищевую ценность творожной массы // Инновационные процессы в научной среде: сборник статей Международной научно-практической конференции (8 декабря 2016 г., г.Новосибирск). В 4 ч. Ч. 4./–Уфа: МЦИИ ОМЕГА САЙНС, 2016. – с. 39 – 45.

6. Национальная программа оптимизации вскармливания детей первого года жизни. М.: Союз педиатров России. 2011.\

7. Рязанова О.А., Николаева М.А. Товароведение продуктов детского питания: учебное пособие. – М.: Омега-Л, 2003. – 144 с.

8. Самороднова Е.А. Творог в питании детей раннего возраста: традиции и современные возможности // Вопросы современной педиатрии. – 2014. - № 4. – с. 83 – 87.

9. Сокол, Н.В. Как сделать простой продукт функциональным / Н. В. Сокол, Н.С. Храмова, О.П. Гайдукова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2007. – № 7 (31). С. 96–107.

10. Тутельян В. А., Батурин А. К., Конь И. Я., Кешабянц Э. Э., Старовойтов М. Л., Сафронова А. М., Гмошинская М. В. Характер питания детей грудного и раннего возраста в Российской Федерации: практика введения прикорма. Педиатрия. 2009; 88: 6: 77–83.

11. Шатнюк Л.Н. Пищевые микроингредиенты в создании продуктов здорового питания // Пищевые ингредиенты. – 2005. - №2. – С.18-22.

## **ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЯСА КУР-НЕСУШЕК С УЧЕТОМ МОРФОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ**

**С. В. Полянских к.т.н., доцент, Н. М. Ильина к. т. н., доцент,**

**А. Е. Куцова к.т.н., доцент, Д. И. Вензенко магистрант,**

**К. О. Черникова студент**

(«Воронежский государственный университет инженерных технологий»,  
г. Воронеж, Россия)

***Аннотация:** Важнейшей проблемой, определяющей несоответствие качества реализуемых в настоящее время мясопродуктов, в том числе и мяса птицы ожиданиям потребителей является наличие отклонений параметров сырья, отвечающих за его технологическую пригодность. Рядом исследований отмечено, что качественные характеристики мясной продукции обоснованы не только морфологией, химическим составом и технологией первичной переработки скота, в настоящее время применительно к мясу убойных животных отмечается высокая степень информационной неопределенности химического и морфологического состава, что в конечном счете также влияет на стабильность качества. Поэтому исследование данного вопроса применительно к мясу кур-несушек в совокупности с обобщенной товароведной оценкой позволит обладать необходимой информацией для выбора соответствующих способов воздействия на выявленные проблемы.*

***Ключевые слова:** куры-несушки, морфологическое строение, функционально-технологические свойства*

Принимая во внимание тот факт, что функционально-технологические свойства мясного сырья определяются не только прижизненными факторами, но последующей технологической обработкой, на наш взгляд, важным является

изучение особенностей сырья различного морфологического строения, что позволит целенаправленно прогнозировать качество готового продукта и осуществлять поиск путей к его улучшению.

Известно, что мясо птицы обладает рядом особенностей, отличающих его от других видов мяса. По сравнению с мясом убойных животных в мясе птиц относительно слабо развита соединительная ткань. Внутримышечная соединительная ткань птиц представлена лишь тонкими пленками, окружающими пучки мышечных волокон. Небольшие соединительнотканые образования связывают мышечные волокна в пучки и мышцы. В связи с этим мясо птицы содержит больше полноценных и легкоусвояемых белков по сравнению с мясом убойных животных. Вместе с тем коллаген и эластин внутримышечной соединительной ткани мяса птиц быстрее образуют растворимые продукты распада при кулинарной обработке [1, 4].

Известно, что окраска различных мышц у птиц неодинакова: она изменяется от светло-розовой (белое мясо) до темно-красной (красное мясо) в зависимости от содержания гемопротеинов (миоглобина и гемоглобина). Жир птиц характеризуется невысокой температурой плавления, что связано с высоким содержанием в нем ненасыщенных жирных кислот [2, 3].

Оценить влияние морфологического строения на функционально-технологические свойства позволит комплексный анализ технологических параметров и химического состава сырья, выработанного из различных морфологических участков тушек птицы [5].

Химический состав мяса кур-несушек в зависимости от морфологического строения представлен в таблице 1.

Химический состав белого и красного мяса кур-несушек различен: в белом мясе содержание полноценных белков выше на 5–7 %, а коллагена и эластина меньше, чем в красном на 3–5 %, поэтому технологические свойства белого и красного мяса также имеют отличительные особенности. Однако известно, что коллаген и эластин хорошо гидролизуются под действием термической обработки с образованием глютена и желатоз, которые обладают

выраженной влагоудерживающей способностью, что объясняет меньшие потери влаги при термической обработке красного мяса [1, 2].

Таблица 1 – Химический состав мяса кур-несушек в зависимости от морфологического строения

Вид мяса кур-несушек	Влага	Белок	Жир
Белое мясо	68,3	19,4	7,8
Красное мясо	67,5	19,1	8,5
Фарш из белого и красного мяса в соотношении 1:1	67,3	18,7	6,8
ММО	68,5	14,2	12,5

Мясо механической обвалки характеризуется повышенным содержанием жира (12 %) и пониженным содержанием белка по сравнению со скелетным мясом.

Известно, что количественное содержание компонентов в системе, их качественных состав и условия среды определяют ее функционально-технологические свойства (ФТС).

Результаты исследования показателей функционально-технологических свойств мяса кур-несушек с учетом морфологического строения ткани также показали достаточно большой разброс данных.

Значения показателя ВСС с учетом морфологического строения мяса кур-несушек находится в диапазоне от 40 % до 70 %. При этом белое мясо отличается более высокой способностью связывать влагу, так как низкое содержание белков стромы и преобладание фракции миофибриллярных и сакроплазматических белков как физиологическая особенность строения грудных мышц птицы определяет ее преимущества. Наиболее стабильными характеристиками обладает фарш.

Аналогичная тенденция наблюдается для показателя ВУС.

Интегральной характеристикой ФТС мяса являются показатель потерь при термической обработке. В зависимости от вида мяса кур-несушек значение данного показателя колеблется в диапазоне 28–34 %. Максимальные потери отмечены для ММО – 34 %, что объясняется частичной денатурацией белка при

механических воздействиях. Более низкий уровень потерь отмечен для красного мяса (27 %) по отношению к белому (30 %).

Таким образом, установлено, что разброс значений показателей ФТС мяса кур-несушек с учетом морфологического строения не большой. Однако в совокупности факторов, определяющих ФТС мяса кур-несушек, это может оказывать влияние на формирование потребительских достоинств кулинарной продукции, выработанной из натуральных кусковых полуфабрикатов кур-несушек, вырабатываемых их отдельных частей тушки. При этом для фаршевых продуктов выявленные закономерности представляют меньшие риски снижения качества.

#### Список литературы:

1. Кармас, Э. Технология свежего мяса [Текст] / Пер. с англ. // М.: Пищевая промышленность, 1979, 335 с.
2. Митрофанов, Н.С. Мясо птицы - важнейший компонент мясных продуктов [Текст] Н.С. Митрофанов // Мясные технологии. - 2007. - № 2. - С. 14-17.
3. Цветкова, А.М. Формирование потребительских свойств продуктов на основе мяса индейки [Текст] // Дисс. канд. тех. н. М.: МГУПП, 2012, - 308с.
- 4 Результаты исследования физико-химических показателей мяса индеек породы «белая широкогрудая» [Текст] / К. Н. Аксенова [и др.] // Молодой ученый. – 2015. – №12. – С. 111-115.
5. Нестеренко А. А. Мясо птицы как перспективное сырье для производства сыровяленых колбас / А. А. Нестеренко, К. В. Акопян // Науч. журн. КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар :КубГАУ, 2014. – № 07 (101). С. 1180 – 1193. – Режим доступа : <http://ej.kubagro.ru/2014/07/pdf/77.pdf>.

## **ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ НА ОСНОВЕ РЫБНОГО СЫРЬЯ**

**Е. П. Лисовицкая аспирант**

(«Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»,  
г. Краснодар, Россия)

***Аннотация.** В данной статье произведен анализ развития рыбной промышленности, а также использование пищевых волокон в продуктах на основе рыбного сырья различного ассортимента. Огромные изменения в структуре питания детей и взрослого населения, недостаток в их ежедневном рационе пищевых веществ, макро- и микронутриентов, витаминов ведет к необходимости создания новых видов функциональных продуктов питания для профилактического питания людей с использованием биологически активных приемов для повышения технологических, органолептических свойств и пищевой ценности рыбных изделий.*

***Ключевые слова:** рыба, рыбные сырье, функциональное продукты питания, пищевые волокна.*

В настоящее время тяжелая социальная, а также экономическая обстановка особенно требует необходимость обширного использования рыбы и рыбного сырья на производство продуктов питания. Поэтому основной задачей при решении вопросов организации здорового питания в нашей стране является обеспечение населения питанием, соответствующим их возрастным, физиологическим потребностям в пищевых веществах и энергии, отвечающим принципам сбалансированности и рациональности, безопасности и гарантированного качества [1].

Концепция прогрессивного развития рыбной промышленности Российской Федерации указывает на то, что одной из основных задач рыбоперерабатывающей промышленности является повышение производства различных продуктов из рыбы для питания людей разного возраста.

Широко идет применение процессов ферментации, которые направлены на рыбное сырье, актуальность максимального использования которого обусловлена изменением сырьевой базы и увеличением доли вылова мелких рыб, ранее являющихся нетрадиционными для переработки. Реализация ферментативных технологий позволяет получать пищевые продукты высокого качества, обладающие не только повышенной биологической ценностью, но и максимальной доступностью за счет метаболически обоснованного уровня расщепления белков [2].

Значительной особенностью функционального питания является то, что продукты могут, употребляться не только людьми, страдающими заболеваниями, но и абсолютно здоровыми. Большинство заболеваний сопровождаются нарушением баланса нормальной кишечной микрофлоры, которая может быть непосредственно восстановлена путем внесения в ежедневный рацион питания человека необходимых ингредиентов и пищевых добавок.

Видоизменение рыбных продуктов происходит путем добавления в их состав пищевых волокон, витаминов, минеральных веществ и других компонентов позволяет придать традиционным продуктам новые свойства. Каждодневное употребление в пищу таких продуктов позволяет регулировать метаболические процессы в организме человека и восполнять недостаток микронутриентов [5].

В связи с низким содержанием влаги и быстрой ее потерей при обработке рыбного сырья целесообразно применять пищевые волокна в качестве влагоудерживающего агента. Благодаря высокой эмульгирующей и обволакивающей способности пищевые волокна оказывают благоприятное воздействие на желудочно-кишечный тракт [3].

Пищевые волокна в продуктах питания приносят очень много пользы нашему организму. Их эффект становится заметным уже в ротовой полости, ведь пища, в которой содержится много пищевых волокон, требует особенно продолжительного пережевывания, нежели рафинированные продукты. Пережевывание стимулирует слюноотделение и пищеварительные процессы, а также чистит зубы, массирует десна.

Еще пищевые волокна способны очищать организм от холестерина, а также от желчных кислот. Ученые доказали, что такие частицы продуктов питания довольно неплохо замедляют процессы всасывания сахара в кровь из ЖКТ. Такая их особенность будет особенно интересна пациентам, страдающим от сахарного диабета второго типа.

Пищевые волокна в рационе человека способны очищать организм от разных агрессивных веществ, в частности они эффективно выводят тяжелые металлы, токсические вещества и радионуклиды [4].

Такие компоненты продуктов питания несколько удерживают в себе воду, что стимулирует более эффективное опорожнение кишечника. Кроме того, они нужны и для полноценного осуществления прочих функций пищеварительного тракта, к примеру, для успешной выработки гормонов в кишечнике, для эффективного синтеза витаминов группы В и прочих элементов.

Наличие должного количества пищевых волокон в повседневном рационе помогает поддерживать иммунитет на должном уровне и активизировать защитные силы организма. Считается, что такие элементы продуктов питания – это основная пища для полезных бактерий, которые в норме присутствуют в пищеварительном тракте.

Считается, что потребление пищевых волокон помогает омолодить организм и достаточно эффективно избавиться от лишнего веса. Также такая добавка к рациону существенно снижает вероятность развития сердечно-сосудистых болезней и мочекаменной болезни [4, 5].

Увеличение выпуска специальных и функциональных продуктов питания на основе рыбного сырья, учитывающих метаболические особенности и

физиологические потребности организма – актуальная задача российского государства.

#### Список литературы:

1. Андреев, М.П. Перспективные направления развития современной рыбообработки / М.П. Андреев // Рыбное хозяйство. – 2000. – №5. – С. 46-48.
2. Антипова, Л.В. Возможности использования рыбного сырья в продуктах для функционального питания / Л.В. Антипова, Д.В. Паничкин // Известия вузов. Пищевая технология. – 2009. – № 1. – С. 25-27.
3. Исаев, В. А. Рыбные продукты и перспективы их производства / В. А. Исаев // Известия вузов. Пищевая технология. – 2010. – № 5. – С. 7-8.
4. Пилат, Т.Л. Биологические активные добавки к пище (теория, производство, применение) / Т.Л. Пилат. – Москва: Аввалон, 2002. – 710 с.
5. Родина, Т. Г. Товароведение и экспертиза рыбных товаров и морепродуктов / Т. Г. Родина. – Москва : Академия, 2007. – 400 с.
6. Улитко В.Е. Биодобавки нового поколения в системе оптимизации питания и реализации биоресурсного потенциала животных/ Улитко В.Е., Пыхтина Л.А., Десятов О.А., Семёнова Ю.В., Корниенко А.В., Ерисанова О.Е., Бушов А.В., Игнатов А.Л., Стенькин Н. // Ульяновск, 2015
7. Биотехнологическая обработка мясного сырья: монография/О.В. Зинина, М.Б. Ребезов, А.А. Соловьева; ЮУрГУ. -В.Новгород: Новгородский технопарк, 2013. -272 с.
8. Слободяник В. С., Антипова Л. В., Нгуен Тхи Чук Лоан, Маслова Ю. И., Алтухова Е. В. Прудовая рыба как сырье для производства функциональных продуктов питания // Современные наукоемкие технологии. -2010. -№ 3 -стр. 71-72

## ХАЛЯЛЬНОЕ ПОЛУКОПЧЕНОЕ КОЛБАСНОЕ ИЗДЕЛИЕ ИЗ КОНИНЫ

**Д. В. Мурзагалиева студент, Л. Ф. Григорян к.б.н, ст. преподаватель,**

**В. В. Пруденков студент**

(«Волгоградский государственный технический университет»,

г. Волгоград, Россия)

***Аннотация:** Разработан способ производства халяльных изделий колбасных полукопченых из конины с добавлением растительного компонента. Обоснована целесообразность производства халяльной продукции. Приведены органолептические показатели и пищевая ценность полукопченого колбасного изделия из конины с использованием функциональной добавки из чечевичной муки.*

***Ключевые слова:** халяль, актуальность халяльной продукции, производство колбасных изделий, колбасы полукопченые из конины, функциональная добавка чечевичная мука.*

Ежегодно численность населения растёт и в настоящее время каждый пятый – это человек исповедующий ислам. У мусульман кроме правил, регулирующих их образ жизни, есть и определенные нормы в потреблении пищи, еще её называют халяльной или «разрешенной». Как правило это продукт, изготовленный согласно Корану, и в нём категорически запрещается употребление свинины, использование крови и мясо от больных животных [0].

В последние годы Россия занялась экспортом в арабо-мусульманские страны и на протяжении трёх лет четко прослеживается рост объема производства халяльной продукции. На основе этого к 2020 году ожидается увеличение халяльных товаров, но это то, что касается экспорта [0]. Только в Волгоградской области проживает 130 тысяч человек, исповедующих ислам [0],

в связи с чем появляется необходимость в разрешенной пище и в нашем регионе.

Согласно статистике, основным покупателем халяльной продукции являются представители других религиозных верований и даже атеистов, и их составляет 60 %. На основе социального опроса людей, при их встрече товара с надписью «халяль», происходит ассоциация с экологически чистым продуктом [0].

Таким образом, согласно выше перечисленным показателям можно сказать о популярности данной категории товара и ее востребованности. Поэтому все более актуальным становится производство халяльных колбасных изделий. Целью работы был анализ технологии производства изделий колбасных полукопченых из конины с добавлением чечевичной муки.

Способ производства изделий колбасных полукопченых из конины заключается в получении жилованного мяса из охлажденных полутуш с дальнейшим измельчением, посолом и выдержкой в течение 12–24 часов при 2...4 °С. При составлении фарша, необходимо предварительно подготовить функциональную добавку из чечевичной муки. Способ подготовки заключается в гидратации чечевичной муки в горячей воде в соотношении 1:2,5. Но наиболее оптимальным способом является приготовление водно-жировой эмульсии с добавлением выбранного растительного компонента, в качестве жира используем только конский жир. Количество вносимой эмульсии составляет 30 % к массе мясного сырья так, как при таком количестве консистенция становится упругой и плотной. Если уменьшить количество внесения добавки, то консистенция будет сухой и крошливой, а с увеличением эмульсии становится мазеобразной. Специи вносятся согласно рецептуре, перемешиваются с посоленной кониной, водно-жировой эмульсией и отправляются на формование батонов. Готовые батоны направляются на осадку при температуре 2...4 °С, после чего на обжарку и на горячее копчение. Готовые батоны охлаждаются душированием, после в холодильной камере до температуры в центре батона не более 8 °С. Сушка длится 12 часов при

влажности воздуха 75 % и температуре 12 °С до приобретения упругой консистенции и стандартной массовой доли влаги в продукте. Технология убоя и переработки должна учитывать все требования халяльной продукции.

Чечевичная мука используется в качестве функциональной добавки. Чечевица – продукт, богатый белком, поэтому ее приравнивают по питательным свойствам к мясному сырью. Данный продукт обладает удивительным свойством: в нем не накапливаются различные токсичные или вредные вещества (радионуклиды, нитраты и др.) [0]. Необходимость её внесения заключается в частичной замене мясного сырья и обогащении продукта растительным белком, незаменимыми аминокислотами, макро- и микроэлементами, отсутствующими в мясе конины. Также чечевица служит альтернативой сои. Во-первых, чечевица, как и соя обладает высокой пищевой и биологической ценностью, содержат белок 25,8 г и 34 г на 100 г соответственно. Во-вторых, чечевица имеет более высокую массовую долю солерастворимых фракций белков на 21 %, чем соя. В-третьих, коэффициент перевариваемости чечевицы составляет 83 % и превосходит сою на 2–3 %, что идентично белку мяса высшего сорта. И, в-четвертых, данный вид крупы заменит импортное сырье отечественным, более доступным по цене [6].

В результате изделие колбасное полукопченое из конины с чечевичной мукой имеет следующие органолептические показатели, указанные в таблице 1. С внесением чечевичной муки изменилась пищевая ценность, (таблица 2).

Таблица 1 – Органолептические показатели

Наименование показателя	Показатель
Внешний вид	поверхность чистая, сухая, без пятен и повреждений
Вид на разрезе	фарш равномерно перемешан, цвет фарша от красного до темно-красного
Поверхность	чистая, сухая, без пятен, слипов, повреждений оболочки, наплывов фарша.
Вкус	слегка острый, в меру соленый с выраженным ароматом пряностей, копчения
Запах	свойственный данному виду мяса конины, без посторонних привкуса и запаха
Консистенция	на разрезе мясо плотное, упругое

Таблица 2 – Пищевая ценность

Показатель	Содержание, на 100 г колбасы полукопченной	
	Колбаса полукопченная	Колбаса полукопченная с чечевичной мукой
Белок, г,	14	18,9
Липиды, г,	7	7,4
Углеводы	0,7	9,98
Тиамин В <sub>1</sub> , мг	0,13	0,29
Рибофлавин В <sub>2</sub> , мг	0,1	0,14
Пиродоксин В <sub>6</sub> , мг	0	0,11
Кальций, мг	13	31,7
Магний, мг	23	43,6
Марганец, мг	0	0,25
Энергетическая ценность, ккал	175	198

Таким образом, разработан способ производства полукопченного колбасного изделия с оптимальным рецептурным соотношением мясного сырья и высокобелковой растительной добавкой. Использование водно-жировой эмульсии из чечевичной муки позволило заменить 30 % в рецептуре конины, тем самым снизить себестоимость продукта. Благодаря использованию чечевицы повысилось содержание белка и углеводов на 4,9 г и 9,28 г соответственно. Также увеличилось количество витаминов В<sub>1</sub> на 0,16 мг, В<sub>6</sub> - 0,11 мг; минеральных веществ: кальция на 18,7 мг, магния - 10,6 мг и марганца - 0,25 мг. Энергетическая ценность составила 198 ккал. Данный продукт рассчитан на широкий круг потребителей и заинтересует их своей новизной, слегка островатым, в меру соленным с выраженным ароматом пряностей и копчения вкусом. При условии соблюдения требований к производству халяльной продукции у разработанного продукта расширяется круг потребителей.

#### Список литературы:

1. Котова Е. Что такое халяльные продукты// Здоровая Россия. 2011. URL: <http://www.takzdorovo.ru/pitanie/chto-takoe-halyalnye-produkty/>
2. Куклина А. Экспорт халяльных продуктов из России растет// Гастрономъ. 2016. URL: <http://www.gastronom.ru/text/haljal-1008750>

3. Белова Е. У мусульман Волгоградской области наступил священный месяц Рамадан// ahtuba34.ru: современный сайт Волжского. 2016. URL: [http://www.ahtuba34.ru/news/society/news\\_of\\_company/u\\_musulman\\_volgogradskoy\\_oblasti\\_nastupil\\_svyashchenny\\_mesyats\\_ramadan/](http://www.ahtuba34.ru/news/society/news_of_company/u_musulman_volgogradskoy_oblasti_nastupil_svyashchenny_mesyats_ramadan/)

4. Альхамова Г.К. Загирова Л.Р. К вопросу о развитии халяльной продуктовой индустрии// Молодой ученый. 2016. URL: <http://old.moluch.ru/th/5/archive/22/596/>

5. Koshka S. Чечевица, польза и вред для организма человека// CF: калорийность продуктов питания. 2016. URL: <http://prokalorijnost.ru/chechevica-polza-vred-recepty-blyud-iz-chechevicy>

6. Нестеренко, А. А. Инновационные технологии в производстве колбасной продукции / А. А. Нестеренко, А. М. Патиева, Н. М. Ильина. – Саарбрюккен: Palmarium Academic Publishing, 2014. – 165 с.

## **ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКТОВ УБОЯ И ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ УТОК-МУЛАРДОВ**

**В. С. Слободяник, Н. М. Ильина, Ю. Ф. Маслова, Р. Ф. Галин**

(ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет  
инженерных технологий» г. Воронеж, Россия)

***Аннотация:** авторами раскрыта актуальность промышленного производства мяса уток, исследованы продукты убоя и первичной переработки уток-мулардов, представлены основные показатели при убое и разделке на основе масс-метрического анализа, проведено исследование морфологического состава потрошенных тушек уток-мулардов.*

***Ключевые слова:** утки-муларды, полуфабрикаты из мяса уток, продукты убоя, масс-метрический анализ.*

Со времен приручения человеком диких уток прошло более 4 000 лет. По-прежнему утка для современного человека источник мяса, яйца и пера. Сегодня мясо утки и продукты из утки остаются наиболее востребованными в странах Азии. В глобальном масштабе из произведенных 4,37 миллионов тонн утиного мяса в 2013 году 83,7 % произведенного объема приходится на азиатские страны. Китай производит более 2,9 миллионов тонн в год мяса утки, что составляет 80 % внутреннего производства и более 60 % мирового производства [1].

Согласно статистике в период с 2011 по 2015 гг. производство утиного мяса в России возросло в 5,4 раза и составило 40,5 тыс. тонн. Исходя из данных, «Анализа рынка мяса уток в России», приведенных аналитической компанией в 2016 году, на российский рынок мясо утки в основном импортировалось, преимущественно, из стран Евросоюза. За последние годы более отчетливо

прослеживается тенденция к импортозамещению за счет развития в стране внутреннего потенциала по производству утиного мяса.

Пиковое значение показателя производства мяса утки приходится на 2014 год: 188,1 % по сравнению с 2013 годом. Основная причина – стремительная положительная динамика производства компанией ООО «Донстар» («ЕвроДон»). Объем производства продукции на предприятиях компании в 2014 году составил порядка 20 тыс. т. В 2015 году, ООО «Донстар», входящий в состав ГК «ЕвроДон» вышел на проектную мощность, и объем производства составил 24,2 тыс. т. Стремительные темпы развития промышленного производства мяса утки позволили компании ввести в эксплуатацию вторую площадку – ООО «Утиные Фермы» в Челябинской области.

Аналитики мясного рынка также прогнозируют положительную динамику продаж мяса утки на 2017–2020 гг., что обусловлено не только возрастающим интересом потребителя к нетрадиционным видам мяса, но и насыщением отечественного рынка мясом цыплят-бройлеров.

Поскольку в России возрождается промышленное производство мяса уток, то в ближайшем будущем возможно развитие и глубокой переработки утиного мяса. Эксперты ожидают, что к 2020 году продажи мяса уток составят 80,8 тыс. т, что на 89,3 % больше по сравнению с 2015 годом. [2]

В конце прошлого столетия доля утиного мяса традиционных пород и кроссов резко сократилась по причине избыточного содержания жира и низкой конкурентоспособности на рынке сбыта по сравнению с мясом индейки и цыплят-бройлеров [4].

Однако результаты селекции позволили вывести гибрид, полученный путем скрещивания селезней мускусных уток с домашними утками пород пекинская белая, оргпингтон, руанская и белая алье.

Потенциал использования уток – мулардов представляет особый интерес в рамках развития отечественного птицеводства ввиду их скороспелости, более

постного мяса по сравнению с пекинской уткой, и возможностью получения жирной печени для производства «фуа-гра».

Поскольку муларды явление относительно новое в отечественном птицеводстве, изучение свойств продуктов, получаемых от убоя мулардов, представляет значительный научный и практический интерес для производителей-переработчиков.

В работе были получены основные показатели масс-метрического анализа при убое и разделки уток-мулардов, необходимые для оценки эффективности производства продукции на их основе.

Для анализа использовались утки породы мулард (гибрид, полученный скрещиванием селезней индоуток белой окраски с домашними утками породы пекинская белая). Результаты, представленные в таблице 1, приведены в расчете на одну голову птицы. Выход продукции представлен как отношение конечного значения массы продукта к начальной живой массе исследуемого объекта, или как отношение массы отдельной части продуктов убоя к живой массе птицы или к массе потрошенных охлажденных тушек (полуфабрикаты).

Все экспериментальные исследования проведены в трех-пяти повторах.

Таблица 1 – Масса основных продуктов убоя уток-мулардов

Наименование показателя	Масса, г	Процентное соотношение, %
Живой вес утки-муларда	3100±155,00	100
Кровь	221±11,05	7,13
Перо	180±9,00	5,84
Кишечник	127±6,35	4,10
Голова	114±5,7	3,68
Язык	7±0,35	0,23
Шея с кожей	167±8,35	5,39
Сердце	29±1,45	0,94
Желудок с кутикулой	68±3,4	2,19
Печень	49±2,45	1,58
Легкое	33±1,65	1,06
Ноги	85±4,25	2,74
Трахея	15±0,75	0,48
Семенники	14±0,7	0,45
Тушка потрошенная	1990±99,5	64,19

Сравнивая показатели выхода мяса, полученного от убоя уток – мулардов и уток других пород, очевидно значительное преимущество уток-мулардов. Так, выход потрошенной тушки муларда по результатам исследования составил 64,19 %, в то время как для уток других пород данный показатель варьируется в пределах 57,8–58,2 % [5].

Для оценки потенциальной возможности перспективного использования мяса уток-мулардов в технологии мясных продуктов, проведено исследование их морфологического состава.

Результаты разделки потрошенной утки представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Масса частей, полученных при разделке тушек уток-мулардов

Наименование части тушки	Масса, г	Выход части тушки к массе потрошенной утки, %	Выход части тушки к массе живой утки, %
Крылья	321,00±16,05	16,13	10,35
Грудка	750,40±37,52	37,71	24,21
Окорочок	397,60±19,88	19,98	12,83
Пояснично-крестцовая и спинно-лопаточная части	473,00±23,65	23,77	15,26
Гузка	47,00±2,35	2,4	1,52

Из полученных данных очевидно, что наибольшая доля ценной части тушки приходится на грудку, выход которой составил 37,71 % к массе потрошенной тушки и 24,21 % к живому весу исследуемой птицы. Интересным в дальнейшем представляется изучение функционально-технологических свойств грудных мышц, а также оценка возможностей использования мясного сырья уток-мулардов в полуфабрикатном и колбасном производстве.

Установлено также, что доля мышечной ткани, полученной при обвалке всех частей тушки составляет 53,63 %, костей 23,61 %, кожи с жиром 19,65 %, гузка 2,4 %. Потери при обвалке тушек составили не более 0,71 %.

Для конкретной части тушки также проведено определение выхода мышечной ткани. В результате обвалки частей тушек уток-мулардов получены следующие данные, представленные в таблице 3.

Таблица 3 – Тканевый состав частей разделки

Наименование ткани	Грудка (%)	Окорочок, (%)	Пояснично-крестцовая и спинно-лопаточная части (%)
Мышечная	70,89±3,54	62,6±3,13	30,85±1,54
Соединительная и жировая	16,66±0,83	18,75±0,94	25,63±1,28
Кости	12,45±0,62	18,65±0,93	43,52±2,18

Полученные данные, свидетельствуют о значительном содержании мышечной ткани в грудке 70,89 % и окорочках 62,6 %, что несомненно, делает эти части тушек привлекательными как для приготовления полуфабрикатов, так и для дальнейшей переработки.

#### Список литературы:

1. Commercial poultry. Duck. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.poultryhub.org/species/commercial-poultry/duck/>
2. Производство мяса уток в России выросло более, чем в пять раз и составило 40 тыс. тонн. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://russianduck.ru/analitika?mode=view&post\\_id=4063209](http://russianduck.ru/analitika?mode=view&post_id=4063209)
3. Кенийз Н. В. Анализ рынка полуфабрикатов в России / Н. В. Кенийз, А. А. Нестеренко, С .С. Сыроваткина // Науч. журн. КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар : КубГАУ, 2015. – № 01 (105). С. 566 – 580. – Режим доступа : <http://ej.kubagro.ru/2015/01/pdf/32.pdf>.
4. Гущин В.В. Особенности производства и показатели качества деликатесной продукции – жирной утиной печени и мяса уток специального откорма / В.В. Гущин, Л.А Соколова //Птица и птицепродукты. – 2014 г. - № 6. – с. 56 – 58.
5. В. М. Фомин. Учебно-методическое пособие для выполнения практических занятий по курсу «Общая технология отрасли»: раб. тет-дь / В. М. Фомин, О.В. Рявкин // Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2015. – 194 с.
6. Сэмс Р.А. Переработка мяса птицы / Под ред. Алана Р.Сэмса; пер.с англ., под науч.ред. В.В. Гущина. – СПб.: Профессия, 2011. – 432 с.ил.

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ОБЪЕКТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРЕДПРИЯТИЙ-ПОСТАВЩИКОВ МЯСНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ДЕТСКОГО И ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ**

**В. В. Авдиенко, соискатель, Е. Н. Головки, д.б.н., Н. Н. Забашта, д.с.-х.н.,**

(Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Северо-Кавказский научно-исследовательский институт животноводства,  
ФГБНУ СКНИИЖ, г. Краснодар, Россия)

***Аннотация:** представлены результаты экологического мониторинга кормов для животных на содержание пестицидов, применяемых в хозяйствах, токсичных элементов, микотоксинов, нитратов и нитритов. Данные обследования объектов сырьевых зон (почвы, воды и кормовых растений) за 2016 год показали, что токсиканты в объектах отсутствовали или были в пределах допустимых значений.*

***Ключевые слова:** объекты окружающей среды, корма, сырьевая зона, хозяйства-поставщики мясного сырья, токсичные элементы, микотоксины, нитраты, нитриты, пестициды*

**Введение.** Важнейшим международным документом, определяющим стандарты питания и его безопасность, является Codex Alimentarius. Комиссия по разработке Кодекса по продуктам питания, Codex Alimentarius Commission, создана в 1963 г. совместно ФАО/ВОЗ. Основной задачей программы ФАО/ВОЗ остаются защита здоровья населения, регулирование торговли продуктами питания, и координация разработки стандартов для продуктов питания при участии правительственных и неправительственных организаций. Codex Alimentarius включает в себя стандарты питания, гигиенические и технологические правила, нормативы для отдельных продуктов, допустимые

значения остаточного количества пестицидов и ветеринарных препаратов в питании и многое другое. В Т.4 Codex Alimentarius определяются нормы для продуктов диетического питания, в том числе детского питания, включая продукты питания детей первого года жизни. Хотя правила и нормативы, вырабатываемые ФАО, носят лишь рекомендательный характер, они служат отправной точкой для разработчиков региональных нормативных документов, которые нередко оказываются даже более жесткими [5, 6]. По ряду показателей это относится и к СанПиН 2.3.2.1078–01 [1, 7].

В настоящее время многие производители сельскохозяйственной продукции актуализируют ее экологическую безопасность и развивают экологическое сельское хозяйство. Примером одного из первых таких производителей являлась фирма «ХИПП». Первые продукты детского питания в семье Хипп стали производить в начале XX века, а в начале 50-х годов фирма «ХИПП» первой в Германии начала изготавливать продукты прикорма для грудных детей. С целью получения гарантированно безопасного сырья для своего производства глава фирмы Георг Хипп одним из первых начал «органико-биологическое» земледелие [1]. Логикой для производителя стало «производство экологически чистого детского питания в полном согласии с природой». Проблема охраны окружающей среды приобрела в настоящее время особую актуальность. Важнейшим приоритетом в области здорового питания является обеспечение безопасности пищевых продуктов. Следствием глобального загрязнения окружающей среды является попадание в продукты питания токсикантов, отрицательно влияющих на их качество и состояние здоровья людей. Такие продукты становятся причиной пищевых отравлений, а также отдаленных негативных последствий. Реальную опасность представляет загрязнение продуктов питания тяжелыми металлами, пестицидами, антибиотиками, микотоксинами, которые попадают в них по цепи: от почвы и воды через кормовое сырье для животных, и далее – мясное сырье для продуктов питания. Поэтому при производстве детских и функциональных продуктов предъявляются более жесткие требования к контролю мясного

сырья. А проблема обеспечения производства продуктов детского питания экологически безопасным и высококачественным мясным сырьем особенно актуальна. Организация производства высококачественных мясных продуктов на основе экологического мониторинга в экологически безопасных сырьевых зонах предприятий-поставщиков мясного сырья для детского и функционального питания имеет первостепенное значение в сохранении и улучшении здоровья нации. Наш институт более 30 лет ведет мониторинг над содержанием токсических веществ в системе «почва-растение-животное» с целью предупреждения попадания их в продукты питания. Санитарно-гигиенические требования к мясному сырью для продуктов детского питания значительно выше, чем к рядовому (табл. 1).

Таблица 1 – МДУ токсических веществ в мясном сырье

Методы испытаний	Токсикант	МДУ*		
		говядина, свинина, баранина	мясо птицы	субпродукты
токсичные элементы (мг/кг):				
Гост 30178-96	свинец	≤ 0,2	≤ 0,1	≤ 0,5
Гост 26930-86	мышьяк	≤ 0,1	≤ 0,1	≤ 1,0
Гост 30178-96	кадмий	≤ 0,03	≤ 0,03	≤ 0,3
МУ 5178-90	ртуть	≤ 0,02	≤ 0,01	≤ 0,1
антибиотики (ед./кг):				
МУ 4.2.026. МР 4.18/1890-91, инструкция по применению «преми- теста» 17.07.2007, рег. номер ПВН – 1-4. /6/01921	тетрациклиновой группы	не д.**	не д.	не д.
	бацитрацин			
	левомицетин (мг/кг):			
пестициды (мг/кг):				
Методы определения микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде. под ред. М.А. Клисенко, т.1, 1992, из. «Колос».	Гексахлорциклогексан	≤ 0,01	≤ 0,02	≤ 0,015
	, (α,β,γ- изомеры)	≤ 0,01	≤ 0,01	≤ 0,015
	ддт и его метаболиты			
	другие пестициды (гептахлор, карбофос, метафос, базудин, фосфамид, гранозан, аминная соль 2,4-Д)	не д.	не д.	не д.

Примечание:

\* – «Единые санитарно – эпидемиологические и гигиенические требования к товарам, подлежащим санитарно – эпидемиологическому надзору (контролю)» № 299 от 28.05.2010 г. п.18.4;

\*\* – не д. – не допускается.

Например, в мясе на детское питание допускается присутствие запрещенных еще в 1949 году пестицидов дуста (ДДТ) и гексахлорана (ГХЦГ) в количестве одна сотая миллиграмма на 1 килограмм сырого мяса (0,01 мг/кг), что в 10 раз меньше допустимых уровней для обычного мясного сырья.

Однако, по данным Россельхознадзора по Краснодарскому краю, в некоторых хозяйствах до сих пор на складах хранятся ДДТ и гексахлоран, и поэтому нет гарантии того, что эти пестициды не могут быть использованы в случае крайней необходимости [3].

**Методика.** Цель исследовательской работы заключалась в проведении мониторинга объектов окружающей среды в сырьевой зоне хозяйств-поставщиков мясного сырья на детское питание.

Экологический мониторинг объектов окружающей среды охватывает почвы, все корма и кормовые средства, включая воду, для животных и мясное сырье, получаемое от них. Их исследуют на содержание пестицидов, применяемых в хозяйствах, токсичных элементов, микотоксинов, нитратов и нитритов.

Образцы проб почв отбирали в верхнем пахотном горизонте почвы (0–30 см) [4]. «Содержание микроэлементов во всех образцах проводили методом атомно-абсорбционной спектроскопии, пестициды на газожидкостном хроматографе «Цвет – 800». Мышьяк определяли фотометрическим методом.

**Результаты и обсуждение.** Полученные нами данные обследования объектов сырьевых зон (почвы, воды и кормовых растений) за 2016 год показали, что токсиканты в объектах отсутствовали или были в пределах

допустимых значений, соответствующих Единым ветеринарным (ветеринарно-санитарным) требованиям КТС 2010 г. за № 317 (с изм. от 02 марта 2011 г.).

Содержание токсических веществ в кормах сырьевых зон представлено в табл. 1-3. В результате многолетнего внедрения в хозяйствах сырьевых зон филиала ЗДМК «Тихорецкий АО ДАНОН РОССИЯ» рекомендованных технологий выращивания кормовых растений значительно снизилось содержание токсических веществ в кормах.

Из полученных данных по безопасности кормов обследованных районов сырьевых зон ясно, что зелёная масса злаков, кукурузы, люцерны, клевера; сено суданки, целинное сено предгорных районов Краснодарского края, Приютненского района Калмыкии, а также концентрата, зерно злаков и другие кормовые средства этих и других хозяйств отвечают требованиям по безопасности в отношении токсичных элементов (ртути, кадмия, мышьяка, свинца), нитратов и нитритов, таких пестицидов как изомеры гексахлорциклогексана, ДДТ и его метаболиты, гептахлор, карбофос, метафос, базудин, фосфамид, аминная соль 2,4 Д и др. И они находятся в допустимых пределах МДУ и ПДК.

Таблица 1 – Результаты мониторинга пестицидов в сырьевых зонах филиала ЗДМК «Тихорецкий АО ДАНОН РОССИЯ» в 2016 г.

Вид корма	Пестициды, мг/кг		
	ГХЦГ	ДДТ и их метаболиты	остальные виды
Силос, сенаж, зеленые корма, жом свекловичный	≤0,005	≤0,004	не обнаружены
Грубые	≤0,01		
Сочные			
Концентрированные			
Меласса	≤0,004	не обнаружены	
Жом свекловичный сухой			
Свекла кормовая			
Сырье животного происхождения			
Жмыхи, шроты			

Таблица 2 – Результаты мониторинга токсичных элементов в сырьевых зонах филиала ЗДМК «Тихорецкий АО ДАНОН РОССИЯ в 2016 г.

Вид корма	Токсичные элементы, мг/кг					
	свинец	кадмий	мышьяк	ртуть	цинк	медь
Силос, зеленые корма, жом свекловичный	≤2,0	≤0,2	≤0,5	≤0,01	≤50,0	≤30,0
Грубые						
Сочные						
Концентрированные						
Меласса						
Жом свекловичный сухой						
Свекла кормовая						
Сырье животного происхождения						
Жмыхи, шроты						

Таблица 3 – Результаты мониторинга нитратов, нитритов и микотоксинов в сырьевых зонах филиала ЗДМК «Тихорецкий АО ДАНОН РОССИЯ в 2016 г.

Вид корма	Нитраты	Нитриты	Микотоксины, мг/кг			
			афлатоксин В <sub>1</sub>	патулин	ДОН	Т-2
Силос, зеленые корма, жом свекловичный	≤200	≤10	–	–	–	–
Грубые	≤1000	≤10	–	–	–	–
Сочные	≤500	≤10	–	≤0,5	–	–
Концентрированные, зерно фуражное	≤300	≤10	≤0,1	–	≤1,0	–
Меласса	≤1500	≤10	–	–	–	–
Жом свекловичный сухой	≤800	≤10	–	–	–	–
Свекла кормовая	≤2000	≤10	–	–	–	–
Сырье животного происхождения	≤250	≤10	–	–	–	–
Жмыхи, шроты	≤450	≤10	≤0,05	–	≤1,0	≤0,1

В первом квартале 2017 года 20 хозяйств, находящихся в экологически безопасной сырьевой зоне филиала ЗДМК «Тихорецкий» АО ДАНОН РОССИЯ, поставляют говядину, субпродукты свиные (язык, сердце),

крольчатину, мясо птицы (в т.ч. индейку) для выработки продуктов детского и функционального питания (табл. 4).

Результаты анализа кормовых средств на нитраты и нитриты доказал отсутствие их накопления в количествах, превышающих МДУ (100 и 10 мг/кг).

Наши исследования по контролю содержания токсических веществ в кормах не показали присутствия в них микотоксинов в количествах, превышающих МДУ.

Чтобы избежать загрязнения мясного сырья остатками пестицидов в хозяйствах, поставляющих сырьё на детское питание, рекомендуется исключать обработку посевов с профилактическими целями и не нарушать регламентов применения химических средств защиты. А также необходимо проводить работу по снижению кратности использования или полному их исключению и замены их биологическими препаратами или агротехническими приёмами.

Следует отметить, что в последние годы в хозяйствах, входящих в сырьевую зону «Завода детских мясных консервов «Тихорецкий», мы практически не находим недопустимых остаточных количеств пестицидов ни в почве, воде, ни в кормах, ни в мясном сырье.

Таблица 4 – Список хозяйств – фактических поставщиков мяса на Завод детских мясных консервов «Тихорецкий» филиала АО «Данон Россия» в 1 квартале 2017 г.

№ п/п	Хозяйство-поставщик	Район, край, область, республика
1	2	3
1	АК «Победа»	Брюховецкий, Краснодарский
2	ООО ПЗ «Наша Родина»	Гулькевичский, Краснодарский
3	ОАО ПЗ «им. Чапаева»	Динской, Краснодарский
4	СПК «Октябрь»	Калининский, Краснодарский
5	ЗАО АМ ПЗ «Победа»	Каневской, Краснодарский
6	ЗАО агрофирма ПЗ «Нива»	Каневской, Краснодарский
7	СПК «Колхоз им. Ленина»	Новокубанский, Краснодарский
8	ОАО ОПХ ПЗ «Ленинский путь»	Новокубанский, Краснодарский
9	ЗАО «Им. Мичурина»	Новокубанский, Краснодарский
10	ЗАО «Рассвет»	Павловский, Краснодарский
11	ООО «Калинина»	Щербиновский, Краснодарский
12	ООО «Лиманское»	Ейский, Краснодарский
13	ООО «Агрофирма «Уралан»	Приютненский, п. Октябрьский, Калмыкия

1	2	3
14	ООО ПФ «Приморская»	Приморско-Ахтарск, Краснодарский
15	ИП ФК Купча	Апшеронский, ст. Тверская, Краснодарский
16	ФГУП ППЗ «СКЗОСП» «Индейка Ставрополя»	Георгиевский, Ставропольский
17	СПК ПЗ «Меркуловский»	Шолоховский, Ростовская
18	ОАО ПКЗ «Зимовниковский»	Зимовниковский, Ростовская
19	ООО «Егорьевская Птицефабрика»	Г. Егорьевск, Ростовская
20	ОАО «Птицефабрика Краснодонская»	П. Иловля, Ростовская

Тем не менее, постоянный мониторинговый контроль необходим, чтобы исключить вероятность их появления в кормах и мясном сырье вследствие, например, нарушения регламента применения средств защиты растений. Поэтому мы рекомендуем выращивать основные кормовые культуры на почвах с низким и средним содержанием подвижных форм металлов в пахотном горизонте и мониторить их содержание в кормах, выращенных на этих полях.

Особую опасность для сельскохозяйственных животных представляют афлатоксины, в частности В<sub>1</sub>, продуцируемый грибами рода *Aspergillus*, паразитирующими на концентрированных кормах в период их хранения. Афлатоксин В<sub>1</sub> может встречаться и в мясе при кормлении животных плесневелыми кормами, чего необходимо избегать. Несмотря на то, что содержание афлатоксина В<sub>1</sub> в обычном мясном сырье не регламентируется санитарными нормами, для детских мясных консервов указаны максимально допустимые уровни этого токсина. Поэтому мониторинг мясного сырья должен включать определение содержания афлатоксина В<sub>1</sub>, особенно в весенний период, когда плесневелые корма встречаются наиболее часто. Поэтому комбикорма, зерновые корма, шроты и жмыхи должны систематически проверяться на наличие в них микотоксинов: афлатоксинов, дезоксиниваленола, зеараленона, Т<sub>2</sub>-токсина. Это тем более необходимо проводить, т.к. установлено, что суммарный эффект нескольких микотоксинов

и тяжёлых металлов, находящихся в объекте в количествах ниже ПДК, вызывают у животных скрытый токсикоз с неясной клиникой заболевания.

**Заключение.** В заключение надо сказать, что постоянно меняющиеся агроэкологические условия возделывания сельскохозяйственных культур влияют на качество и безопасность кормов, используемых при откорме сельскохозяйственных животных в хозяйствах-поставщиках мясного сырья, предназначенного для выработки продуктов детского и функционального питания. С целью гарантированного получения органического мясного сырья необходимо проводить систематический мониторинг почв, воды, кормов, мясного сырья на содержание опасных химических и биологических ингредиентов. В хозяйствах, поставляющих мясо на детское питание, с целью получения не просто экологически безопасного, но и высококачественного мясного сырья, необходимо проводить работу по снижению кратности использования или полному исключению химических средств защиты растений, или замене их биологическими препаратами – иммуноиндукторами (гуматы натрия и калия, силк и другие) Такие технологии возделывания кормовых культур разработаны учеными в достаточном ассортименте, но внедрению их препятствует отсутствие дотаций государства хозяйствам на возмещение затрат, связанных с неизбежной (до 10 % и более) потерей урожайности кормовых, и, в том числе, зернофуражных, культур и отсутствие на сегодняшний день специальной ценовой политики в отношении экологически безопасной продукции.

#### Список литературы:

1. Бельмер, С.В. Экология и продукты детского питания / С.В. Бельмер // Педиатрия. -№ 1. - 2005. - С. 44-48.
2. Единые санитарно - эпидемиологические и гигиенические требования к товарам, подлежащим санитарно – эпидемиологическому надзору (контролю)» № 299 от 28.05.2010 г. п.18.4.
3. Забашта, Н.Н. Производство экологически безопасного высококачественного мясного сырья в специализированных сырьевых зонах

для выработки продуктов детского и диетического питания / Н.Н. Забашта, Т.К. Кузнецова, Е.Н. Головки и др. // Методические рекомендации. – Краснодар, 2012, - 28 с.

4. «Унифицированные правила отбора проб сельскохозяйственной продукции, продуктов и объектов окружающей среды для определения микроколичеств пестицидов», № 2051-79 и по ГОСТ 17.4.4.02-84.

5 Устинова, А. В. Колбасные изделия для профилактики железодефицитных состояний у детей и взрослых / А. В. Устинова, Н. Е. Солдатова, Н. В. Тимошенко, С. В. Патиева // Мясная индустрия. – 2010. – № 12. – С. 37-39.

6 Устинова, А. В. Нутриентная адекватность и безопасность свинины, обогащенной микроэлементами / А. В. Устинова, Е. А. Москаленко, С. В. Патиева // Пищевая промышленность. – 2013. – № 10. – С. 76-77.

7 Устинова, А. В. Перспективные технологии откорма свиней для получения экологически безопасной и функциональной свинины / А. В. Устинова, Е. А. Москаленко, Н. Н. Забашта, С. В. Патиева, Н. В. Тимошенко // Все о мясе. – 2013. – № 4. – С. 11-13.

## ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ОБРАБОТКИ МЯСНОГО СЫРЬЯ

**А. А. Нестеренко к.т.н., доцент, Н. В. Кенийз ст. преподаватель,  
К. В. Акопян магистр, Д. С. Шхалахов магистр, К. Р. Вильц студентка,  
Д. К. Нагарокова студентка**

(Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина,  
г. Краснодар)

***Аннотация:** В ходе производства сырокопченых колбас микробиологическая обсемененность мясного сырья может возрасти за счет попадания микрофлоры извне. Это может существенно ухудшить качество мясного сырья и готовой продукции. В работе представлены результаты разработки электромагнитной установки для обработки мясного сырья. Работа выполнена в рамках гранта РФФИ № 16-48-230543/16 от 14.04.2016.*

***Ключевые слова:** электромагнитная обработка, мясное сырье, микрофлора, биохимические превращения.*

Учеными Северо-Кавказского федерального университета разработан способ разрядно-импульсного воздействия на мясное сырье. Ими установлено, что применение разрядно-импульсного действия при посоле мясного сырья положительно сказывается на скорости посола, увеличение влагосвязывающей способности мясного сырья.

На основании литературных данных и предварительных исследований по применению электромагнитного поля низких частот (ЭМП НЧ) было разработано устройства для обработки ЭМП НЧ мясного сырья.

Сотрудниками кафедры применения электрической энергии Кубанского государственного аграрного университета имени И. Т. Трубилина была

разработана установка для электромагнитной обработки мясного сырья. Которая состоит из генератора ЭМП НЧ и цепи управления.

На первом этапе работы, были определены наиболее важные факторы, влияющие на степень обработки мясного сырья. Экспертная оценка представлена в виде диаграммы Парето (рис. 1).



Рисунок 1 – Диаграмма Парето

1 – частота сигнала, Гц; 2 – время обработки, мин; 3 – форма сигнала; 4 – расстояние до обрабатываемого объекта; мм; 5 – размер излучателя, мм; 6 – площадь обрабатываемого объекта; 7 – толщина слоя обрабатываемого объекта; 8 – форма излучателя; 9 – количество витков излучателя; 10 – другие причины

На основании экспертной оценки факторов выполненной квалифицированными экспертами им были присвоены следующие баллы: 10 – частота сигнала, Гц; 9 – время обработки, мин; 8 – форма сигнала; 6 – расстояние до обрабатываемого объекта, мм; 6 – размер излучателя; 5 – площадь обрабатываемого объекта; 7 – толщина слоя обрабатываемого объекта; 5 – форма излучателя; 4 – количество витков излучателя; 5 – другие причины.

Анализ полученных данных свидетельствует, что наиболее важными факторами являются частота и время обработки. Для более полного анализа

нами были приведены исследования всех перечисленных факторов, влияющих на степень обработки ЭМП НЧ мясного сырья.

Для исследования влияния ЭМП НЧ на микрофлору мясного сырья, использовали говядину и свинину охлажденные. При исследовании использовали частоты от 10 до 110 Гц и продолжительностью времени от 15 до 60 минут.

Результаты исследований показали, что развитие микрофлоры усиливается при приближении частоты обработки к 35 Гц и снижается при обработке частотами свыше 50 Гц. Максимальный пик развития микрофлоры наступает при обработке ЭМП НЧ с частотой 45 Гц и продолжительностью 60 минут, мы получили результат в  $8,1 \times 10^7$  КОЕ/г, что существенно отличается от ближайшего максимума при обработке с частотой 40 Гц ( $1,9 \times 10^6$  КОЕ/г) и 50 Гц ( $2,3 \times 10^7$  КОЕ/г) продолжительностью 60 минут.

При дальнейшем увеличении частоты наблюдается значительное угнетение развития микрофлоры, которое наступает при обработке сырья с частотой 95 Гц и продолжительностью 60 минут. Спад угнетения развития наступает при обработке с частотой 105 Гц и продолжительностью 60 минут. Пиком угнетения развития микрофлоры является частота 100 Гц с продолжительностью 60 минут ( $2,8 \times 10^2$  КОЕ/г).

При анализе полученных данных обработки говядины охлажденной и свинины охлажденной с частотой 100 Гц видно, что различия показателей КМАФАнМ между временем обработки, начиная от 30 минут и заканчивая 60 минутами, не являются существенными. В связи с этим и беря во внимание то, что длительная обработка мясного сырья может повлиять на скорость обработки, поточности производства и, в итоге, на экономические показатели производства готового продукта, на основании полученных данных нами предложено производить обработку мясного сырья с частотой 100 Гц и продолжительностью 30 минут.

Действию электромагнитных лучей в первую очередь подвергаются мембраны, ограничивающие различные внутриклеточные компоненты.

Функциональные и морфологические нарушения клеточных мембран проявляются практически сразу после обработки ЭМП НЧ. Происходящие изменения ионного состава способствуют появлению пролиферативных процессов. В ходе обработки ЭМП НЧ изменяется проницаемость биологических мембран, ускоряется транспорт катионов натрия.

Некоторые ученые считают, что отдельные структурные элементы имеют жидкокристаллическое строение. В связи с этим для них будет характерна анизотропия магнитных свойств. Полученные нами результаты позволяют считать, что жидкие кристаллы таких элементов ориентируются под влиянием магнитного поля, являясь ответственными за проницаемость мембраны, которая в свою очередь регулирует биохимические процессы, происходящие внутри клетки.

Помимо воздействия на кристаллическую структуру мембран, ЭМП НЧ оказывает влияние на некоторые физико-химические свойства воды, такие как вязкость, поверхностное натяжение, поглощение света, диэлектрическая проницаемость, электропроводность. ЭМП НЧ, изменяя энергию слабых взаимодействий, способно оказать влияние на надмолекулярную организацию живых структур. Это приводит к изменению количества химических реакций, некоторые из которых протекают с участием ферментов. В связи с этим, разные частоты могут вызывать разные эффекты. Некоторые из частот могут активизировать, а некоторые приостановить биологические процессы внутри клетки. Несмотря на разный эффект от действия ЭМП НЧ, в его основе лежит вращающееся электромагнитное поле.

Необходимо отметить, что электромагнитные поля, которые образуются вокруг ферромагнитных частиц, относятся к переменным и в отличие от постоянных их воздействие на биологические объекты может существенно отличаться.

В зависимости от различных факторов, движение ферромагнитных частиц может изменяться. К таким факторам относятся: масса, форма,

интенсивность вращения и напряженность магнитного поля, размеры и вязкость среды и магнитных свойств частиц.

Различные движения, вращательные, колебательные, поступательные ферромагнитных частиц, а также вихревое движение, создаваемое ЭМП НЧ, стимулирует интенсивное перемешивание веществ, как в клетке, так и за ее пределами, как в микро – так и в макрообъемах. Такие условия создают возможность для протекания физических и химических процессов, которые не всегда протекают или невозможны в естественных условиях. Таким образом, действие ЭМП НЧ с частотой 45 Гц в течение 60 минут интенсифицирует физико-химические процессы, происходящие внутри клетки, что способствует ускорению роста микрофлоры.

#### Список литературы:

1. Клоков Ю. В., Ивахнюк Г. К. Влияние электромагнитного поля СВЧ на пористость рыбы // Известия ВУЗов. Пищевая технология. 1990. №5. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-elektromagnitnogo-polya-svch-na-poristost-rybu> (дата обращения: 06.04.2017).

2. Шебела К.Ю. Применение электромагнитной активации стартовых культур в технологии производства сырокопченых колбас / К. Ю. Шебела, Н. Ю. Сарбатова // Инновационная наука. – 2015. Т. 2. № 5 (5). – С. 149-152.

3. Кенийз Н. В. Технология производства сырокопченых колбас с применением ускорителей / Н. В. Кенийз, А. А. Нестеренко, Д. К. Нагарокова // Науч. журн. КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар : КубГАУ, 2015. – № 01 (105). С. 581 – 608. – Режим доступа : <http://ej.kubagro.ru/2015/01/pdf/33.pdf>.

4. Трубина И.А., Скорбина Е.А., Дубасов Н.А. Современные технологии в производстве мясных полуфабрикатов // В сборнике: Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. Материалы Международной научно-практической конференции. 2013. С. 167-170.

5. Шебела, К. Ю. Ускорение роста стартовых культур в технологии производства сырокопченых колбас / К. Ю. Шебела, Н. Ю. Сарбатова // Роль

науки в развитии общества: сб. науч. работ / Аэтерна. – Уфа, 2015. – С. 49–54.

6. Бурковская Д.С., Эннс В.Е., Савельева Ю.С. Разработка вареных колбас с функциональными ингредиентами // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. - 2016. – Спецвыпуск №2. - URL <http://ejournal.omgau.ru/index.php/spetsvypusk-2/31-spets02/423-00172>. - ISSN 2413-4066

7. Шебела, К. Ю. Использование активации стартовых культур в технологии производства сырокопченых колбас / К. Ю. Шебела, Н. Ю. Сарбатова // Роль науки в развитии общества: сб. науч. работ / Аэтерна. – Уфа, 2015. – С. 54–58.

8. Solovieva A.A., Zinina O.V. Effect of Biotechnological Processing on the Microstructure of Smoked Poultry Sausages. Bulletin of the South Ural State University. Ser. Food and Biotechnology, 2016, vol. 4, no. 4, pp. 45–53. (in Russ.) DOI: 10.14529/food160405

9. Зинина О. В. О безопасности ферментированных мясopодуKтов / О. В. Зинина, К. А. Бажина // Международный научно-исследовательский журнал. 2015. № 2-1 (33). – С. 35–36.

10. Полтавская Ю. А. Применение стартовых культур в мясopерерабатывающей промышленности / Ю. А. Полтавская, М. Б. Ребезов, А. А. Соловьева, И. В. Тарасова, О. В. Зинина, Б. К. Асенова // Молодой ученый. 2014. – № 8. – С. 229–232.

11. Щедрина Т.В., Садовой В.В., Трубина И.А. Метод оценки качества и безопасности рецептурного состава пищевых продуктов // В сборнике: Современная наука. Новые перспективы Сборник научных докладов. Sp. z o.o. «Diamond trading tour». Warszawa, 2014. С. 23-26.

**СЕКЦИЯ 2. СОВРЕМЕННЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ  
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОТЕХНОЛОГИЙ В ПРОИЗВОДСТВЕ,  
ХРАНЕНИИ И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ  
ПРОДУКЦИИ В СИСТЕМЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО  
ЗЕМЛЕДЕЛИЯ И ЖИВОТНОВОДСТВА**

УДК 631.42:632.95(470.630)

**АНАЛИЗ ПОЧВЫ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ  
НА ОСТАТОЧНОЕ КОЛИЧЕСТВО ПЕСТИЦИДОВ В УСЛОВИЯХ  
ООО «УЛЬЯНОВЕЦ» ГЕОРГИЕВСКОГО РАЙОНА**

**С. А. Коростылёв к.с.-х.н., доцент, М. С. Герман студент**  
(ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»,  
г. Ставрополь, Россия)

*Аннотация:* В статье представлены результаты исследования почвы и сельскохозяйственной продукции на остаточное количество пестицидов в условиях ООО «Ульяновец» Георгиевского района.

*Ключевые слова:* пестициды, агрохимическое обследование, озимая пшеница, гербициды, вредители.

В настоящее время химические средства защиты растений являются одной из главных частей технологии возделывания сельскохозяйственных культур [1–3]. Разнообразные химические и микробиологические средства защиты растений объединены и имеют название – пестициды. Количество пестицидов, которое разрешено к применению на территории РФ, весьма велико. К сожалению, на первый план выходит сложность выбора препарата с подходящими оптимальными свойствами и ценой, так как на современном рынке продукции представлен огромный ассортимент пестицидов, в то время

как губительное действие возможного пестицидного отравления плотоядных животных никто не берет в расчет. Из-за относительной новизны большинства ядохимикатов долговременные эффекты пестицидов, особенно в низких дозах, и их возможный синергизм действия с другими загрязнителями окружающей среды изучены слабо [4]. При этом, «безвредные» следы их метаболитов, сохраняющиеся в пищевых продуктах, хотя и не оказывают токсического, а, тем более, летального действия, однако, могут снизить сопротивляемость организма к болезням и накопиться до опасного уровня [5–7].

Исследовались пахотные почвы и зерно озимой пшеницы, зерно кукурузы, семена льна и подсолнечника на содержание пестицидов глифосата, согласно общепринятым методикам [8]. Глифосат (N-(фосфометил)-глицин) является неселективным системным гербицидом, который используется для борьбы с сорными растениями, в особенности многолетними. Содержание указанных пестицидов в почве рассматривали относительно предельно допустимой концентрации (ПДК). ПДК химического вещества в почве является максимальным его количеством (в мг на 1 кг пахотного слоя абсолютно сухой почвы) и не оказывает прямого и опосредованного отрицательного влияния на здоровье человека и самоочищающую способность почвы [9]. ПДК (глифосат) = 0,5 мг/кг [10]. Максимально допустимый уровень (МДУ) в сельскохозяйственной продукции для глифосата – 0,3 мг/кг [11, 12].

В ООО «Ульяновец» после уборки предшественника и перед посевом проводили обработку гербицидом сплошного действия Торнадо 500, ВР. Перед посевом семена озимой пшеницы протравливали препаратом Дивидент Экстрим (92+23 г/л) [13]. Весной проводили обработку баковой смесью Артстар, ВДГ(550 г/л) + Тифи, ВДГ (10 г/л), одновременно проводилась подкормка ЖКУ. Против двудольных проводили обработку гербицидами Балерина, СЭ (410 г/л) и Калибр, ВДГ (500+250 г/кг), против злаковых Ластик Топ, МКЭ (90+60+40 г/л). Против болезней в период вегетации применяли Казим, КС (500 г/л).

После предшественника проводили двукратную обработку гербицидом сплошного действия Торнадо 500, ВР. При возделывании льна масличного весной проводилась обработка гербицидом избирательного действия Агритокс (МЦПА) (500 г/л). Против вредителей работали инсектицидом Гладиатор + Диметоат 400 г/л КЭ.

При возделывании кукурузы почву с осени обрабатывали гербицидом сплошного действия Торнадо 500, ВР, в период вегетации применяли Дублон Голд, ВГ + Дианат, ВР

При возделывании подсолнечника с осени после уборки предшественника применяли обработку гербицидами сплошного действия на основе глифосата Торнадо 500, ВР. Весной после сева проводили обработку против злаковых сорняков Стомп Профессионал, МКС и по вегетирующим растениям подсолнечника применяли Галактик Супер, КЭ.

Полученная сельскохозяйственная продукция и почва в ООО «Ульяновец» по двум исследуемым технологиям были проверены на содержание остаточного количества пестицидов. Результаты лабораторных исследований показали присутствие в растительных образцах озимой пшеницы глифосатов в дозе 0,002 мг/кг, что является допустимой нормой (таблица 1). В почвенных и растительных образцах масличных культур глифосаты обнаружены не были.

Таблица 1 – Результаты проверки образцов продукции и почвы на соответствие требованиям ТР ТС 015/2011

Определяемые показатели	НД на методы испытаний	Допустимые уровни	Результаты
Торнадо 500, ВР	МУК 4.1.1978-05	в растительных образцах – 0,3 мг/кг в почве – 0,5 мг/кг	0,002  Не обнаружен
Торнадо 500, ВР	МУК 4.1.2550-09	в растительных образцах – 0,3 мг/кг в почве – 0,5 мг/кг	Не обнаружено  Не обнаружен

Таким образом, по содержанию остаточного количества пестицидов в сельскохозяйственной продукции и в почве, можно сделать заключение, что отсутствие пестицидов дает возможность рекомендовать применение гербицидов при возделывании сельскохозяйственных культур в зоне достаточного увлажнения, где расположено хозяйство ООО «Ульяновец» по различным технологиям.

Тем не менее, необходимо следить за соблюдением агротехнических процедур и норм внесения пестицидов и пользоваться интегрированными способами борьбы с вредителями.

#### Список литературы:

1. Гуруева А. Ю. Разработка экологически безопасных расчетных норм удобрений сельскохозяйственных культур, возделываемых в зоне почв каштанового комплекса Северо-Кавказского региона // Молодые аграрии Ставрополя : сб. 77-й науч.-практ. конф. (Ставрополь, 08 апреля-24 мая 2013 г.) / СтГАУ. – Ставрополь, 2013. – С. 3–4.

2. Совершенствование технологии проведения ранневесенней азотной подкормки озимой пшеницы в условиях ООО ОПХ «Луч» Новоселицкого района / А. Ф. Донцов, А. Н. Есаулко, М. С. Сигида, Т. С. Айсанов // Современные ресурсосберегающие инновационные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в Северо-Кавказском федеральном округе : 78-я науч.-практ. конф. – 2014. – С. 81–83.

3. Иванова О. А., Айсанов Т. С., Есаулко А. Н. Влияние систем удобрения на качество продукции культур зернопропашного севооборота // Научное обеспечение агропромышленного комплекса молодыми учеными : Всеросс. науч.-практ. конф., посвящ. 85-летнему юбилею Ставропольского государственного аграрного университета. – 2015. – С. 32–34.

4. Эффективность программирования урожайности озимой пшеницы в зависимости от почвенно-климатических условий и агрохимикатов / Е. А. Устименко, А. Н. Есаулко, Е. П. Минина, А. Ю. Гуруева // Современные ресурсосберегающие инновационные технологии возделывания

сельскохозяйственных культур в Северо-Кавказском федеральном округе : сб. 77-й ежегодной науч.-практ. конф. (Ставрополь, 23-25 апреля 2013 г.) / СтГАУ. – Ставрополь, 2013. – С. 125–128.

5. Обеспечение качества и безопасности винодельческой продукции Ставропольского края / Ю. В. Лис, Л. С. Кирпичева, Е. А. Сосюра, Т. Л. Веревкина // Состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса Южного Федерального округа : материалы 73-й науч.-практ. конф. – Ставрополь, 2009. – С. 204–205.

6. Сосюра Е. А. О перспективах производства биологических вин в условиях Ставропольского края // Приоритетные направления развития пищевой индустрии : сб. науч. ст. / СтГАУ. – Ставрополь, 2016. – С. 545–547.

7. Нуднова А. Ф., Романенко Е. С., Сосюра Е. А. Влияние почв на качество винограда // Эволюция и деградация почвенного покрова : сб. науч. ст. по материалам IV Междунар. науч. конф. (Ставрополь, 13-15 октября 2015 г.) / СтГАУ. – Ставрополь, 2015. – С. 303–306.

8. Физиологическая оценка продуктивности сортов озимой пшеницы с использованием факторного анализа / О. И. Фадеева, Ю. Ф. Осипов, В. В. Коваленко, Л. М. Лопатина, Ф. А. Колесников, А. Т. Казарцева // Сельскохозяйственная биология. – 1984. – № 6. – С. 47.

9. Айсанов Т. С., Бурцева К. Е., Ерёмин М. Д. Подготовка почвы для выращивания винограда // Применение современных ресурсосберегающих инновационных технологий в АПК. – 2016. – С. 13–15.

10. Айсанов Т. С. Динамика агрохимических показателей чернозема выщелоченного и урожайность озимой пшеницы в зависимости от предшественников // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2015. – № 105. – С. 648–658.

11. Учебный практикум по дисциплине «Виноградарство» / И. П. Барабаш, А. И. Чернов, Е. С. Романенко, Е. А. Сосюра, А. Ф. Нуднова, А. А.

Юхнова, М. В. Селиванова, В. И. Жабина, Н. А. Есаулко, О. А. Гурская. – Ставрополь : Ставропольское издательство «Параграф», 2014. – 104 с.

12. Учебный практикум по дисциплине «Плодоводство и овощеводство» / М. В. Селиванова, А. И. Чернов, Е. С. Романенко, Н. А. Есаулко, Е. А. Сосюра, А. Ф. Нуднова, Ю. С. Прудько. – Ставрополь : Ставропольское издательство «Параграф», 2015. – 113 с.

13. Эколого-генетический анализ изменчивости признаков качества зерна / Н. В. Сокол, А. Т. Казарцева, В. А. Драгавцева, Ф. А. Колесников // Селекция и семеноводство. – 1993. – № 4. – С. 28.

## АКТИВНОСТЬ АСПАРТАТАМИНОТРАНСФЕРАЗЫ В ТКАНЯХ МЫШЦ КОНЕЧНОСТЕЙ У КРОЛИКОВ

**О. П. Нестерова к. б. н., доцент, Н. В. Мардарьева к. б. н., доцент,  
М. Г. Терентьева к. б. н., старший преподаватель,  
Т. В. Кузнецова к. б. н., старший преподаватель**

(«Чувашская государственная сельскохозяйственная академия»,  
г. Чебоксары, Россия)

***Аннотация:** Целью исследований является выявление закономерностей возрастных изменений активности аспартатаминотрансферазы в тканях мышц конечностей: четырехглавой мышце бедра, ягодичной мышце, икроножной мышце у кроликов. Наблюдаются неравномерность и гетерохронность активности фермента в разных возрастных группах крольчат.*

*Наиболее интенсивные процессы переаминирования аминокислот с участием аспартатаминотрансферазы в исследуемых тканях определяются у крольчат в ранние фазы постнатального периода, до восемнадцати суточного возраста.*

***Ключевые слова:** крольчата, фермент аспартатаминотрансфераза, мышцы конечностей.*

Аспартатаминотрансфераза (АсАТ) фермент класса трансфераз, катализирует перенос аминогруппы, в присутствии кофермента – пиридоксальфосфата – производного витамина В<sub>6</sub>, от аспарагиновой кислоты на альфа-кетоглутаровую кислоту с образованием щавелевоуксусной кислоты и глутаминовой кислоты. Поэтому, участвуя в синтезе белковых молекул, аспартатаминотрансфераза становится индикатором скорости обмена белков в

тканях органов и отражает их специфику развития в каждом отдельном возрасте животных [3]. Фермент содержится в тканях практически всех внутренних органов, в том числе и в скелетной мускулатуре.

Исследованию особенностей возрастных изменений ферментов посвящены ряд научных работ [5, 6] из класса трансферазы [1, 2, 4, 8].

Целью исследований является выявление закономерностей возрастных изменений активности аспартатаминотрансферазы в тканях мышц конечностей у крольчат, а именно четырехглавой мышце бедра, ягодичной мышце, икроножной мышце.

**Материалы и методы.** Для исследований использовали крольчат породы серый великан в возрасте 1, 6, 12, 18, 24, 30, 45, 60, 90 и 120 суток.

Крольчат натошак вводили в состояние общего наркоза. Эвтаназию и все манипуляции выполняли в соответствии с «Правилами проведения работ с использованием экспериментальных животных» (1977) [7].

В лабораторных условиях мышцы животных извлекали и пробы тканей исследуемых мышц гомогенизировали с помощью гомогенизатора. В гомогенате определяли активность фермента аспартатаминотрансферазы по методу Райтмана и Френкеля с использованием набора реагентов компании ОАО «Витал Девелопмен Корпорэйшн» СПб. Расчет активности фермента проводился по калибровочному графику.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Полученные в ходе исследований данные обобщены в таблице.

Активность АсАТ (мкмоль/г\*час) в тканях четырехглавой мышцы бедра, икроножной мышце, ягодичной мышце (табл.) у односуточных крольчат в фазу молозивного питания составляет соответственно  $21,1 \pm 1,6$ ,  $21,22 \pm 1,4$ ,  $21,22 \pm 1,5$ .

У недельных крольчат с появлением шерстки и удваиванием массы, активность фермента увеличивается в тканях четырехглавой мышцы бедра до  $29,6 \pm 1,8$ , в 1,4 раза,  $p < 0,05$ , в ягодичной до  $29,6 \pm 1,9$ , в 1,4 раза,  $p < 0,05$ , в икроножной мышце изменение активности фермента недостоверно.

В период открывания глаз и увеличения массы тела в 5 раз, у двухнедельных крольчат, активность аспартатаминотрансферазы в тканях всех мышц повышается: незначительно и недостоверно в тканях четырехглавой мышцы бедра до  $33,14 \pm 1,9$ , в икроножной до  $32,0 \pm 2,4$ , на 38%,  $p < 0,05$  и ягодичной мышце до  $37,31 \pm 1,8$  на 26%,  $p < 0,05$ .

Таблица 1 – Активность АсАТ в тканях мышц у разновозрастных крольчат

Название мышц	Возраст, сут									
	1	6	12	18	24	30	45	60	90	120
Четырехглавая бедра	$21,1 \pm 1,6$	$29,6 \pm 1,8$	$33,14 \pm 1,9$	$30,13 \pm 2,5$	$25,2 \pm 1,7$	$17,16 \pm 1,1$	$11,2 \pm 0,9$	$23,3 \pm 1,7$	$35,43 \pm 2,1$	$34,86 \pm 1,9$
Ягодичная	$21,22 \pm 1,5$	$29,6 \pm 1,9$	$37,31 \pm 1,8$	$30,8 \pm 1,8$	$26,0 \pm 1,7$	$13,73 \pm 0,9$	$4,93 \pm 0,7$	$39,59 \pm 2,1$	$33,22 \pm 2,3$	$33,39 \pm 2,1$
Икроножная	$21,22 \pm 1,4$	$23,19 \pm 1,5$	$32,0 \pm 2,4$	$28,27 \pm 1,8$	$28,00 \pm 1,8$	$15,87 \pm 0,9$	$6,8 \pm 0,7$	$31,07 \pm 2,0$	$35,1 \pm 2,4$	$44,92 \pm 2,3$

Отъем крольчат проводится после трехнедельного возраста и кормление крольчат организуется на основном рационе с подкормкой. К 18-дневному возрасту активность фермента снижается в тканях изучаемых мышц: четырехглавой мышцы бедра и икроножной мышце недостоверно до  $30,13 \pm 2,5$  и до  $28,27 \pm 1,8$ , ягодичной мышце до  $37,31 \pm 1,8$  на 17,4%,  $p < 0,05$ .

К 24 – дневному возрасту активность аспартатаминотрансферазы продолжает достоверно снижаться в тканях четырехглавой мышцы бедра до  $25,2 \pm 1,7$ , на 16,1%,  $p < 0,05$ , в ягодичной мышце до  $26,0 \pm 1,7$  на 15,6%,  $p < 0,05$  в икроножной – недостоверно до  $28,0 \pm 1,8$ .

С переходом на новые условия кормления и содержания, к месячному возрасту, у крольчат активность фермента продолжает достоверно снижаться в тканях четырехглавой мышцы бедра до  $17,16 \pm 1,1$ , на 31,9%,  $p < 0,01$ , в икроножной до  $15,87 \pm 0,9$ ,  $p < 0,001$  и ягодичной мышце до  $13,73 \pm 0,9$  более чем 1,4 раза,  $p < 0,001$ .

К 45 – дневному возрасту крольчат активность фермента продолжает достоверно снижаться в тканях четырехглавой мышцы бедра до  $11,2 \pm 0,9$ , на 35%,  $p < 0,001$ , в икроножной до  $6,8 \pm 0,7$ , более чем 1,5 раза,  $p < 0,001$  и ягодичной мышце до  $4,93 \pm 0,7$  на %,  $p < 0,001$ .

У двухмесячных крольчат, активность исследуемого фермента в мышцах повышается: в тканях четырехглавой мышцы бедра до  $23,3 \pm 1,7$ , в 2 раза,  $p < 0,001$ , в икроножной до  $31,07 \pm 2,0$ , более чем 4 раза,  $p < 0,001$  и ягодичной мышце до  $39,59 \pm 2,1$  в 8 раз,  $p < 0,001$ .

Трехмесячный возраст – это период репродуктивной зрелости в жизни кроликов. В данный период в тканях четырехглавой мышцы бедра и в икроножной мышцах наблюдается повышение активности АсАТ до  $35,43 \pm 2,1$ , в 1,5 раза,  $p < 0,01$ , до  $35,1 \pm 2,4$ , на 13%,  $p < 0,05$ , а в ягодичной мышце – понижается до  $33,22 \pm 2,3$ , на 16,1%,  $p < 0,05$ .

В 120-дневном возрасте активность исследуемого фермента в тканях четырехглавой мышцы бедра остается примерно на том же уровне  $34,86 \pm 1,9$  и ягодичной мышце –  $33,39 \pm 2,1$ , в икроножной мышце значительно повышается до  $44,92 \pm 2,3$ , на 28%,  $p < 0,001$ .

Анализ результатов исследований приводит к заключению, что крольчата рождаются со средней активностью аспартатаминотрансферазы в тканях мышц задних конечностей. До 45-дневного срока жизни крольчат наблюдается снижение активности данного фермента, затем вновь плавно поднимается к 120-дневному возрасту жизни крольчат. Данные свидетельствуют о гетерохронном развитии тканей животных.

#### Список литературы:

1. Активность у-глутамилтрансферазы в тканях мышц у разновозрастных крольчат / Н.В. Мардарьева, О.П. Нестерова, Г.М. Ефремова [и др.] // Вісник Сумського національного аграрного університету, серія «Тваринництво». – 2016. – Випуск 5(29). - С. 187-190.

2. Аминотрансферазы, фосфатазы и  $\alpha$ -амилазы в тканях подвздошной кишки у поросят / М.Г. Терентьева, Т.В. Кузнецова, О.П. Нестерова [и др.] // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. – Казань, 2015. – Т. 224 (4). – С. 228-232.

3. Зайцев С.Ю. Конопатов Ю.В. Биохимия животных. Фундаментальные и клинические аспекты – СПб: Лань, 2005. - 384 с.;

4. Кириллова А.С. Ефимова И.О., Димитриева А.И. Активность трансаминаз в тканях красного костного мозга при блокаде аксотока в блуждающих нервах // Перспективы развития науки и образования Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции. – ООО «АР- Консалт», 2013. – С. 36-37.

5. Мардарьева Н.В. Нестерова О.П., Кузнецова Т.В. Амилазная активность в тканях мышц у растущих крольчат // Материалы Международной научно-практической конференции «Продовольственная безопасность и устойчивое развитие АПК». – Чебоксары: ЧГСХА, 2015. - С. 441-444.

6. Прокопьева М.В. Щукина С.М., Полякова Е.В. Комплексные препараты в свиноводстве // Современная наука: теоретический и научный взгляд: сб. науч. междунар. науч.-практ. конф. –Уфа, 2015. – Ч.2. – С. 80-82.

7. Правила проведения работ с использованием экспериментальных животных // Приложение к приказу Министерства здравоохранения СССР №775 от 12.03.1977(<http://www.vita.org.ru/exper/order-peotrovsky.htm>).

8. Трансферазы и  $\alpha$ -амилаза в тканях пищевода поросят / Т.В. Кузнецова, О.П. Нестерова, М.Г. Терентьева [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – Казань, 2014. – Т. 217 (3). С. 197-202.

## **ВЛИЯНИЕ ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНОГО КОРМОВОГО КОНЦЕНТРАТА НА ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ**

**<sup>1</sup>Р. В. Казарян д.т.н., профессор, <sup>2</sup>И. Ф. Горлов академик РАН, д.с.н.,  
профессор, <sup>1</sup>А. А. Фабрицкая аспирант, <sup>1</sup>А. С. Бородихин с.н.с.**

(<sup>1</sup>ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и  
переработки сельскохозяйственной продукции», г. Краснодар, Россия

<sup>2</sup>«Волгоградский государственный технический университет»,  
г.Волгоград, Россия)

***Аннотация:** Представлены результаты применения витаминно-минерального кормового концентрата, содержащего комплекс биологически активных веществ: бета-каротин, витамин С, растительные фосфолипиды, витамин Е и микроэлемент селен. Показано, что применение витаминно-минерального кормового концентрата оказывает положительное влияние на организм лактирующих животных, что обеспечивает увеличение количества и улучшение качества получаемого молока.*

***Ключевые слова:** кормовой концентрат, биологически активные вещества, молоко, молочная продукция, качество*

Одним из перспективных направлений повышения продуктивности молочного стада, улучшения качества молока, эффективности его переработки и повышения качества вырабатываемой молочной продукции является применение в рационе лактирующих коров полифункциональных кормовых концентратов, содержащих комплекс биологически активных веществ [1,2].

Учеными ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции» была разработана технология и рецептура витаминно-минерального кормового концентрата,

содержащего комплекс биологически активных веществ: бета-каротин, витамины Е и С, растительные фосфолипиды и микроэлемент селен.

На базе ООО СП «Донское» Калачевского района Волгоградской области были проведены научно-хозяйственные опыты. С целью проверки эффективности витаминно-минерального кормового концентрата на показатели молочной продуктивности подопытных животных, увеличение производства молока и улучшение качества молочных продуктов были сформированы 2 группы лактирующих коров по 20 голов в каждой. Животных подбирали по принципу пар-аналогов с учетом возраста, живой массы, уровня молочной продуктивности, времени отела и осеменения. Содержание коров в хозяйстве беспривязное.

Коровы контрольной группы получали основной рацион, а коровы опытной группы – дополнительно к основному рациону – витаминно-минеральный кормовой концентрат в количестве 80 г на 1 кг концентрированных кормов соответственно. Молочную продуктивность коров определяли путем проведения контрольных доек два раза в месяц.

Влияние витаминно-минерального кормового концентрата на показатели молочной продуктивности лактирующих коров за 90 дней удоя приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Влияние витаминно-минерального кормового концентрата на показатели молочной продуктивности лактирующих коров

Наименование показателя	Значение показателя	
	Контрольная группа	Опытная группа
Удой (за 90 дней опыта), кг	2029,50±37,45	2202,38±29,59
Массовая доля, %:		
жира	3,65±0,05	3,76±0,06
белка	3,24±0,08	3,42±0,07
Количество, кг:		
жира	74,08±1,37	82,81±1,11
белка	65,76±1,21	75,32±1,01

Как видно из данных таблицы 1, от животных опытной группы за 90 дней лактации надоено на 172,9 кг молока больше по сравнению с контрольной группой животных.

Количество жира в молоке коров опытной группы животных на 8,73 кг больше, чем в контрольной группе, а количество белка в молоке от опытной группы лактирующих коров на 10 кг больше, чем в контрольной группе.

По окончании научно-хозяйственного опыта от коров каждой группы было отобрано по 10 кг молока (по 2 кг молока от 5 коров из каждой группы в трехкратной повторности) и определены показатели качества.

В таблице 2 приведены показатели качества молока лактирующих коров.

Таблица 2 – Показатели качества молока, полученного от лактирующих коров

Наименование показателя	Значение показателя	
	Контрольная группа	Опытная группа
Массовая доля, %:		
жир	3,65	3,76
белок	3,24	3,42
в том числе:		
казеин	2,63	2,81
сывороточные белки	0,61	0,61
СОМО, %	8,59	8,81
Лактоза, %	4,61	4,63
Зола, %	0,74	0,76
Кислотность, °Т	16,35	16,27
Кальций, ммоль/л	31,79	32,54
Фосфор, ммоль/л	25,12	25,91

Из данных таблицы 2 видно, что массовая доля жира и белка в опытной группе лактирующих коров сравнительно выше, чем в контрольной группе.

Таким образом, включение в рацион лактирующих коров витаминно-минерального кормового концентрата обеспечивает повышение молочной продуктивности лактирующих коров и улучшение качества молока по сравнению с контрольной группой лактирующих коров, не получавшей концентрат в дополнении к основному рациону.

#### Список литературы:

1. Казарян, Р. В. Современные средства повышения продуктивности и улучшения качества продукции в животноводстве / Р. В. Казарян [и др.] // Международная научно-практическая конференция (Волгоград, 4-5 июня 2013 г.) : докл. – Волгоград, 2013. – С. 46–49.

2. Трухачев, В. Безопасность производства и повышение качества молока – основа принципов ХАССП / В. Трухачев, О. Сычева, Н. Сарбатова, Н. Злыднев, П. Миткалов // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. – № 1. С. – 15–16.

## **ВЛИЯНИЕ ВЫСУШЕННОЙ БИОМАССЫ ИЛА НА РАЗВИТИЕ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ МОЛОДНЯКА ПТИЦЫ**

**Е. А. Максим, канд. биол. наук, Н. А. Юрина, д-р с.-х. наук**  
(ФГБНУ «Северо-Кавказский научно-исследовательский институт  
животноводства», ФГБНУ СКНИИЖ, г. Краснодар, Россия)

***Аннотация:** в статье рассматривается эффективность скармливания в составе комбикормов для ремонтного молодняка кур-несушек высушенной биомассы ила на развитие внутренних органов.*

***Ключевые слова:** биомасса ила, комбикорм, цыплята, внутренние органы.*

Наличие качественной кормовой базы для птицеводства играет огромную роль, так как в структуре себестоимости яиц и мяса птицы корма составляют 60–70 %. Необходимо грамотно организовывать рацион кормления птицы с учетом всех потребностей в питательности, чтобы он соответствовал генетически заложенной продуктивности и был выгоден с экономической точки зрения [2, 3, 6, 10, 11].

Многофункциональные кормовые биологически активные добавки природного происхождения позволяют не только удешевить рацион птицы, но и улучшать процессы пищеварения, обмен веществ, повышать интенсивность роста и продуктивность животных [7, 8].

Перед использованием новых кормовых добавок, необходимо детально разработать и определить уровень ввода их ввода в комбикорма и изучить их влияние на качественные и количественные показатели птицы [10].

Иловые донные отложения озер являются интересным объектом исследований в области кормления птицы. Одним из факторов,

ограничивающих широкое их применение в комбикормах, является его высокая влагоемкость. Однако в высушенном виде он более технологичен, удобен в использовании и долго хранится [1, 12].

Некоторыми учеными получены положительные результаты при скармливании сапропелей в составе комбикормов сельскохозяйственных животных и птицы [3, 4, 5].

**Целью работы** являлось изучение влияния биологически активной добавки на основе высушенной биомассы иловых отложений Ханского озера Ейского района Краснодарского края на развитие внутренних органов ремонтного молодняка кур-несушек.

**Материал и методика исследований.** Для выполнения поставленных задач был проведен научно-хозяйственный опыт в условиях птицефабрики «Краснодарская», г. Краснодар. Цыплята содержались в клеточных батареях БКМ-3, имея свободный доступ к воде и кормосмеси. Ветеринарно-профилактические мероприятия во всех группах проводились независимо от условий опыта.

Три группы цыплят кросса Хайсекс Браун были сформированы методом пар-аналогов одного вывода цыплят, по 51 голове в каждой группе.

Первая группа птицы служила контролем и получала полнорационный комбикорм (ПК). Вторая группа молодняка дополнительно к ПК получала 1,5 % по массе корма высушенных иловых донных отложений Ханского озера. Третья группа птицы получала ПК +3,0 % по массе корма высушенных иловых донных отложений Ханского озера.

Кормовая добавка на основе иловых донных отложений была внесена в комбикорма за счет снижения содержания пшеницы, увеличения соевого жмыха и масла без особого нарушения питательности комбикормов.

Молодняк с суточного до 28-дневного возраста получал полнорационный комбикорм ПК-2, содержащий 43,0 % пшеницы, 25,0 % кукурузы, 2,2 % соевого жмыха, 25,4 % соевого шрота, 0,5 % масла соевого. С 29 до 56-дневного возраста цыплятам скармливали ПК-3, состоящий из 39,98 %

пшеницы, 10,0 % ячменя без пленки, 15,0 % кукурузы, 6,0 % отрубей пшеничных, 2,0 % гороха, 3,0 % соевого жмыха, 10,0 % соевого шрота, 10,0 % шрота подсолнечного, 0,9 % масла соевого. В последний период выращивания (с 57 до 91-дневного возраста) птица получала ПК-4-1, который включает в свой состав 25,0 % пшеницы, 13,69 % ячменя без пленок, 24,0 % кукурузы, 6,0 % отрубей пшеничных, 2,0 % гороха, 3,0 % соевого жмыха, 18,0 % шрота подсолнечного, 1,8 % муки травяной люцерновой, 1,3 % масла соевого. К ПК добавлялись различные минеральные, витаминные, биологически активные кормовые добавки и премиксы, согласно возрастным потребностям птицы.

**Результаты исследований и их обсуждение.** При проведении контрольного убоя было изучено развитие внутренних органов: весовое и относительно массы непотрошенной тушки (табл. 1).

Таблица 1 – Масса внутренних органов ремонтного молодняка кур-несушек, г (M±m), n=3

Показатель	Группа		
	1	2	3
Масса непотрошенной тушки, г	973,33±17,64	1006,67±13,02	1032,37±6,77**
Железистый желудок	5,93±0,38	6,57±0,47	6,8±0,12**
в % к массе потрошенной тушки	0,61±0,05	0,65±0,04	0,66±0,01
Мышечный желудок	35,5±2,32	34±1,53	33,63±4,24
в % к массе потрошенной тушки	3,66±0,31	3,38±0,16	3,25±0,39
Кишечник	91,57±2,59	87,4±6,32	80,5±4,81*
в % к массе потрошенной тушки	9,42±0,4	8,68±0,61	7,80±0,51**
Печень	26,17±1,5	24,97±1,4	25,73±0,9
в % к массе потрошенной тушки	2,69±0,17	2,48±0,15	2,49±0,1
Сердце	5,43±0,23	6,03±0,39	5,67±0,23
в % к массе потрошенной тушки	0,56±0,03	0,60±0,03	0,55±0,03
Желчный пузырь	1,13±0,03	1,17±0,17	1,37±0,32
в % к массе потрошенной тушки	0,12±0	0,12±0,02	0,13±0,03
Селезенка	2,73±0,15	2,97±0,27	2,97±0,03
в % к массе потрошенной тушки	0,28±0,01	0,29±0,03	0,29±0

Примечание: \* -  $P < 0,05$ , \*\* -  $P < 0,01$ , \*\*\* -  $P < 0,001$

Относительно массы непотрошенной тушки, различий по весовому показателю железистого желудка, печени, сердца, желчного пузыря и селезенки не наблюдалось.

Выявлена тенденция к снижению массы мышечного желудка ремонтных цыплят, что объясняется тем, что в высушенной биомассе ила присутствуют фракции размером 0,10–0,25 мм, которые составляют 0,06 %, представленные войлокообразными растительными остатками, что улучшает перетирание корма и продвижение его по пищеварительному тракту птицы.

В результате проведения исследований установлено снижение массы кишечника птицы на 1,6–1,7 % в третьей ( $P<0,01$ ) и четвертой ( $P<0,001$ ) опытных группах, по сравнению с контролем, что можно объяснить тем, что активный ил обладает сорбционными свойствами, выводит токсины, шлаки, стимулирует работу слизистой оболочки пищеварительного тракта и регулирует функцию кишечника.

**Заключение.** В результате проведения исследований установлено что внутренние органы цыплят, при скармливании им высушенной биомассы ила развивались в пределах нормы.

#### Список литературы:

1. Выдрицкая, И. Нетрадиционные корма решение проблемы / И. Выдрицкая, А. Ромашко // Птицеводство. - 1999. - №1. - С. 15-17.
2. Горлов, И.Ф. Продуктивное действие комплекса пробиотических добавок / И.Ф. Горлов, В.А. Бараников и др. // Аграрный научный журнал. - 2014. - № 11. - С. 17-20.
3. Егоров, И. Гранулированный сапропель -источник биологически активных веществ / И. Егоров, Н. Чеснокова, Л. Присяжная // Передовой научно-производственный опыт в птицеводстве: Экспресс- информация. - Сергиев Посад, 1998. - №1. - С. 16-17.
4. Евтушенко, Н. Влияние кратности скармливания сапропелевых гранул на качество мяса утят бройлеров / Н. Евтушенко // Передовой научно-производственный опыт в птицеводстве: Экспресс - информация, - Сергиев Посад, 1994. - № 5. - С. 15-18.
5. Максим, Е.А. Использование природных добавок в кормлении сельскохозяйственных животных / Е.А. Максим, Н.А. Юрина, С.И. Кононенко

// Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – Ставрополь, 2016. - Т. 1. - № 9. - С. 106-109.

6. Петенко А. И., Дмитриев В. И., Якубенко Е. В., Гнеуш А.Н. Перспективы биоконверсии отходов животноводства с использованием почвенных аэробных микроорганизмов // Ветеринария Кубани. - 2014. - № 4. - С. 19-22.

7. Псхациева, З.В. Использование природной кормовой добавки в рационах молодняка сельскохозяйственных животных / З.В. Псхациева, Н.А. Юрина // Материалы международной научно-практической конференции «Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции». – Ставрополь, 2016. - С. 433-440.

8. Пышманцева, Н.А. Энтеросорбенты в кормлении мясных цыплят / Н.А. Пышманцева, З.В. Псхациева // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. - 2012. - Т. 3. - № 1-1. - С. 161-164.

9. Пышманцева, Н.А. Использование пробиотиков при выращивании племенного молодняка кур-несушек / Н.А. Пышманцева, З.В. Псхациева // Известия Горского государственного аграрного университета. - 2012. - Т. 49. - № 4. - С. 90-92.

10. Семененко М. П., Жолобова И. С., Гнеуш А. Н. Изучение влияния кормовой добавки на рост и развитие цыплят-бройлеров // Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Краснодарского научно-исследовательского ветеринарного института: Актуальные проблемы современной ветеринарной науки и практики ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский ветеринарный институт». - ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет». - 2016. - С. 220-224.

11. Юрин, Д.А. Оптимизация расчета рационов для сельскохозяйственных животных / Д.А. Юрин, Н.А. Юрина // Сборник научных

трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. - 2016. - Т. 1. - № 5. - С. 148-152.

12. Юрина, Н.А. Опыт применения сапропелей в кормлении сельскохозяйственных животных / Н.А. Юрина, С.И. Кононенко, Е.А. Максим // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. – Краснодар, 2016. - Т. 2. - № 5. - С. 151-156.

**ВЛИЯНИЕ КУЛЬТУРАЛЬНОГО ПРЕПАРАТА БАЛИЗ-В И  
МОЛОЧНОКИСЛОЙ ЗАКВАСКИ МКЗ С ПРОБИОТИЧЕСКИМИ  
СВОЙСТВАМИ НА ПОКАЗАТЕЛИ НОРМОФЛОРЫ КИШЕЧНИКА  
ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ**

**А. Б. Власов, к. с.-х. н., Н. Н. Забашта, д. с.-х. н., Е. Н. Головкин, д. б. н.**

(Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
Северо-Кавказский научно-исследовательский институт животноводства,  
ФГБНУ СКНИИЖ, г. Краснодар, Россия)

*Аннотация:* проведены исследования эффективности скармливания жидкой пробиотической молочнокислой закваски МКЗ и препарата Бализ-В, продукта жизнедеятельности *Glucanobacter oxydans-03*, содержащего органические кислоты, в составе рациона для цыплят-бройлеров кросса «КОББ-500» в возрасте от 5 до 42 дней. Совместное использование МКЗ и Бализ-В в жидком виде (с питьевой водой) способствовало повышению мясной продуктивности на 9-17 %, улучшению состава нормофлоры (увеличению лакто- и бифидобактерий на 3-4 порядка), усилению резистентности организма, выраженной в высокой сохранности поголовья (98 %).

*Ключевые слова:* цыплята-бройлеры, кросс «КОББ-500», пробиотические свойства, молочнокислая закваска МКЗ, органические кислоты, Бализ-В, среднесуточные привесы, сохранность поголовья, кишечная микрофлора.

Бройлерное птицеводство является основным гарантом актуального обеспечения населения органическим мясным сырьем для производства продуктов питания. Основные характеристики этой индустрии - скороспелость птицы и быстрая окупаемость вложений [3, 4]. При проблемах, связанных с

нарушением микробиоценоза пищеварительного тракта птицы под влиянием патогенной и условно-патогенной микрофлоры, при несбалансированном кормлении, нарушении технологии содержания происходит снижение биоресурсного потенциала быстрорастущих бройлеров и ухудшение биологической ценности мясного сырья [1,7]. Развитие биотехнологии позволило существенно обогатить рынок кормовыми добавками с полезными пробиотическими свойствами. К их числу относятся такие пробиотики: сухие молочнокислые добавки на основе лактобактерий (МКД-Л), на основе молочнокислого термофильного стрептококка (МКД-С), на основе бифидобактерий (МКД-Б), на основе пропионовокислой бактерии МКД-П; жидкие молочнокислые закваски «МКЗ-Т»; «МКЗ-С»; «Лактостим», «Промомикс», «Пробиолакт», «Лактовит-Н» и др (Швыдков и др, 2012, Забашта, 2015). Однако остаются не до конца изученными вопросы определения наиболее эффективных штаммов микроорганизмов или их ассоциаций, рациональных доз и схем применения пробиотиков в бройлерном птицеводстве.

**Методика исследований.** Проведены опыты по сравнительному исследованию пробиотической жидкой молочнокислой закваски МКЗ и ветеринарного препарата Бализ-В – комплекса органических кислот – продуктов жизнедеятельности штамма бактерий *Gluconobacter oxydans-03* (Патент 2287583, 2013), а также их совместного применения при выращивании цыплят-бройлеров с целью разработать способ биокорректирующего воздействия пробиотических средств на состояние кишечного микробиоценоза, продуктивность птицы и качество органического мясного сырья. В ООО ПЗ «РУСЬ» Краснодарского края было приобретено 200 суточных цыплят-бройлеров «КОББ-500» для опыта. Сформировано по принципу групп-аналогов четыре группы суточных бройлеров живой массой  $43,5 \pm 1,5$  г по 50 голов. Птица всех групп была выровнена по полу. Содержали цыплят в клеточном оборудовании КБУ-3. Условия содержания цыплят (параметры микроклимата, световой режим, фронт кормления, поения, плотность посадки) были

идентичными и соответствовали рекомендациям ВНИТИП (2015). Поение осуществляли через ниппельные поилки и кормление вволю. Кормление осуществляли полнорационными комбикормами, сбалансированными по всем основным питательным и биологически активным веществам, в соответствии с методическим руководством ВНИТИП (2015). Учетный период в опыте длился с 5-го по 42-й день. Испытывали две добавки: Молочнокислая закваска МКЗ представляет собой консорциум живых молочнокислых и пропионовокислых бактерий трех комплексов: 1 из штаммов молочнокислых бактерий *S.salivarius*-ЛТ-1, *S.Thermophilus*-ЛТ9, ЛТ10, ЛТ11 и штамма пропионовокислых бактерий *Propionibacterium freidenreichii*-ЛТ8 в соотношении 1:3; 2 из штаммов молочнокислых бактерий *L. Plantarum*-ЛТ7, *L.Acidophilus*-ЛТ12 и штамма пропионовокислых бактерий *Propionibacterium freidenreichii*-ЛТ8 в соотношении 2:1; 3-й из штаммов пропионовокислых бактерий *Propionibacterium freidenreichii*-ЛТ8 и молочнокислых бактерий *S. salivarius*-ЛТ-1, *L. Plantarum*-ЛТ7, *S. Thermophilus*-ЛТ9, ЛТ10, ЛТ11, *L. Acidophilus*-ЛТ12 в соотношении 7:2, которой затем заквашивают пастеризованное молоко жирностью 1,5–2,5 %, в соотношении 1:30. Бализ-В – отфильтрованная культуральная жидкость, образованная в результате метаболизма аэробного глюконобактера, содержащая глюконовые кислоты (глюконовую, 2,5-дикетоглюконовую, 5-кетоглюконовую, 2-кетоглюконовую и коменовую). Бализ-В представляет собой прозрачную жидкость от желтого до коричневого цвета.

Контрольная группа бройлеров получала ПК-полнорационный комбикорм (ГОСТ 18221-99) по периодам роста (старт, рост, финиш) для цыплят-бройлеров с периодом выращивания и откорма – 42 дня (табл. 1).

Таблица 1 – Схема опыта на цыплятах-бройлерах «КОББ-500», n=50

Группа	Особенности кормления
1, контрольная	ПК
2, опытная	ПК+ 0,2 мл МКЗ / 100 г ж. массы
3, опытная	ПК+ Бализ-В в количестве 0,2 мл /100 г ж. массы
4, опытная	ОР +0,2 мл МКЗ /гол. /сут. + Бализ-В в количестве 0,2 мл /100 г ж. массы

Цыплята второй группы с пятидневного возраста получали дополнительно к ПК молочнокислую закваску МКЗ в составе питьевой воды в дозе 1 мл/100 г ж. массы; третьей опытной группе к ПК добавляли Бализ-В также с питьевой водой в количестве 0,2 мл /100 г ж. массы. Цыплятам четвертой группы давали к ПК добавляли МКЗ и Бализ-В в тех же дозировках, как во второй и третьей группах. Контроль изменения живой массы и микробиологический состав содержимого пищеварительного тракта проводили три раза за опыт: на 5, 21 и 42 день. К концу опыта были установлены основные зоотехнические показатели, такие как динамика изменения живой массы цыплят-бройлеров, сохранность поголовья, суточное потребление корма птицей и затраты корма (в кг) на 1 кг прироста живой массы.

Материалом для микробиологических исследований в пятидневном возрасте служило содержимое кишечника после полного переваривания корма, а в 21-й и 42-й день - содержимое слепых отростков тонкого кишечника. После убоя отбирали содержимое слепых отростков кишечника. Для количественной оценки микроорганизмов в содержимом кишечника делали высевы из десятикратных разведений на питательные среды. Для изоляции энтеробактерий применяли среду эндо, кровяной агар. Стафилококки выделяли на желточно - солевом агаре, энтерококки - на кровяном агаре. Среду Блаурока использовали для выделения бифидобактерий, а лактоагар для изоляции лактобактерий. Выделение мицелиальных и дрожжеподобных грибов проводили на среде Сабуро. Перед посевом чашки подсушивали 30–40 минут. После посева все среды инкубировали при 37 °С 24 часа; чашки со средой Сабуро оставляли после этого еще на 2 суток при комнатной температуре. Для культивирования анаэробов использовали анаэростаты; посеvy инкубировали не менее 48 часов. В 27 дней и перед убоем определили суточный прирост живой массы цыплят, сохранность поголовья, расход корма на 1 кг прироста живой массы.

**Результаты исследований.** При наблюдении за ростом цыплят в течение опыта установлено, что введение в рацион для цыплят МКЗ (2 группа) и МКЗ

совместно с Бализом-В (4 группа) способствовало повышению на 1–2 порядка содержания полезных лактобактерий в содержимом слепых отростков кишечника (на 21-й 42-й день) по сравнению с контролем (табл. 2).

Таблица 2 – Микробиоценоз слепых отростков цыплят-бройлеров (n=50)

Микроорганизмы	Группа	Возраст, сутки		
		5	21	42
		Количество микроорганизмов, lg КОЕ/г		
<i>Lactobacillus spp.</i>	1	5,0±0,6	6,0±0,6	6,2±0,6
	2	5,3±0,3	7,3±0,3	8,5±0,2
	3	5,1±0,1	7,1±0,1	8,4±0,3
	4	5,5±0,3	7,5±0,3	8,9±0,1
<i>Bifidobacterium spp.</i>	1	5,0±0,6	7,0±0,6	7,2±0,6
	2	5,3±0,3	8,3±0,3	8,3±0,2
	3	5,1±0,1	8,1±0,1	8,4±0,3
	4	5,5±0,3	8,5±0,3	9,5±0,1
<i>Escherichia coli</i>	1	5,6±0,4	7,0±0,4	7,4±0,3
	2	5,7±1,0	6,7±0,2	7,5±0,4
	3	5,2±0,3	6,2±0,3	7,4±0,3
	4	5,2±0,4	6,2±0,4	7,2±0,5
<i>Enterococcus spp.</i> (ordine <i>Lactobacillales</i> )	1	4,0±0,2	5,0±0,1	5,6±0,7
	2	4,3±0,5	5,3±0,5	3,2±0,1
	3	4,5±0,2	5,5±0,2	3,3±0,3
	4	4,5±0,2	5,5±0,2	3,0±0,1
<i>Staphylococcus saprophyticus</i> , <i>Staphylococcus haemolyticus</i>	1	2,5±0,7	3,5±0,7	4,3±0,5
	2	2,0±0,2	2,5±0,2	1,5±0,3
	3	2,4±0,5	2,3±0,5	2,0±0,1
	4	2,5±0,2	1,4±0,2	1,0±0,3
<i>Clostridium spp.</i>	1	1,6±0,1	2,0±0,1	2,0±0,5
	2	1,5±0,01	0,5±0, 1	0,5±0,1
	3	1,9±0,05	0,7±0,1	0,7±0,1
	4	1,5±0,01	0,5±0,1	0,5±0,1
<i>Fungi of genus Candidae.</i>	1	4,4±0,2	3,4±0,2	2,4±0,1
	2	4,1±0,4	3,1±0,4	1,4±0,5
	3	4,3±0, 3	3,3±0, 3	1,4±0,2
	4	4,4±0,2	3,4±0,2	1,3±0,1
<i>Penicillium</i> <i>Aspergillus</i>	1	1,0±0,2	1,4±0,2	1,4±0,1
	2	1,1±0,4	1,1±0,4	1,0±0,5
	3	1,1±0, 3	1,2±0, 3	1,0±0,2
	4	1,1±0,2	1,1±0,2	1,0±0,1

Содержание *Escherichia coli* в содержимом слепых отростков к концу опыта увеличилось во всех группах на два порядка. Количество лакто и бифидобактерий увеличилось в контрольной группе в 10 раз к 21 дню выращивания и осталось на том же уровне к концу опыта. А в контрольных

группах количество лактобактерий увеличилось к 21 дню на два, и к 42 дню на три порядка (см. табл. 2). Количество бифидобактерий также увеличилось с возрастом: в контроле – на 2 порядка в 21 и 42 дня, во 2 и 3 группах на 3 порядка, а в 4 группе – на 3 и 4 порядка (от 5,5 до 8,5 lg КОЕ/г в 21 день и 9,5 lg КОЕ/г в 42 дня). Содержание условно патогенных клостридий в контрольной группе увеличилось от 1,6 lg КОЕ/г в 5 дней до 2,0 lg КОЕ/г в 21 и 42 дня. А при добавлении в рацион цыплят МКЗ (2 группа), Бализ-В (3 группа), и МКЗ +Бализ-В (4 группа) количество клостридий уменьшилось на порядок к 21 дню и осталось на том же уровне к 42 дню.

Улучшились также показатели роста живой массы птицы в опытных группах. Валовой прирост живой массы птицы в опытных группах был выше, чем в контрольной (2273,9 г) на: 7,4 % в третьей группе с Бализ-В; на 11,6 % во второй группе; и на 13,1 % в четвертой группе (табл. 3).

Таблица 3 – Зоотехнические показатели в опыте на цыплятах-бройлерах кросса «КОББ-500», (n=50) \*

Показатели	Группа			
	1	2	3	4
Средний вес в конце опыта, кг	2286,6	2580,6	2488,6	2675,6
М ± m	±0,6	±0,5	±0,6	±0,6
В % к контролю		112,9	108,8	117,0
Валовой прирост, г	2243,1	2535,6	2444,6	2632,6
в % к контролю		113,0	109,0	117,4
Среднесуточный прирост, г	60,2	68,5	66,1	71,1
Сохранность цыплят, %	94,0	97,5	96,5	98,0
Потреблено за весь период корма, кг/гол	3,59	3,55	3,67	3,68
Затраты корма, кг на 1 кг прироста ж. м.	1,6	1,4	1,5	1,4

По окончанию периода выращивания (42 дня) все опытные группы характеризовались более высокой живой массой относительно контроля. Так, если в контроле данный показатель составил 2286,6 г, то в опытных группах живая масса была выше на 12,9; 8,8; 17,0 % и составила, соответственно, 2580,6 (2-я опытная), 2488,6 (3-я опытная), 2675,6 г (4-я опытная группа).

Среднесуточный прирост живой массы опытных групп превосходил контрольную группу (60,2 г) на: 8,3 г во 2 группе с МКЗ; 5,9 г в 3 группе с

Бализ-В; на 10,9 г в 4 группе с МКЗ + Бализ-В. Следует отметить, что во всех опытных группах суточные приросты живой массы были не только выше, чем в контроле, но и также выше, чем стандартные нормативы для используемого кросса птицы КОББ-500. На основании среднесуточного потребления корма и интенсивности роста цыплят-бройлеров были определены затраты корма на 1 кг прироста живой массы. Использование добавок в опытных группах позволило снизить затраты корма на 1 кг прироста живой массы во второй и четвертой группе на 12,5 %, а в 3 группе – на 6,3 %, по сравнению с контролем.

Таким образом, можно утверждать, что пробиотическая молочнокислая закваска МКЗ и ветеринарный препарат с органическими кислотами Бализ-В оказывают положительное влияние на продуктивность цыплят-бройлеров кросса КОББ-500. Причем, совместное использование МКЗ и Бализ-В обеспечивает наибольшую продуктивность цыплят-бройлеров КОББ-500. Нормальная микрофлора пищеварительного тракта цыплят за счет оптимизации ее количественного и качественного состава противодействует развитию условно патогенной микрофлоры, сохраняя численность благоприятных микробных популяций, в том числе повышая адгезию лакто- и бифидобактерий на 2-4 порядка.

#### Список литературы:

1. Забашта, Н.Н. Эффективность использования кормовой пробиотической добавки «Альбит- БИО» при выращивании цыплят-бройлеров // Н.Н. Забашта, А.Ф. Глазов, Е.Н. Головкин, А.Б. Власов // Мат. М/н науч.-практ. Конф. «Фундаментальные и прикладные проблемы повышения продуктивности животных и конкурентоспособности продукции животноводства в современных экономических условиях АПК РФ». - Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина, 2015. -Том 1. - С.236-239.

2. Методическое руководство по кормлению сельскохозяйственной птицы / Под ред. В.И. Фисина, И.А. Егорова // Сергиев Посад. -2015.-200 с.

3. Нестеренко, А. А. Инновационные технологии в производстве колбасной продукции / А. А. Нестеренко, А. М. Патиева, Н. М. Ильина. – Саарбрюккен: Palmarium Academic Publishing, 2014. – 165 с.

4. Нестеренко А. А. Интенсификация роста стартовых культур при помощи электромагнитной обработки / А. А. Нестеренко, Н. В. Кенийз // Наука и мир. – 2015. – Т 2 – № 3 – С. 68-70.

5. Патент 2287583 (RU) «Штамм бактерий *Gluconobacter oxydans-03* – продуцент Бализа и способ получения Бализа. - Автор Шурыгин А.Я. – 2013.

6. Технология производства мяса бройлеров: Методические рекомендации / Под общ. ред. В.И. Фисинина, Т.А. Столляра. — Сергиев Посад: ВНИТИП, 2005. — 252 с.

7. Патиева, А. М. Обоснование использования свинины, прижизненно обогащенной нутрицевтиками, в технологии мясных изделий функционального направления / А. М. Патиева, С. В. Патиева, Е. П. Лисовицкая, Л. Ю. Куценко // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2013. – Т. 3. № 6. – С. 216-219.

## ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИЧЕСКИХ ДОБАВОК НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

**А. Б. Власов, к. с.-х. н.**

(Северо-Кавказский научно-исследовательский институт животноводства,  
г. Краснодар, Россия)

***Аннотация:** применение изучаемых пробиотических добавок «Лактовит» и «МКЗ-Т», способствует повышению среднесуточного прироста живой массы, уровня рентабельности выращивания птицы.*

***Ключевые слова:** бройлер, пробиотик, МКЗ-Т, Лактовит, живая масса, кишечник, уровень рентабельности.*

Птицеводство вносит свой существенный вклад в обеспечение потребительского сектора продовольствием, поставляя животный белок высокого качества [5].

Чтобы максимально эффективно использовать генетический потенциал современных кроссов птицы и её продуктивность, необходимо снижение затрат корма на получаемую продукцию, используя полноценные комбикорма [3].

В условиях современной интенсификации отрасли, особенно актуальной становится проблема создания благоприятного микробного фона при выращивании птицы. Существующие технологические схемы в птицеводстве, фактически, исключают этап передачи материнского иммунитета. В связи с чем, у цыплят имеющих низкую сопротивляемость, наблюдается высокий уровень падежа, в том числе, из-за заболеваний желудочно-кишечного тракта. Использование пробиотических добавок в птицеводстве, получило широкое распространение [2].

Применение пробиотических добавок в птицеводстве, способствует улучшению процессов пищеварения и повышению продуктивности птицы.

Благодаря лечебно-профилактическим свойствам пробиотиков, активизируются специфические и неспецифические системы защиты организма, что положительно отражается на сохранности поголовья [1].

Целью наших исследований было изучение влияния молочнокислых пробиотических добавок «Лактовит» и «МКЗ-Т» (молочнокислая закваска) при выращивании цыплят-бройлеров.

Для достижения поставленной цели, в условиях вивария ФГБНУ СКНИИЖ были сформированы 3 группы суточных цыплят кросса «КОББ 500», по 50 голов в каждой. Птицу содержали в клеточном оборудовании КБУ-3, со свободным доступом к корму и воде. Поение осуществлялось с помощью системы автопоения. Учетный период длился с 7-го по 42-й день выращивания. Периодически цыплят взвешивали индивидуально на электронных весах.

Условия содержания соответствовали рекомендациям, изложенным в «Методике проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы» (Сергиев Посад, 2000).

Согласно схеме опыта (табл. 1), на протяжении всего эксперимента бройлеры контрольной (первой) и опытных групп получали одинаковые полнорационные комбикорма. В воду для опытных групп вводили кисломолочные пробиотические добавки с помощью дозирующего устройства (медикатор).

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Период выращивания, дней		
	1-6	7-28	29-42
1	Вода без добавок	Вода без добавок	
2		0,2мл/гол «МКЗ-Т»	
3		1,0 мл/гол «Лактовит»	2,0 мл/гол «Лактовит»

Данные периодического индивидуального взвешивания цыплят представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Динамика живой массы цыплят-бройлеров

Группа	Возраст, дней			
	1	7	29	42
	Живая масса, М±m, г			
1 контрольная	40,1±0,31	154,7±1,92	1359,0±40,44	2313,8±60,40
2 опытная	40,7±0,33	154,0±1,62	1588,1±39,83**	2578,3±54,57**
3 опытная	40,3±0,35	154,3±1,79	1450,9±2,61*	2482,9±59,36*

Примечание: \* -  $P \geq 0,95$ ; \*\* -  $P \geq 0,99$

Установлено, что использование кисломолочных пробиотических добавок способствовало увеличению живой массы бройлеров во второй период выращивания на 16,8 % и 6,8 % во 2-ой и 3-ей группах, за весь опыт на 11,4 % и 7,3 %, соответственно.

Таким образом, среднесуточный прирост живой массы у цыплят, получавших МКЗ-Т составил – 61,4 г/сут., «Лактовит» – 59,1 г/сут., в сравнении с контролем – 55,1 г/сут.

Использование изучаемых добавок, не оказало выраженного влияния на потребление корма бройлерами. В связи с чем, затраты корма на 1 кг прироста живой массы были практически одинаковыми.

По окончании эксперимента, проведен контрольный убой, по 3 головы из каждой группы. Масса потрошенной тушки во второй и третьей опытных группах была выше на 10,4 % и 4,8 % (при  $P \geq 0,95$ ), соответственно, в сравнении с контролем – 1733,3±24,0 г.

Установлено, что внутренние органы птицы всех групп находились в пределах физиологической нормы. Однако, применение пробиотических добавок «МКЗ-Т» и «Лактовит» способствовало достоверному (при  $P \geq 0,99$ ) увеличению массы кишечника на 21,8 % и 18,7 %, соответственно, в сравнении с первой группой – 106,7±3,3 г. При этом, длина кишечника цыплят 1 группы составила 173,3±8,8 см, а во 2 и 3 группах данный показатель был выше на 39,0 и 33,4 см, соответственно (при  $P \geq 0,95$ ). В длине слепых отростков достоверной разницы не выявлено, но у бройлеров опытных групп прослеживалась возрастающая тенденция.

При расчете экономической эффективности выращивания цыплят установлено, что использование добавок «МКЗ-Т» и «Лактовит», способствовало увеличению полученной прибыли на 1 голову на 25,2 и 14,4 руб., соответственно, в сравнении с контролем – 54,0 руб. Таким образом, уровень рентабельности выращивания цыплят во второй и третьей группах составил 45,3 % и 38,9 %, соответственно, что выше, чем в контрольной группе – 31,2 %.

По результатам проведения анатомической разделки тушек птицы, в показателе массы грудных, бедренных и мышц голени, достоверных отличий не установлено. В то же время, необходимо отметить тенденцию к увеличению данных показателей у цыплят, получавших пробиотические добавки.

Согласно данным лабораторных исследований установлено, что физико-химические показатели мяса цыплят контроля и опытных групп являются характерными для данного вида птицы и находятся в пределах физиологической нормы.

Проведена дегустационная оценка грудных мышц, мышц голени и бульона. Установлено, что выпаивание пробиотических добавок «МКЗ-Т» и «Лактовит» с водой, в опытных группах цыплятам-бройлерам, не оказывает отрицательного влияния на вкусовые качества мяса и бульона. Все образцы получили высокую оценку.

#### Список литературы:

1. Лысенко, Ю. А. Фармакологическое обоснование использования жидкого пробиотика на основе молочнокислой и пропионовокислой микрофлоры в перепеловодстве / Ю. А. Лысенко, Г. В. Фисенко, А. В. Лихоман, Т. М. Шуваева, В. В. Радченко, А. Г. Кощаев // Ветеринария Кубани. – 2015. – № 6. – С. 6–8.

2. Овсепьян, В.А. Использование пробиотика при выращивании цыплят-бройлеров / В. А. Овсепьян, Н. А. Юрина // Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции. - Сборник научных статей по материалам международной научно-практической

конференции студентов, аспирантов, научных сотрудников и преподавателей. - 2016. - С. 192-194.

3. Скворцова, Л.Н. Эффективность использования функциональных кормовых добавок в питании цыплят-бройлеров / Л.Н. Скворцова, А.А. Свистунов // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства Т. 3 № 6 2013 С. 251-253.

4. Фисинин, В.И. Кормление сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.М. Околелова, Ш.А. Имангулов // ВНИТИП. – Сергиев Посад. – 2000. – 375 с.

5. Фисинин, В. И. Птицеводство России –стратегия инновационного развития / В. И. Фисинин // М. – 2009. –148с.

## **ВЛИЯНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ФУНГИЦИДНЫХ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ СЕМЯН НА ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЯ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ**

**А. А. Крюков к.с.-х.н., доцент, Е. В. Пальчиков к.с.-х.н., доцент,**

**Е. Д. Рудковский магистрант**

(«Мичуринский государственный аграрный университет»,

г. Мичуринск, Россия)

***Аннотация:** статья посвящена эффективности применения различных фунгицидных протравителей на посевах яровой пшеницы*

***Ключевые слова:** семена, яровая пшеница, корневые гнили.*

Яровая пшеница занимает лидирующее место в мировом производстве и является одной из основных продовольственных культур. Как известно, она занимает лидирующее место в мировом сельском хозяйстве как по валовому сбору зерна, так и по посевным площадям.

Фактором снижения продуктивности яровой пшеницы является заражение всходов грибными болезнями на начальных стадиях развития, распространяющиеся с почвой и семенами. Возбудители данных заболеваний вызывают загнивание семян и всходов. Кроме того, способствуют возникновению и развитию более поздних болезней листьев и колоса. В итоге, они могут значительно снизить урожай зерна, а иногда и уничтожить всходы. [2]

Одними из наиболее вредоносных и распространенных заболеваний яровых колосовых культур являются корневые гнили. Ущерб от них нередко превышает вред, наносимый всем остальным патогенным комплексом. [4]

Провести защиту растений пшеницы от болезней на всех этапах роста и развития практически обеспечивает предпосевное протравливание семян. Это

достигается благодаря подбору химических веществ с многосторонней биологической активностью. В последнее время наблюдается тенденция замещения фунгицидов для обработки семян против определенной болезни на препараты с комплексным действием против комплекса заболеваний.

Наши исследования проводились в 2014 году в одном из хозяйств, расположенном в Мичуринском районе Тамбовской области. Опыты закладывались в соответствии с методикой полевого опыта Доспехова. [1] Расположение вариантов в опыте рендомизированное. Площадь учетных делянок 36 м<sup>2</sup>, повторность общепринятая – 3-х кратная. Общее количество вариантов – 6, контрольных – 1. Семена были обработаны следующими препаратами: Виал ТрасТ, Грандсил Ультра, Виннер, Доспех 3, Диведенд Экстрим. Посев яровой пшеницы проводили в оптимальные сроки – 24 апреля, с нормой высева 5 млн. всхожих семян на гектар, сорт яровой пшеницы – Дарья, включенный в реестр селекционных достижений в ЦЧР и по Тамбовской области в 2006 году. [3]

Наблюдения, учеты и анализы проводились в соответствии с общепринятой методикой.

Обобщенные данные полевой всхожести семян исследуемой культуры представлены в таблице № 1. Исследования показали, что полевая всхожесть по вариантам опыта находилась в пределах 74–77 %. Наибольшая всхожесть отмечена в контрольном варианте и составила 77 %. В вариантах с обработкой фунгицидными протравителями процент всхожести был несколько ниже, это связано с ретардантным действием этих препаратов, в частности действующего вещества тебуконазол. В варианте с обработкой препаратами Виннер и Диведенд Экстрим полевая всхожесть была выше по сравнению с другими препаратами, объяснение этому то, что в составе действующего вещества нет тебуконазола, в варианте с препаратом Виал ТрасТ всхожесть была так же выше, объяснение этому входящие в состав препарата антистрессовые компоненты.

Таблица 1– Влияние протравителей семян на полевую всхожесть (сорт Дарья)

№ п/п	Вариант	Норма расхода препарата, л/т	Количество растений в фазу всходов	
			шт/м <sup>2</sup>	%
1.	Контроль	-	385	77
2.	Виал ТрасТ ВСК	0,4	375	75
3.	Грандсил Ультра КС	0,4	370	74
4.	Виннер КС	1,5	375	75
5.	Доспех 3 КС	0,4	370	74
6.	Дивиденд Экстрим КС	0,8	375	75

В таблице 2 приводятся результаты по эффективности протравителей против корневых гнилей. Развитие корневых гнилей в контрольном варианте составило 14 %, в исследуемых вариантах от 5 до 10 %. Биологическая эффективность составила от 28,6 % до 64,3 %.

Повреждение головневыми заболеваниями – *Ustilago nuda* и *Ustilago nigra* в фазы цветения и полной спелости зерна на посевах яровой пшеницы не наблюдалось.

Урожайность по вариантам была на уровне 27 до 32,2 ц/га. Все испытываемые варианты превзошли контроль на 3,3–5,2 ц/га, прибавка составила от 12,2 до 19,2 %. Достоверность данных подтверждается данными дисперсионного анализа, который приведен в приложении. Самая высокая урожайность отмечена в двух вариантах, это с применением «Виннер» 32,2 ц/га и «Дивидент Экстрим» 31,5 ц/га. (табл. 3).

Таблица 2 – Эффективность протравителей семян против корневых гнилей яровой пшеницы (сорт Дарья)

№ п/п	Вариант	Норма расхода препарата, л/т	Корневые гнили			
			Ф. трубкавания		Ф. полной спелости	
			развитие, %	биологическая эффективность, %	развитие, %	биологическая эффективность, %
1	2	3	4	5	6	7
1.	Контроль	-	14	-	24	-
2.	Виал ТрасТ ВСК	0,4	8	43,0	21	12,5

1	2	3	4	5	6	7
3.	Грандсил Ультра КС	0,4	9	35,7	22	8,3
4.	Виннер КС	1,5	5	64,3	19	21
5.	Доспех 3 КС	0,4	10	28,6	22	8,3
6.	Диведенд Экстрим КС	0,8	6	57,1	20	16,7

Таблица 3 – Влияние протравителей семян на урожайность яровой

№ п/п	Вариант	Норма расхода препарата, л/т	Урожайность ц/га	Прибавка урожайности	
				ц/га	%
1.	Контроль	-	27,0	-	-
2.	Виал ТрасГ ВСК	0,4	31,0	4,0	14,8
3.	Грандсил Ультра КС	0,4	30,5	3,5	13,0
4.	Виннер КС	1,5	32,2	5,2	19,2
5.	Доспех 3 КС	0,4	30,3	3,3	12,2
6.	Диведенд Экстрим КС	0,8	31,5	4,5	16,6

Анализ данных таблицы 4, показывают, что зерно характеризуется достаточно высокой массой 1000 семян, и составила по вариантам от 34,5 до 36 г, причем наибольшая масса была в контрольном варианте, это объясняется более разреженным стоянием растений, вследствие чего площадь питания увеличилась, и привело к формированию более крупного зерна. Наименьшая масса 1000 семян была в 5 варианте 34,5 г. Что касается числа зерен в колосе, то наблюдалась такая тенденция; в контрольном варианте 20,8 в остальных вариантах от 21,7 до 22,3. Вес зерна с одного колоса почти по всем вариантам находился на уровне от 0,75 до 0,78 г. Что касается высоты растений то она составила 69–70,5 см по вариантам.

Таблица 4 – Структура урожая яровой пшеницы (сорт Дарья)

Варианты	Количество продуктивных стеблей. шт м <sup>2</sup>	Средняя высота растений	Масса 1000 семян г.	Число зерен в колосе.	Вес зерна с 1 колоса г.
1	2	3	4	5	6
Контроль	357	69	36	20,8	0,75

## Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
Виал ТрасТ ВСК	408	70	35	21,7	0,76
Грандсил Ультра КС	401	70	35	21,7	0,76
Виннер КС	418	70,5	35	22,3	0,78
Доспех 3 КС	399	70	34,5	22,0	0,76
Диведенд Экстрим КС	409	70	35	22,0	0,77

Применение протравителей обеспечивает дополнительную прибавку урожая от 3,3 до 5,2 ц/га при малых денежных затратах, поэтому для повышения урожайности и снижения развития корневых гнилей и других аэрогенных инфекций целесообразно проводить предпосевную обработку одним из изученных препаратов

## Список литературы:

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. - М.: Агропромиздат, 1985.- 423 с.
2. Крюков А.А., Пальчиков Е.В. Оценка эффективности применения фунгицидных протравителей на посевах яровой пшеницы//Вестник МичГАУ №1, Ч.1, 2012. с. 97-100.
3. Каталог сортов сельскохозяйственных культур, допущенных к использованию в центрально-черноземном регионе и по Тамбовской области в 2014 году. Тамбов, 2014. 100 с.
4. Коршунова А.Ф. Корневые гнили яровой пшеницы / А.Ф. Коршунова, С.М. Тупеневич, Г.А. Краева, Л.М. Городилова - Л.: Колос, 1984. - с.35-50.

## **ВЫСУШЕННАЯ БИОМАССА ИЛА В СОСТАВЕ КОМБИКОРМОВ ДЛЯ МОЛОДНЯКА КУР-НЕСУШЕК**

**С. И. Кононенко, д-р с.-х. наук, профессор, Н. А. Юрина, д-р с.-х. наук,  
Е. А. Максим, канд. биол. наук**

(ФГБНУ «Северо-Кавказский научно-исследовательский институт  
животноводства», ФГБНУ СКНИИЖ, г. Краснодар, Россия)

***Аннотация:** в статье рассматривается возможность скармливания новой разработанной кормовой добавки на основе сухих иловых отложений в составе комбикормов для ремонтного молодняка кур-несушек.*

***Ключевые слова:** иловые отложения, молодняк кур-несушек, живая масса, прирост, затраты кормов, сохранность.*

Способом повышения производства продуктов птицеводства является эффективное использование биологически активных кормовых средств и добавок [5, 6, 7, 8].

Одним из основных направлений исследований в области кормления птицы является поиск эффективных природных кормовых средств [6].

В Краснодарском крае имеются большие запасы природного кормового сырья – донных иловых отложений озер, который можно успешно применять в кормлении.

Многими авторами получены положительные результаты при вводе в комбикорма птицы до 10,0 % по массе корма иловых отложений. При этом не было установлено побочных явлений и осложнений при его скармливании сельскохозяйственным животным и птице [1, 2, 3, 4, 9].

**Методика.** Целью работы являлось изучение влияния биологически активной добавки на основе донных иловых отложений Ханского озера

Ейского района Краснодарского края на зоотехнические показатели молодняка кур-несушек.

Для выполнения поставленных задач был проведен научно-хозяйственный опыт в условиях птицефабрики «Краснодарская», г. Краснодар согласно «Методическим рекомендациям по проведению научных исследований по кормлению с.-х. птицы» (Сергиев Посад, 2005).

Цыплята содержались в клеточных батареях БКМ-3, имея свободный доступ к воде и кормосмеси. Микроклимат помещения: световой и температурный режимы, влажность воздуха, а также плотность посадки в клетках, фронт кормления и поения соответствовали рекомендуемым параметрам.

Схема научно-хозяйственного опыта приводится в таблице 1.

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта (n=51)

Группа	Характеристика кормления
1 - контрольная	Полнорационный комбикорм (ПК)
2 - опытная	ПК + 1,5 % по массе корма высушенных иловых донных отложений Ханского озера
3 - опытная	ПК +3,0 % по массе корма высушенных иловых донных отложений Ханского озера

Три группы цыплят кросса Хайсекс Браун были сформированы методом случайной выборки одного вывода цыплят, по 51 голове в каждой группе (по 17 голов в каждой клетке одного яруса).

Первая группа птицы служила контролем и получала полнорационный комбикорм (ПК). Вторая группа молодняка дополнительно к ПК получала 1,5 % по массе корма высушенных иловых донных отложений Ханского озера. Третья группа птицы получала ПК +3,0 % по массе корма высушенных иловых донных отложений Ханского озера.

В научно-хозяйственном опыте цыплята взвешивались индивидуально в суточном возрасте, а затем по периодам выращивания (еженедельно).

Потребление кормов определяли путем взвешивания их остатков по периодам выращивания.

Кормовая добавка на основе иловых донных отложений была внесена в комбикорма за счет снижения содержания пшеницы, увеличения соевого жмыха и масла без особого нарушения питательности комбикормов.

Внешние признаки образца иловых донных отложений Ханского озера характерны для тонкодисперсных субстратов. По физико-химическим показателям относится к иловым минерализованным, слабосульфидным пелоидам от нейтральной до слабощелочной реакции среды (при pH 7,77).

Содержание сульфида железа в образце – 1,95 % на естественную влажную грязь; оксида двухвалентного железа – 1,638 %; трех валентного – 0,10 %.

Концентрация микроэлементов в исследуемом сапропеле в основном не превышает среднюю распространенность химических элементов в данных отложениях.

Цыплята с суточного до 28-дневного возраста получали полнорационный комбикорм ПК-2, содержащий 43,0 % пшеницы, 25,0 % кукурузы, 2,2 % соевого жмыха, 25,4 % соевого шрота, 0,5 % масла соевого и различные минеральные, витаминные, биологически активные кормовые добавки и премиксы.

С 29 до 56-дневного возраста молодняку скармливали ПК-3, состоящий из 39,98 % пшеницы, 10,0 % ячменя без пленки, 15,0 % кукурузы, 6,0 % отрубей пшеничных, 2,0 % гороха, 3,0 % соевого жмыха, 10,0 % соевого шрота, 10,0 % шрота подсолнечного, 0,9 % масла соевого и кормовых добавок (синтетических аминокислот, минеральных и витаминных добавок, премиксов).

В четвертый период выращивания (с 57 до 91-дневного возраста) цыплята получали ПК-4-1, который включает в свой состав 25,0 % пшеницы, 13,69 % ячменя без пленок, 24,0 % кукурузы, 6,0 % отрубей пшеничных, 2,0 % гороха, 3,0 % соевого жмыха, 18,0 % шрота подсолнечного, 1,8 % муки травяной люцерновой, 1,3 % масла соевого, минеральные добавки, витамины и премикс 172-1 МН молодковый.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Установлено, что цыплята второй опытной группы, которые получали изучаемую кормовую добавку в виде высушенных иловых отложений Ханского озера в количестве 1,5 % по массе корма, имели тенденцию к повышению живой массы на 1,1–3,1 %, однако данные получены не достоверные. Молодняк третьей опытной группы, потреблявший 3,0 % кормовой высушенной биомассы ила, начиная с 56-дневного возраста достоверно превышал контрольный показатель по живой массе на 3,4 % ( $P < 0,01$ ), а в 91-дневном возрасте – на 4,5 % ( $P < 0,01$ ).

За весь период эксперимента, среднесуточный прирост составил в первой группе 11,67 г, во второй – 12,05 г (или выше контроля на 3,2 %), в третьей – 12,22 г (выше на 4,7 %).

Учет расхода скормленных кормов и полученного валового прироста живой массы цыплят позволил рассчитывать затраты корма на 1 кг произведенного продукта живой массы, которые составили за весь опыт 3,64 кг в первой группе, 3,53 кг – во второй (ниже контрольного показателя на 3,0 %) и 3,49 – в третьей группе (ниже на 4,2 %).

**Выводы.** Скармливание высушенной биомассы иловых отложений Ханского озера способствует повышению интенсивности роста и снижению затрат кормов на единицу продукции ремонтного молодняка кур-несушек.

#### Список литературы:

1. Егоров, И. Гранулированный сапропель -источник биологически активных веществ / И. Егоров, Н. Чеснокова, Л. Присяжная // Передовой научно-производственный опыт в птицеводстве: Экспресс- информация. - Сергиев Посад, 1998. - №1. - С. 16-17.

2. Евтушенко, Н. Влияние кратности скармливания сапропелевых гранул на качество мяса утят бройлеров / Н. Евтушенко // Передовой научно-производственный опыт в птицеводстве: Экспресс - информация,- Сергиев Посад, 1994. - № 5. - С. 15-18.

3. Волкова М.В. Биомасса активного ила и кормовые дрожжи малоотходной технологии производства в кормлении норок / М.В. Волкова // автореферат дисс. на соиск. учен. степени канд. с.-х. наук / Москва, 1995. – 20 с.
4. Максим, Е.А. Использование природных добавок в кормлении сельскохозяйственных животных / Е.А. Максим, Н.А. Юрина, С.И. Кононенко // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – Ставрополь, 2016. - Т. 1. - № 9. - С. 106-109.
5. Мальцев, А. Экстракт сапропеля в кормлении цыплят / А. Мальцев, Н. Мальцева, О. Ядрищенская // Животноводство России. – 2010. - № 3. - С. 28-29.
6. Псхациева, З.В. Использование природной кормовой добавки в рационах молодняка сельскохозяйственных животных / З.В. Псхациева, Н.А. Юрина // Материалы международной научно-практической конференции «Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции». – Ставрополь, 2016. - С. 433-440.
7. Петенко А.И., Дмитриев В.И., Якубенко Е.В., Гнеуш А.Н. Перспективы биоконверсии отходов животноводства с использованием почвенных аэробных микроорганизмов // Ветеринария Кубани. - 2014. - № 4. - С. 19-22.
8. Семененко М.П., Жолобова И.С., Гнеуш А.Н. Изучение влияния кормовой добавки на рост и развитие цыплят-бройлеров // Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Краснодарского научно-исследовательского ветеринарного института: Актуальные проблемы современной ветеринарной науки и практики ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский ветеринарный институт». - ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет». - 2016. - С. 220-224.
9. Юрина, Н.А. Опыт применения сапропелей в кормлении сельскохозяйственных животных / Н.А. Юрина, С.И. Кононенко, Е.А. Максим // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. – Краснодар, 2016. - Т. 2. - № 5. - С. 151-156.

## ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ КОРОВ УКРАИНСКОЙ ЧЁРНО-ПЕСТРОЙ МОЛОЧНОЙ ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ ПОДОЛЬЯ

**О. И. Стадницкая к. с.-х. н, научный сотрудник**

(«Институт сельского хозяйства Карпатского региона НААН»,  
с. Оброшино Пустомытовского р-на Львовской обл., Украина)

***Аннотация:** Основной характеристикой крупного рогатого скота молочных пород является молочная продуктивность. Целью селекционной работы является получение от коров молочного направления продуктивности наибольшего количества молока высокого качества. Уровень молочности определяется адаптивным генетическим потенциалом продуктивности пород, используемых при создании породы, эффективность их сочетания – сравнительными соотношениями долей наследственности в условном генотипе, племенной ценностью быков-производителей, факторами окружающей среды, в которой реализуется наследственный потенциал созданных пород.*

***Ключевые слова:** корова, молочная продуктивность, порода, молоко, генетический потенциал, лактация.*

Молочное скотоводство является ведущей отраслью в большинстве стран мира. Предпочтение отдается разведению наиболее продуктивных пород, в том числе черно-пестрой. Исследования проводились в ЧОП «Ивановское» Тербовлянского района Тернопольской области на 535 коровах украинской чёрно-пестрой молочной породы. Генетический потенциал [7] коров западного внутривидового типа украинской черно-пестрой молочной породы в хозяйстве ЧОП «Ивановское» Тербовлянского района Тернопольской области, которых получили в результате воспроизводительного скрещивания коров

черно-пестрой породы с быками голштинской породы, достаточно высок (табл. 1).

Надой коров за первую лактацию составлял 89,65 % от надоя коров за вторую лактацию, за вторую лактацию – 93,77 % от надоя коров за третью лактацию и за третью лактацию – 93,91 % от надоя за высшую лактацию. Надой коров за первую и вторую лактации составлял 85,63 % и 88,06 % от надоя за высшую лактацию. Наблюдается изменение надоя коров с возрастом.

Таблица 1 – Молочная продуктивность коров

Лактация	n	Надой		Содержание жира в молоке		Количество молочного жира	
		M±m, кг	Cv, %	M±m, кг	Cv, %	M±m, кг	Cv, %
Первая	535	4427,4±35,8	18,61	3,65±0,08	3,55	157,17±1,27	18,35
Вторая	415	4585,5±48,6	20,75	3,56±0,07	3,43	162,19±1,78	21,18
Третья	296	4890,0±75,2	29,25	3,57±0,06	3,45	174,6±2,82	20,43
Четвертая	110	4750,0±65,0	21,50	3,55±0,08	3,81	168,63±3,11	24,56
Пятая	16	3922,1±117,0	26,28	3,55±0,09	4,23	139,23±9,03	25,45
Высшая	535	5207,0±36,8	17,0	3,55±0,01	3,57	184,85±1,34	17,38

Результаты исследований показывают, что за вторую лактацию выбыло 120 коров, или 22,43 %, за третью лактацию – 119 коров, или 22,24 %, за четвертую – 186 коров, или 34,76 % и за пятую лактацию – 94 коровы, или 17,57 %, то есть за четыре года выбыло 519 коров (97,01 %). В среднем в хозяйстве коровы используются  $2,91 \pm 0,15$  лактации.

Результаты наших исследований показывают, что у коров украинской черно-пестрой молочной породы в зависимости от лактации продолжительность сухостойного периода находилась в пределах  $48,5 \pm 1,99$  –  $57,80 \pm 0,95$  суток, сервис-периода  $85,0 \pm 3,80$  –  $108,5 \pm 5,3$  суток и междуотельного периода - от  $370,6 \pm 4,50$  до  $393,5$  суток (табл. 2).

Таблица 2 – Сухостойный, сервисный и междуотельный периоды у коров украинской чёрно-пестрой молочной породы

Лактация	n	Сухостойный период		Сервис-период		Междуотельный период	
		M±m, кг	Cv, %	M±m, кг	Cv, %	M±m, кг	Cv, %
1	2	3	4	5	6	7	8
Первая	535	–	–	91,0±3,4	21,7	376,8±4,6	14,4
Вторая	415	57,8±0,95	17,00	99,9±3,1	18,5	385,0±6,6	16,9

1	2	3	4	5	6	7	8
Третья	296	55,7±0,91	18,1	102,8±4,0	15,7	387,8±6,1	17,5
Четвертая	110	54,3±0,95	13,8	108,5±5,3	20,4	393,5±6,2	17,9
Пятая	16	45,5±1,99	21,9	85,0±3,80	13,8	370,6±4,50	9,1
Высшая	535	57,3±0,75	14,6	99,1±4,5	14,9	384,1±5,1	11,1

Разница по продолжительности сухостойного периода между животными за II и III лактации составляла 2,1 сутки ( $P<0,01$ ), II и IV – 3,5 сутки ( $P<0,01$ ), II и V – 22,3 сутки ( $P<0,001$ ). По продолжительности сервис-периода разница между животными за I и II лактации составляла 8,9 сутки ( $P<0,05$ ), I и III – 11,8 сутки ( $P<0,05$ ), I и IV – 17,5 сутки ( $P<0,01$ ), I и V - 6 суток.

По междуотельному периоду разница между животными за I и II лактации составляла 8,2 сутки, I и III - 11,0, I и IV - 16,7 сутки ( $P<0,10$ ), IV и V – 22,9 сутки ( $P<0,01$ ), V и III – 17,2 сутки ( $P<0,01$ ), V и II - 14,4 сутки ( $P<0,10$ ).

Между величиной [2] сухостойного периода и молочной продуктивностью коров установлена определенная зависимость (табл. 3). Наименьшей молочной продуктивностью характеризовались коровы с продолжительностью сухостойного периода 76–85 и более суток. Разница по надою между коровами с сухостойным периодом до 45 суток и сухостойным периодом 46–55 суток за вторую лактацию составляла 297 кг ( $P<0,01$ ), за третью – 168,3 кг ( $P<0,10$ ) и высшую – 195,6 кг ( $P<0,05$ ), по количеству молочного жира – соответственно за вторую лактацию 10,6 кг ( $P <0,05$ ), за третью – 8,1 кг и высшую – 6,8 кг. Между коровами с сухостойным периодом 45–55 суток и коровами с сухостойным периодом 56–65 суток разница по надою за вторую лактацию составляла 113,0 кг, за третью – 175,9 кг и высшую лактацию – 383,3 кг ( $P<0,01$ ).

Таблица 3 – Зависимость между молочной продуктивностью коров и продолжительностью сухостойного периода

Продолжительность сухостойного периода, суток	Количество	Лактация	Надой		Содержание жира в молоке		Количество молочного жира	
			М±m, кг	Сv, %	М±m, кг	Сv, %	М±m, кг	Сv, %
До 45	76	Вторая	4407,2±25,5	22,2	3,53±1,01	3,64	156,0±3,81	21,8
	48	Третья	4809,4±25,1	23,1	3,52±0,02	3,71	169,7±3,7	23,9
	76	Высшая	5292,7±21,5	18,9	3,56±0,02	3,35	188,5±4,3	18,5
46–55	89	Вторая	4704,0±103,1	20,1	3,54±0,01	2,97	166,6±3,3	23,0
	45	Третья	4977,7±95,1	17,5	3,51±0,02	2,63	174,8±3,84	19,2
	89	Высшая	5488,3±94,1	16,2	3,56±0,02	3,25	195,3±3,54	16,3
56–65	75	Вторая	4591,8±101,8	23,1	3,56±0,02	3,79	163,6±4,79	20,6
	47	Третья	4801,8±54,3	22,3	3,49±0,02	3,15	168,6±4,85	21,7
	75	Высшая	5125,0±99,6	18,8	3,56±0,01	3,47	185,5±4,12	19,3
66–75	54	Вторая	4463,3±101,4	16,2	3,56±0,01	2,86	158,6±3,81	15,8
	32	Третья	4708,0±115,8	20,4	3,53±0,02	2,87	166,2±4,6	18,4
	54	Высшая	5185,6±108,9	16,67	3,56±0,02	3,21	184,9±3,3	18,6
76–85	30	Вторая	4481,8±111,2	17,9	3,56±0,02	2,84	159,6±4,10	16,9
	16	Третья	4455,6±143,3	19,1	3,51±0,03	3,73	156,4±4,99	18,7
	30	Высшая	4857,0±125,1	12,7	3,58±0,02	2,44	173,9±4,0	12,8
86–95	10	Вторая	4415,3±159,1	14,0	3,52±0,04	3,74	154,5±5,61	12,80
	6	Третья	4682,0±169,9	20,6	3,55±0,04	3,64	156,8±6,02	21,90
	10	Высшая	4811,0±165,1	18,4	3,52±0,03	5,71	169,5±6,83	20,8
96 и более	5	Вторая	3885,0±189,1	29,1	3,50±0,04	5,85	136,0±5,89	23,8
	4	Третья	4567,0±201,2	33,4	3,60±0,05	6,14	164,5±6,65	24,1
	5	Высшая	4767,0±189,1	28,6	3,60±0,04	5,89	171,7±6,12	23,0

Результаты наших исследований показывают, что продолжительность сервис-периода значительно влияет на продуктивность коров (табл. 4).

Таблица 4 – Зависимость между молочной продуктивностью и сервис-периодом коров украинской черно-пестрой молочной породы

Сервис-период, сутки	n	Лактация	Молочная продуктивность, M±m		
			надой, кг	содержание жира в молоке, %	количество молочного жира, кг
31–50	41	Первая	3963,6±107,1	3,51±0,02	140,4±3,81
	26	Вторая	3991,3±126,5	3,52±0,01	140,5±4,11
	18	Третья	4798,0±159,6	3,50±0,02	168,2±4,71
	41	Высшая	4870,3±154,5	3,51±0,02	176,0±5,10
51–70	70	Первая	4205,2±104,5	3,54±0,02	149,0±3,12
	41	Вторая	4284,4±117,8	3,54±0,02	151,8±3,62
	28	Третья	4805,3±124,4	3,53±0,02	169,7±4,81
	70	Высшая	4978,3±131,4	3,54±0,01	176,3±3,41
71–90	84	Первая	4303,1±48,3	3,58±0,01	154,1±3,31
	65	Вторая	4603,5±101,5	3,55±0,01	163,5±3,42
	54	Третья	5284,7±135,3	3,54±0,02	187,3±4,74
	84	Высшая	5407,9±108,1	3,55±0,01	192,0±3,93
91–110	81	Первая	4355,6±106,1	3,56±0,01	155,1±3,03
	65	Вторая	4477,1±91,0	3,52±0,02	157,6±3,11
	46	Третья	5006,7±106,4	3,51±0,02	176,8±3,91
	81	Высшая	5231,8±107,0	3,54±0,01	184,6±3,92
111–130	57	Первая	4412,3±82,3	3,55±0,01	156,7±2,99
	39	Вторая	4893,4±101,2	3,57±0,02	174,7±3,11
	27	Третья	4937,7±114,1	3,50±0,02	173,0±3,44
	57	Высшая	5111,8±108,4	3,52±0,02	180,5±3,55
131–150	65	Первая	4454,9±125,5	3,54±0,02	157,8±3,03
	52	Вторая	4635,4±133,1	3,52±0,02	163,2±3,88
	49	Третья	4895±149,3	3,50±0,02	171,4±4,03
	65	Высшая	5108,1±118,0	3,58±0,02	182,9±3,99
151–170	69	Первая	4011,8±131,3	3,54±0,01	142,0±2,93
	46	Вторая	4625,1±155,6	3,56±0,02	164,7±3,33
	34	Третья	4745,2±146,8	3,49±0,02	165,7±3,58
	69	Высшая	4882,1±128,0	3,54±0,01	172,9±3,99
171–190	81	Первая	3995±112,0	3,52±0,02	140,7±2,99
	69	Вторая	4445,0±99,5	3,51±0,02	156,1±3,06
	43	Третья	4581,0±108,0	3,52±0,02	161,3±3,11
	81	Высшая	4893±109,1	3,52±0,02	169,5±2,98
191–210	25	Первая	3973±111,0	3,52±0,01	139,1±2,81
	16	Вторая	4220±109,0	3,53±0,02	149±2,99
	12	Третья	4355±120,0	3,56±0,02	152,5±3,05
	25	Высшая	4675±125,0	3,54±0,02	165,5±3,01

Нашими исследованиями установлено, что самыми высокими надоями характеризовались коровы с продолжительностью междуотельного периода 366–385 суток (табл. 5).

Таблица 5 – Взаимосвязь между молочной продуктивностью и продолжительностью междуотельного периода (МОП) у коров украинской черно-пёстрой молочной породы

МОП, сутки	n, голов	Лактация	Молочная продуктивность, М±m		
			надой, кг	содержание жира в молоке, %	количество молочного жира, кг
До 365	143	Первая	4105,3±75,0	3,54±0,01	145,1±2,61
	103	Вторая	4337,2±94,6	3,54±0,01	153,7±3,41
	70	Третья	4453,2±101,7	3,55±0,01	158,0±4,01
	134	Высшая	4877,8±81,1	3,54±0,01	172,6±3,00
366–385	90	Первая	4627,2±95,4	3,55±0,01	164,3±3,04
	65	Вторая	4686,2±102,4	3,54±0,01	165,9±4,44
	63	Третья	5037,2±128,9	3,55±0,01	178,9±4,81
	90	Высшая	5310,2±107,6	3,53±0,01	187,5±3,95
386–405	80	Первая	4690,2±95,2	3,55±0,02	166,5±3,90
	65	Вторая	4698,1±102,3	3,54±0,01	166,4±4,421
	51	Третья	4793,3±133,3	3,50±0,02	167,8±4,03
	80	Высшая	5150,7±128,1	3,52±0,02	179,8±4,41
406–425	38	Первая	4645,1±97,7	3,55±0,02	164,0±3,36
	25	Вторая	4753,6±103,1	3,53±0,01	167,6±4,14
	18	Третья	4699,5±120,1	3,54±0,02	166,31±4,40
	38	Высшая	5018,3±123,5	3,53±0,02	177,1±4,52
426–445	37	Первая	4571,2±107,0	3,53±0,02	161,6±4,53
	20	Вторая	4794,8±123,7	3,61±0,02	173,0±4,93
	19	Третья	4988,7±144,3	3,60±0,03	179,7±5,94
	37	Высшая	5077,7±86,9	3,54±0,03	180,3±5,13
446–465	31	Первая	4633,7±138,5	3,53±0,02	163,6±4,65
	19	Вторая	4549,9±148,3	3,61±0,02	164,3±4,11
	16	Третья	4491,4±152,1	3,60±0,02	161,4±4,02
	31	Высшая	4991,5±153,2	3,54±0,02	176,7±4,45
466–485	64	Первая	4637,7±138,7	3,52±0,02	163,3±5,11
	36	Вторая	4549,9±139,1	3,59±0,03	163,4±5,21
	28	Третья	419,4±149,3	3,51±0,02	147,2±4,93
	64	Высшая	4991,2±151,3	3,54±0,03	176,9±5,40
486 и более	60	Первая	4697,4±143,1	3,52±0,02	164,9±4,22
	36	Вторая	4812,7±148,2	3,54±0,02	170,1±4,33
	25	Третья	4886,1±127,8	3,50±0,03	170,8±3,95
	60	Высшая	4999,1±151,1	3,52±0,02	176,04,41

Установлено влияние [6, 8] продолжительности сухостойного, сервисного и междуотельного периодов на молочную продуктивность коров (табл. 6). В

зависимости от лактации доля влияния продолжительности сухостойного периода на надой составляла 19,4–24,31 %, содержание жира в молоке – 15,19–20,45 и на количество молочного жира 18,23–25,19 %, а доля влияния продолжительности сервис-периода на эти же показатели составляла соответственно 30,36–33,99; 30,11–33,57 и 29,88–34,73 и междуотельного периода – 25,99–31,54; 26,38–30,27 и 25,58–31,64 %.

М. Иванов [5] в болгарского симментальского скота наивысшие надои за лактацию наблюдал при длительности междуотельного периода от 373 до 406 суток. М. В. Зубец, В. П. Буркат, О. Ф. Хаврук [4], М. В. Зубец, В. П. Буркат [3], В. П. Буркат [1] подчеркивали, что в коров симментальской породы междуотельный период составлял 383, голштинско-симментальских помесей – 371 и монбельярд-симментальских – 376 суток.

Таким образом установлено, что надои подопытных коров с возрастом изменялись – к третьей лактации росли, а начиная с четвертой – постепенно спадали. Выявлена зависимость молочной продуктивности от показателей воспроизводительной способности. Наивысшими надоями характеризовались коровы с длительностью периода сухостоя 46–55, сервисного периода 70–90 и междуотельного периода 315–385 суток.

#### Списисок литературы:

1. Буркат, В. П. Теория, методология и практика селекции / Буркат В. П. – Киев : БМТ, 1999. – С. 259–268.
  2. Долгов, А. М. Межпородное скрещивание в молочном скотоводстве / А. М. Долгов, Е. Д. Смирнов. – М. : Знание, 1980. – 64 с.
  3. Зубец, М. В. Преобразование генофонда пород и синтетические популяции / М. В. Зубец, В. П. Буркат // Сб. науч. работ Южного отделения ВАСХНИЛ «Породы и породообразовательные процессы в животноводстве». – К., 1989. – С. 6–16.
- Зубец, М. В. Выведение красно-пестрой молочной породы / Зубец М. В., Буркат В. П., Хаврук А. Ф. // Преобразование генофонда пород. – Киев : Урожай, 1990. – С. 34–98.

5. Иванов, М. Изменения на млечната продуктивностна крoви от породата българско сименталско говедo пред периода на лактацията / Иванов М. // Животновъдни науки. – 2001. – Г. 38, Б. 1. – С. 75–77.

6. Лебедев, М. М. Межпородноe скрещивание в молочном скотоводстве / Лебедев М. М., Дмитриев Н. Г., Прохоренко П. Н. – Л. : Колос, Ленингр. отд-ние, 1976. – 271 с.

Таблица 6 – Взаимосвязь между молочной продуктивностью и продолжительностью сухостойного, сервисного и междуотельного периодов у коров украинской черно-пёстрой молочной породы

Лакта- ция	n	Коэффициент корреляции между продолжительностью сухостойного периода и:			Коэффициент корреляции между продолжительностью сервис-периода и:			Коэффициент корреляции между продолжительностью междуотельного периода и:		
		надоем	содержа- нием жира в молоке	коли- чеством молочного жира	надоем	содержа- нием жира в молоке	коли- чеством молочного жира	надоем	содержа- нием жира в молоке	коли- чеством молочного жира
Первая	535	–	–	–	0,213*	0,058	0,210*	0,212*	0,048	0,207*
Вторая	415	0,201*	0,099	0,192*	0,255**	0,099	0,199*	0,210*	0,055	0,211*
Третья	246	0,289**	0,048	0,239*	0,328***	0,061	0,303**	0,315**	0,069	0,311**
Высшая	535	0,222	0,101	0,212*	0,280*	0,104	0,202*	0,268**	0,052	0,248*

Примечание: \* P<0,05, \*\* P<0,01, \*\*\* P<0,001.

## ГЛУТАМИЛТРАНСФЕРАЗА В ТКАНЯХ ТОЩЕЙ И ПОДВЗДОШНОЙ КИШОК У ПОРОСЯТ

**М. Г. Терентьева к.б.н., ст. преподаватель**

(«Чувашская государственная сельскохозяйственная академия»,  
г. Чебоксары, Россия)

***Аннотация.** Выявлен неравномерный характер возрастных изменений активности ГГТ в тканях проксимальной, медиальной и дистальной частей тощей и подвздошной кишок у разновозрастных поросят. Наиболее интенсивные колебания активности ГГТ в тканях тощей кишки выявляются у поросят в первой молочной и третьей дефинитивной фазах питания. В тканях подвздошной кишки у поросят активность ГГТ высокой интенсивностью изменяется в такие фазы питания в молозивно-молочной фазе питания.*

**Ключевые слова:** гамма-глутамилтрансфераза, тощая кишка, подвздошная кишка, поросята, постнатальный онтогенез.

Изучение активности гамма-глутамилтрансферазы (ГГТ) в тканях различных внутренних органов связано с участием этого микросомального фермента в обмене аминокислот. Исследования активности этого фермента в тканях органов у растущего организма позволяют выявить интенсивность процессов белкового обмена в тканях органов в отдельные фазы постнатального онтогенеза и оценить особенности развития исследуемого органа.

В прежних наших исследованиях отражены изменения активности ГГТ в тканях органов пищеварения у разновозрастных поросят и крольчат [1,3,4,5,8] и мышц у крольчат [6,7].

**Цель настоящей работы** – установить закономерности возрастных изменений активности ГГТ в тканях тощей и подвздошной кишок у растущих поросят.

**Материалы и методики исследований.** Работы по определению активности ГГТ проведены в тканях тонкого кишечника у разновозрастных поросят крупной белой породы, а именно в тканях проксимальной, медиальной и дистальной частях тощей и подвздошной кишок. Для исследований брали поросят в возрасте 1, 7, 14, 21, 28, 60, 120 и 180 суток. Тощую и подвздошную кишки извлекали вместе с другими отделами пищеварения, очищали от содержимого, промывали холодным физиологическим раствором, взвешивали, затем брали пробы тканей. В гомогенатах тканей определяли активность гамма-глутамилтрансферазы унифицированным колориметрическим методом по «конечной точке» [2,9,10]. Для установления уровня фермента в изучаемых тканях использовали набор реактивов «Витал Диагностик» (СПб).

**Результаты исследований** обобщены в таблице. В тканях медиальной части тощей кишки у односуточных поросят активность ГГТ (мкмоль/г×ч) относительно высокая. В тканях проксимальной части кишки у поросят этого возраста уровень фермента занимает промежуточное положение, а в тканях дистальной части определяется самой низкой величиной.

Таблица 1 – Гамма-глутамилтрансфераза в тканях тощей и подвздошной кишок у поросят, мкмоль/г\*час

Возраст, сут	1	7	14	21	28	60	120	180
Тощая кишка								
Проксимальная	294,8± 5,23	399,4± 8,77	383,1± 7,67	228,5± 5,51	361,9± 8,89	390,1± 5,77	277,2± 4,11	498,0± 8,02
Медиальная	416,1± 11,34	386,8± 8,17	368,3± 5,67	288,9± 4,76	269,5± 5,03	364,2± 4,09	340,5± 9,45	364,3± 6,22
Дистальная	124,3± 3,67	115,7± 4,09	222,1± 5,01	280,3± 4,94	305,4± 5,56	432,7± 10,22	467,8± 9,91	658,1± 14,05
Подвздошная кишка								
Проксимальная	194,8± 3,87	310,1± 7,22	404,2± 6,65	311,7± 8,09	319,2± 5,787	357,9± 6,55	470,8± 6,88	477,6± 9,98
Медиальная	174,3	254,2	498,4	272,5	318,0	347,8	463,7	505,4
Дистальная	218,4± 5,09	344,2± 3,87	491,5± 10,1	367,3± 5,77	297,9± 5,45	357,8± 7,99	476,7± 6,55	505,4± 11,45

В последующие семь суток жизни поросят, в молозивно-молочной фазе, в тканях медиальной и дистальной частей тощей кишки уровень фермента

понижается: на 7 %,  $p > 0,05$  и на 6,9 %,  $p > 0,05$  соответственно, в тканях проксимальной части превышает уровня предыдущего возраста на 35,5 %,  $p \leq 0,001$ . В первой фазе молочного питания, у двухнедельных поросят, активность ГГТ в тканях проксимальной и медиальной частей тощей кишки падает, но не достоверно, соответственно на 4,1 %,  $p > 0,05$  и на 4,8 %,  $p > 0,05$ . Однако в тканях дистальной части она увеличивается на 91,9 %,  $p \leq 0,001$ . В последующем, во второй фазе молочного питания, у трехнедельных поросят, активность фермента в тканях проксимальной и медиальной частей тощей кишки существенно понижается: на 40,4 %,  $p \leq 0,001$  и на 21,6 %,  $p \leq 0,05$  соответственно. Вместе с тем в тканях дистальной части кишки у трехнедельных поросят активность фермента повышается, на 26,2 %  $p \leq 0,01$ . К четырехнедельному возрасту поросят активность фермента достоверно изменяется лишь в тканях проксимальной части, она здесь возрастает на 58,4 %,  $p \leq 0,001$ . В тканях медиальной и дистальной частей уровень фермента в этот промежуток жизни поросят изменяется незначительно. У двухмесячных поросят, в фазе первого дефинитивного питания поросят, уровень фермента в тканях дистальной и медиальной частей повышается: соответственно на 41,7 %,  $p \leq 0,001$  и на 35,1 %,  $p \leq 0,01$ . В тканях проксимальной части уровень фермента за прошедший промежуток жизни поросят существенно не изменяется. В последующие два месяца жизни поросят, к четырехмесячному возрасту, во второй фазе дефинитивного питания, активность ГГТ достоверно изменяется лишь в тканях проксимальной части, снижается на 28,9 %,  $p \leq 0,001$ . У шестимесячных поросят, в третьей фазе дефинитивного питания, активность ГГТ возрастает в тканях всех исследуемых частей тощей кишки: проксимальной части на 79,7 %,  $p \leq 0,001$ ; медиальной – на 6,9 %,  $p > 0,05$  и дистальной на 40,6 %,  $p \leq 0,001$ . Следует отметить, что у шестимесячных поросят в тканях проксимальной и дистальной частях тощей кишки уровень фермента самый высокий по сравнению с другими изучаемыми сроками жизни.

У односуточных поросят, находящихся в фазе молозивного питания, уровень фермента ГГТ во всех трех частях подвздошной кишки относительно

низкий и примерно равный. В последующую неделю жизни поросят активность фермента в тканях подвздошной кишки достоверно повышается: проксимальной части в 1,6 раза,  $p \leq 0,001$ ; медиальной – в 1,5 раза,  $p \leq 0,001$  и дистальной – в 1,6 раза,  $p \leq 0,01$ . К двухнедельному возрасту поросят в тканях всех исследуемых частей кишки уровень фермента достоверно повышается: в проксимальной – в 1,3 раза,  $p \leq 0,01$ , медиальной – в 2,0 раза,  $p \leq 0,001$ , дистальной – в 1,4 раза,  $p \leq 0,05$ ; к трехнедельному возрасту в тканях всех частей подвздошной кишки уровень фермента достоверно уменьшается, на 22,9 %,  $p \leq 0,05$ , на 45,3,  $p \leq 0,001$  и 25,3,  $p \leq 0,01$  соответственно. У четырехнедельных и у двухмесячных поросят изменения активности ГГТ в тканях проксимальной и медиальной частях незначительны. В дистальной части к четырехнедельному сроку она понижается на 18,9 %,  $p \leq 0,05$ , а к двухмесячному возрасту вновь повышается до уровня трёхнедельных поросят. К четырехмесячному сроку жизни поросят уровень фермента во всех частях кишки повышается: в проксимальной – на 31,5 %,  $p \leq 0,001$ , медиальной – на 33,3 %,  $p \leq 0,001$ , дистальной – на 33,2 %,  $p \leq 0,01$ . У шестимесячных поросят активность ГГТ в изучаемых тканях определяется на уровне четырёхмесячных. Следует отметить, что в этом возрасте у поросят уровень фермента в тканях всех трех частей подвздошной кишки относительно самый высокий и примерно равный.

**Обсуждение результатов.** Уровень ГГТ в тканях проксимальной части тощей кишки высокой интенсивностью изменяется в третьей фазе молочного и в третьей фазе дефинитивного питания; в тканях дистальной части – в первой фазе молочного и в третьей фазе дефинитивного питания. В тканях медиальной части кишки изменения активности фермента в течение всего исследуемого срока жизни менее интенсивны. В тканях проксимальной и дистальной частей подвздошной кишки наиболее интенсивные возрастные изменения уровня гамма-глутамилтрансферазы определяются лишь в молозивно-молочной фазе питания. В тканях медиальной части она наиболее интенсивно изменяется в молозивно-молочной и в первой, второй фазах молочного питания.

Неравномерный характер возрастных изменений активности ГГТ в тканях разных частей тощей и подвздошной кишок, на наш взгляд, связан с неравномерностью процессов белкового обмена в тканях исследуемых частей кишок в разные фазы питания поросят и их включением в многочисленные функциональные системы растущего организма.

#### Список литературы:

1. Игнатъев Н.Г., Терентьева М.Г. Гамма-глутамилтрансфераза в тканях двенадцатиперстной кишки у крольчат // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. - № 2 (34). – С. 101-105.

2. Методы биохимического анализа: справочное пособие / под ред. академика РАСХН Б.Д. Кальницкого. – Боровск, 1997. – 356 с.

3. Терентьева М.Г. Активность  $\gamma$ -глутамилтрансферазы в тканях печени поросят при добавлении в рацион свиней БВМД // Materiały VIII Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji «Nauka i inowacja — 2012». Volume 17. Ekologia. Rolnictwo. Weterynaria.: Przemysł. Nauka i studia — 2012.— S. 96-99.

4. Терентьева М.Г., Игнатъев Н.Г. Глутамилтрансфераза в тканях толстого кишечника у молодняка свиней // Ученые записки КГАВМ. – Казань. – 2014. – Т. 219. – С. 266-271.

5. Терентьева М.Г., Игнатъев Н.Г. Уровень  $\gamma$ -глутамилтрансферазы в тканях поджелудочной железы у поросят при включении в рацион свиней БВМД // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2011. - №12 (86) – С. 76-78.

6. Терентьева М.Г., Мардарьева Н.В. Возрастные изменения активности  $\gamma$ -глутамилтрансферазы в тканях мышц конечностей у крольчат // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – Т. 1. - №2. – С. 83-86.

7. Активність  $\gamma$ -глутамілтрансферази у тканинах м'язів різновікових кроленят / Н.В. Мардарьева, О.П. Нестерова, Г.М. Ефремова [и др.] // Вестник

Сумского национального аграрного университета. – 2016. - № 5 (29). – С. 187-190.

8. Terentyeva M.G. Activity of  $\gamma$ -glutamyltransferase in tissues of pigs duodenum // Вак. - 2013. – С. 56-57.

9. Донник И. М., Неверова О. П., Горелик О. В., Коцаев А. Г. Использование цеолитов для повышения откормочных качеств животных // Аграрный вестник Урала. 2015. № 9. С. 41-47.

10. Фракционирование сока люцерны для получения кормовых добавок / А. Г. Коцаев, Г. А. Плутахин, О. В. Коцаева, С. А. Калужный // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. -Краснодар: КубГАУ, 2013. -№10(094). С. 917-940.

## ДЕТОКСИКАЦИЯ КОРМОВ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫХ СВИНИНЫ И МЯСА ПТИЦЫ

**О. А. Полежаева, соискатель, Н. Н. Забашта, д.с.-х.н., Е. Н. Головки, д.б.н.**

(Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
Северо-Кавказский научно-исследовательский институт животноводства,  
ФГБНУ СКНИИЖ, г. Краснодар, Россия)

***Аннотация:** по результатам предыдущих исследований авторами предлагается способ детоксикации кормов, содержащих микотоксины, для свиней и мясных цыплят сульфатом меди и янтарной кислотой. Детоксикант сульфат меди вводится в комбикорм свиней (птицы) в количестве 246 мг/гол/сутки (200 мг/кг). Янтарная кислота вводится в рацион цыплят в количестве 200 мг/кг комбикорма. В опытах на свиньях и цыплятах подтверждено снижение негативного влияния обработанных кормов на организм животных.*

***Ключевые слова:** микроскопические грибы, свиньи, цыплята-бройлеры, детоксикация кормов, сульфат меди, янтарная кислота*

**Введение.** Проблема создания сырьевых зон для предприятий, выпускающих продукты детского питания на мясной основе предполагает обследование с.-х. продукции, кормов и объектов окружающей среды на степень поражения микроскопическими плесневыми грибами и контаминации микотоксинами, содержание кумулятивных токсичных веществ антропогенного характера [4].

В результате обследования хозяйств были выявлены факты заболеваний животных, имеющих непонятную этиологию, что нередко приводило к их гибели или существенному снижению продуктивности и отражалось на

качестве продукции. В связи с этим возникла необходимость исключения прессинга опасных микромицетов, к которым относятся микроскопические плесневые грибы и их токсины. Они оказывают отрицательное влияние на состояние здоровья животных и качество получаемой продукции, паразитируя как на кормах в процессе их хранения, так и на кормовых культурах в период их вегетации. Заболевания животных, связанные с использованием различных кормов, пораженных плесневыми грибами, весьма нередки. Микроскопические грибы могут обсеменять и поражать корма и пищевые продукты на любом этапе их производства и хранения [1].

По данным ФАО ВОЗ (2012), потери сельхозпродукции, связанные с её заражением плесневыми грибами, в глобальном масштабе составляют для кукурузы 3 %, пшеницы и ячменя – 3–5 %, масличных – до 12 % [3].

В Южном федеральном округе в большей или меньшей степени микромицетами поражается от 30 до 50 % кормов. Это микроскопические грибы *Fusarium graminearum*, *F. rozeum*, *F. poae*, *Aspergillus niger*, *Asp. flavus*, *Asp. fumigatus*, *Asp. nidulans*, *Asp. ochraceus*, *Asp. versicolor*, *Penicillium sp.*, *Mucor sp.*, *Alternaria sp.*, *Rhizopus nigricans*, *Alternaria sp.*, *Cladosporium* и др. Экономический ущерб, наносимый хозяйствам микроскопическими плесневыми грибами, определяется не только потерями продуктов питания, кормов и снижением их пищевой и кормовой ценности, но и гибелью, снижением приростов живой массы, воспроизводства, а нередко гибелью птицы и свиней; повышением их чувствительности к инфекционным заболеваниям; затратами, затрат на организацию системы контроля и проведения детоксикации загрязненных продуктов и кормов [2,5]. Наиболее часто поражают корма плесневые грибы родов *Aspergillus*, *Penicillium*, *Mucor*. Они способны развиваться на сочных, грубых, концентрированных кормах. В настоящее время известно около 250 видов грибов, продуцирующих более 100 токсичных метаболитов. Окончательно не выяснена роль между ростом и спорообразованием грибов – продуцентов, с одной стороны, и синтезом микотоксинов, с другой. присутствие дрожжевого или кукурузного экстракта

вызывает выраженное усиление синтеза афлатоксинов [4]. Наличие карбоновых кислот, таких как себациловая и пальмитиновая, приводит к максимальному образованию афлатоксинов.

Установлено, что уксусная, пропионовая, масляная, капроновая, энантовая, каприловая, пералгоновая, каприновая, глутаровая и линолевая кислоты подавляют образование *Aspergillus parasiticus* и афлатоксинов. Уровень образования токсинов зависит также от концентрации в среде некоторых металлов. В частности, доказано, что цинк в концентрации 10 мкг/мл является эссенциальным элементом для синтеза афлатоксинов *Aspergillus parasiticus*, а добавление его в среду роста *Aspergillus flavus* стимулирует образование токсинов. Молибден, ванадий, железо, медь, серебро, кадмий, хром, ртуть и марганец при добавлении в культуральную среду даже в низких концентрациях (до 25 мкг/мл) подавляют образование токсинов (Никифорова, 2009).

**Методика.** В хозяйствах Краснодарского края обсемененность кормов достигает от  $10^2$  до  $10^{10}$  КОЕ/г корма. Несмотря на слабую токсичность до 50 % кормов, поражённых банальными не токсикогенными грибами, представляют опасность для животных (через кормление) и для человека (через употребление мясопродуктов). Ранее нами установлено, что медь (в составе сульфата меди водного) и янтарная кислота снимают прессинг плесневых микроскопических грибов на показатели роста свиней при откорме и цыплят-бройлеров и, частично препятствуют проникновению спор во внутренние органы животных [1]. Рекомендуем водить в рацион (табл. 1) сульфат меди в количестве 246 мг/гол/сутки (100 мг чистой меди (Cu) на голову в сутки). Для введения сульфата меди в сухой комбикорм, находящийся в кормушках, рекомендуем: в часть суточного рациона для определённой группы животных вводится водный раствор сернокислой меди ( $\text{Cu}_2\text{SO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) методом разбрызгивания. Например, на 50 голов свиней растворить 12 г сернокислой меди в 1,5 л питьевой (водопроводной) воды; разбрызгать раствор на комбикорм равномерно

зигзагообразными движениями (через 8–12 отверстий в крышке пластиковой бутылки).

**Результаты и обсуждение.** Результаты исследований химического состава средней пробы субпродуктов 1 категории от убойных свиней из хозяйства-поставщика органической свинины ООО «Кубанский бекон» (г. Курганинск), находившихся на рационах с добавкой сульфата меди, и поступивших на ЗДМК «Тихорецкий» АО «ДАНОН РОССИЯ» на убой, показали, что содержание меди в языке свином не превышало 0,4 мг/кг при МДУ – менее 5,0 мг/кг (табл. 2).

Таблица 1 – Состав и питательность двух вариантов комбикорма для свиней

Компоненты	%	
Пшеница, дерть	36,5	65,0
Ячмень, дерть	25,0	19,6
Кукуруза, дерть	20,0	-
Жмых подсолнечный	4,0	-
Мясокостная мука	-	8,0
Фуза подсолнечная	4,0	-
Рыбная мука	-	4,0
Отруби пшеничные	5,0	-
Соя жареная	2,0	-
Горох	1,0	-
Соль поваренная	0,5	0,4
Премикс КС-4	-	1,0
Зола древесная	-	2,0
<i>В 1 кг содержится</i>		
Сухого вещества, г	885	885
Обменной энергии, МДж	14,5	12,7
Сырого протеина, г	125	142
Переваримого протеина, г	100	110
Лизина, г	0,6	0,65
Сырого жира, г	80	80
Сырой клетчатки, г	45	45
Кальция, г	10,2	11,3
Фосфора, г	7,6	8,5

При выращивании мясных цыплят рекомендуем вводить в рацион (табл. 3) янтарную кислоту в количестве 200 мг/кг корма и сульфат меди в количестве 200 мг на 1 кг комбикорма (табл. 3).

Таблица 2 – Химический состав субпродуктов для детского питания (язык свиной), n=9

Химический состав		Количественный показатель
М. доля влаги, %		73,10
Сырой протеин, %		22,50
М. д. сырого жира, %		2,00
М. д. сырой золы, %		1,20
Макроэлементы, г/кг	кальций	0,5
	фосфор	2,8
	калий	3,4
	натрий	1,0
Микроэлементы, мг в 100 г мяса	железо	9,8
	кобальт	0,01
	марганец	0,14
	медь	0,39
	цинк	18,0
Токсичные элементы, мг/кг	свинец	0,04
	кадмий	0,01

Таблица 3 – Состав и питательность двух вариантов комбикорма для цыплят-бройлеров

Компоненты	%	
	2	3
1		
Пшеница, дерть	44,5	63,0
Ячмень, дерть	10,0	20,0
Шрот подсолнечный	6,5	3,0
Мясокостная мука	5,0	4,0
Масло растительное	-	2,0
Рыбная мука	5,0	-
Травяная мука	1,7	1,7
Соя автоклавированная или жареная	25,0	5,0
Трикальцийфосфат	0,5	0,5
Соль поваренная	0,3	0,3
Премикс П 6-1	1,0	1,0
Мел кормовой	0,5	0,5
Лизин синтетический	8,0	6,0
Метионин синтетический	4,0	3,0
В 1 кг содержится		
Сухого вещества, г	885	885
Обменной энергии, МДж	13,5	12,7
Сырого протеина, г	205,3	140,5
Переваримого протеина, г	160,0	105,0
Лизина, г	12,0	12,0

## Продолжение таблицы 3

1	2	3
Метионина+цистина	9,0	8,5
Сырого жира, г	62,9	58,0
Сырой клетчатки, г	55,2	59,2
Кальция, г	12,3	12,1
Фосфора, г	9,0	8,9

Плесневые грибы широко распространены в комбикормах для цыплят-бройлеров в условиях Краснодарского края. Более интенсивно обсеменены различными видами грибов высокобелковые растительные корма и зерно злаков (особенно кукурузы) с повышенной влажностью [4]. В комбикормовую часть рациона (в случаях поражённого плесневыми грибами зерна) для цыплят-бройлеров рекомендуем вводить сернокислую медь. Для подготовки комбикорма можно использовать в качестве наполнителя отруби пшеничные, ржаные или рисовые. При этом необходимо учитывать суточную потребность в комбикорме для определённого количества выращиваемой птицы и концентрацию меди в готовом комбикорме (в смеси с премиксом): 200 мг сульфата меди пяти водного на 1 кг комбикорма, что соответствует 81 мг чистой меди (Cu) на 1 кг. Рекомендуется вводить в сбалансированный для цыплят-бройлеров по белку и незаменимым аминокислотам рацион (см. табл. 3) янтарную кислоту в количестве 200 мг на 1 кг комбикорма. Способ введения кислоты в комбикорм прост и не требует больших материальных затрат. Непосредственно перед кормлением в сухой комбикорм вводится сухой препарат янтарной кислоты в вышеуказанной пропорции и тщательно перемешивается. Комбикорм скармливается цыплятам в соответствии с установленными нормами кормления птицы при выращивании на мясо.

## Список литературы:

1. Забашта, Н.Н. Производство экологически безопасного высококачественного мясного сырья в специализированных сырьевых зонах для выработки продуктов детского и диетического питания / Н.Н. Забашта, Т.К. Кузнецова, Е.Н. Головки и др. // Методические рекомендации. – Краснодар, 2012, - 28 с.

2. Бебко Д.А. Применение инновационных энергосберегающих технологий / Д.А. Бебко, А.И. Решетняк, А.А. Нестеренко. – Германия: Palmarium Academic Publishing, 2014. – 237 с.

3. Codex Alimentarius: how it all began Food and Agriculture Organization of the United Nations website. Accessed 6 September / – 2012.

4. Санцевич, Б. А. Средства против плесени и микотоксинов / Б. Санцевич // Комбикорма. - 2003.- № 4.- С. 55–56.

5. Сарбатова Н. Ю. Технохимический контроль сельскохозяйственного сырья и продуктов переработки / Н. Ю. Сарбатова, О. В. Сычева, Е. А. Скорбина, Е. Н. Чернобай - Ставрополь, – 2007.

## **ЖИДКИЕ ПРОБИОТИКИ ДЛЯ ОТКОРМА ПРОДУКТИВНЫХ СВИНЕЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ОРГАНИЧЕСКОГО МЯСНОГО СЫРЬЯ**

**Н. Н. Забашта, д. с.-х. н., Е. А. Москаленко, к.т.н., Е. Н. Головки, д. б. н.**

(Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
Северо-Кавказский научно-исследовательский институт животноводства,  
ФГБНУ СКНИИЖ, г. Краснодар, Россия)

***Аннотация:** в опыте на свиньях крупной белой мясной породы проведено сравнение влияния двух молочнокислых пробиотиков в жидкой форме для молодняка, растущих и откармливаемых свиней: МКЗ, созданной в лаборатории микробиологии ФГБНУ СКНИИЖ и МКЗ – «Биовет». Установлены оптимальные дозы внесения закваски в различные возрастные периоды выращивания свиней. Положительный эффект от обеих КМЗ составил в среднем 8 %.*

***Ключевые слова:** свиньи; кишечный микробиоценоз; пробиотики; молочнокислые бактерии; иммунитет; качество и безопасность мясосырья.*

Применение экологически безопасных молочнокислых пробиотиков при выращивании и откорме свиней на органическую свинину оказывает благоприятное воздействие и корректирует микрофлору пищеварительного тракта животных в сторону увеличения бифидо-, лакто- и пропионовокислых бактерий [1, 5]. В последнее время в связи с актуальным развитием биотехнологии, повысился интерес исследователей и специалистов животноводческих хозяйств-поставщиков органического мясного сырья к использованию пробиотиков в органическом сельскохозяйственном производстве [2]. Пробиотики рассматриваются как наиболее перспективные заменители антибиотиков в сельском хозяйстве [3, 6, 7].

Основой большинства современных пробиотиков являются молочнокислые микроорганизмы, выделенные из просветной микрофлоры теплокровных животных. Это бактерии родов *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Lactococcus*, *Streptococcus* и др. Желательно, чтобы микроорганизмы, предлагаемые в качестве основы пробиотических препаратов, не только обладали полезными свойствами по отношению к макроорганизму, подтверждёнными лабораторными испытаниями и клиническими наблюдениями, но и были изолированы из нормофлоры тех видов животных, для которых создаётся пробиотик [4].

Целью проведённых исследований было изучение эффективности использования в кормлении молодняка свиней молочнокислой пробиотической жидкой закваски (МКЗ), сконструированной на основе лактобактерий, выделенных от свиней местной популяции крупной белой мясной породы, и сравнение её с закваской МКЗ- «Биовет» производства ООО НПФ «Биовет», включающей коллекционные штаммы лакто- и пропионовокислых бактерий.

Новизна исследований заключалась в том, что для закваски МКЗ собственного производства из просветной микрофлоры кишечника свиней выделены эндемичные штаммы молочнокислых бактерий, обладающие выраженными пробиотическими свойствами. На их основе создана эффективная пробиотическая закваска МКЗ. Исследован кишечный микробиоценоз свиней и сравнительное влияние на него МКЗ- «Биовет» и МКЗ. Оптимизирована схема применения закваски в рационах свиней, оказавшая положительный эффект на показатели роста, микробиоценоза, иммунитета, качество органической свинины.

Опыт проведён в ОАО «ОПХ ПЗ «Ленинский путь» Новокубанского района Краснодарского края на трёх группах поросят (по 50 голов аналогов от 15 гнёзд). Опыт длился от 5 дневного возраста до убойных кондиций. Отработаны дозы внесения пробиотической закваски с целью коррекции кишечного микробиоценоза. Рацион поросят первой контрольной группы, не содержал МКЗ или МКЗ - «Биовет».

Поросята второй группы с пятидневного возраста получали кисломолочную закваску МКЗ – «Биовет» на основе коллекционных микроорганизмов *Lactobacillus acidophilus* и *Streptococcus thermophilus*. Поросята третьей группы получали молочнокислую закваску МКЗ на основе микроорганизмов *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus paracasei* и *Lactobacillus johnsonii*. Концентрация пробиотических микроорганизмов в обеих пробиотических заквасках составляла от  $10-10^{11}$  до  $10-10^{14}$  КОЕ/мл жидкой закваски.

Для опыта были отобраны 15 свиноматок с количеством поросят в гнезде 10–12 голов. Поросятам 5–7 дневного возраста давали молочнокислые закваски способом смачивания сосков свиноматок, с 15 дня до двух месячного возраста – добавляли в комбикорм по 20 мл закваски на 1 голову в сутки; в последующий период до конца откорма – по 10 мл на 1 голову через день (табл. 1).

Таблица 1 – Схема опыта по изучению влияния различных КМЗ на возрастную динамику кишечного микробиоценоза свиней (n=50)

№ группы	Особенности кормления	Добавление КМЗ в рацион по возрастным категориям:		
		5-7 дней	до 2 мес.	до конца откорма (6 мес.)
1	ОР			
2	ОР + МКЗ- «Биовет»	смачивание сосков свиноматок	20 мл на 1 голову в сутки	10 мл на 1 голову через сутки
3	ОР + МКЗ			

Определяли гематологические и иммунологические показатели: количество эритроцитов, цветной показатель, концентрацию гемоглобина, лейкоцитарную формулу, популяционный состав лимфоцитов, показатели фагоцитоза: фагоцитарное число, фагоцитарный индекс и др.).

Изучение кишечного микробиоценоза животных проводили в возрасте 5–15 дней, 16–60 дней, 61–180 дней. Микрофлору кишечника изучали путем её идентификации по родам: *Lactobacillus spp.*; *Bifidobacterium spp.*; *Clostridium spp.*; *Staphylococcus spp.*; *Enterococcus spp.*; *Enterobacteriaceae genn*, а также

дрожжевых и плесневых грибов. Определяли количество микроорганизмов в колонии образующих единицах (КОЕ), находящихся в 1 мл.

Предварительно изучено состояние кишечного микробиоценоза в различные периоды жизни свиней. Установлено, что у поросят в десятидневном возрасте количество микроорганизмов в содержимом кишечника поросят было на несколько порядков меньше по сравнению с последующими периодами. Их количество существенно увеличилось к 60-дневному возрасту. В дальнейшем количество КОЕ определяемых микроорганизмов изменялось незначительно. Следует отметить, что количество лакто- и бифидобактерий у поросят в возрасте 5–15 дней было почти на 3 порядка меньше по сравнению с двухмесячными животными. При введении в рацион любой из заквасок происходит существенное изменение показателей кишечного микробиоценоза.

Анализ полученных данных выявил различия в количественном составе микрофлоры кишечника животных различных групп. Поскольку обе кисломолочные закваски, применявшиеся в кормлении животных 2-ой и 3-ей опытных групп, были сконструированы на основе лактобактерий, содержание микроорганизмов рода *Lactobacillus* являлось наиболее показательным параметром влияния используемых препаратов на количественный состав кишечного микробиоценоза опытных животных.

Различия в количественном содержании микроорганизмов рода *Lactobacillus* в микрофлоре кишечника животных разных групп и по периодам выращивания различались. В первом возрастном периоде применения кисломолочных заквасок количество лактобактерий у животных 2-ой и 3-ей групп было выше по сравнению с первой контрольной группой ( $P < 0,05$ ).

Количество бифидобактерий имело сходную динамику, хотя у животных обеих опытных групп, в рацион которых входили молочнокислые закваски, оно не отличалось значительно друг от друга на протяжении всего периода исследования.

Таким образом, динамика содержания молочнокислых пробиотических микроорганизмов (*Lactobacillus spp.*, *Bifidobacterium spp.*) была положительной по сравнению с контролем.

Результаты наблюдения за ростом свиней показали, что введение в их рацион МКЗ и МКЗ- «Биовет» оказало позитивное влияние на среднесуточный прирост живой массы за весь период выращивания. В опытных группах с МКЗ- «Биовет» и МКЗ по сравнению с контролем прирост живой массы выше контроля, соответственно, на 10–12 % и 6–21 % в период выращивания от двух до шести месяцев.

Применение МКЗ и МКЗ – «Биовет» на растущих и откармливаемых свиньях даёт возможность скорректировать кишечный микробиоценоз, улучшить состояние здоровья животных, увеличить продуктивность.

#### Список литературы:

1. Денисенко, Е.А. Пробиотики для свиней. / Е.А. Денисенко, Т.К. Кузнецова, Н.Н. Забашта, Н.Э.Скобликов, Е.Н. Головкин и др. // Труды Кубанского ГАУ. -2011. - № 4 (31). – С. 224-228.

2. Забашта, Н.Н. Улучшение качества свинины для детского питания / Н.Н. Забашта, Е.А. Москаленко, Н.Э. Скобликов, Е.Н. Головкин // «Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных» Сборник научных трудов 4-й международной научно-практической конференции ч. 2 СКНИИЖ, Краснодар. - 2011. - С. 56-58.

3. Забашта, Н.Н. Применение пробиотических кисломолочных заквасок в кормлении свиней для профилактики заболеваний и повышения качества мясного сырья / Н.Н. Забашта, Н.Э. Скобликов, Т.К. Кузнецова, Е.Н. Головкин, и др.// Методические рекомендации, Краснодар. – 2011. - 24 С.

4. Москаленко, Е. А. Обогащенный пробиотический препарат для свинины, используемой в детском питании / Е.А. Москаленко, Н.Э. Скобликов, Т.К. Кузнецова, А.Ф. Глазов, Е.Н. Головкин, и др. // Мясная индустрия. - 2011. - № 3. - С. 23 - 27.

5. Нестеренко А. А. Мясо птицы как перспективное сырье для производства сыровяленых колбас / А. А. Нестеренко, К. В. Акопян // Науч. журн. КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар : КубГАУ, 2014. – № 07 (101). С. 1180 – 1193. – Режим доступа : <http://ej.kubagro.ru/2014/07/pdf/77.pdf>.

6. Патиева А.М. Обоснование использования мясного сырья свиной датской селекции для повышения пищевой и биологической ценности мясных изделий / А. М. Патиева, С. В. Патиева, В. А. Величко, А. А. Нестеренко// Труды Кубанского государственного аграрного университета, Краснодар: КубГАУ, – 2012. – Т. 1. – № 35 – С. 392-405.

7. Тимошенко Н. В. Развитие сырьевой базы мясной отрасли, прогноз на будущее [Текст] / Н. В. Тимошенко, Д. С. Шхалахов, А. А. Нестеренко // Молодой ученый. — 2015. — № 5-1 (85) — С. 56-60.

**ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ СОВМЕСТНОГО КУЛЬТИВИРОВАНИЯ  
*LACTOBACILLUS ACIDOPHILUS* И *SACCHAROMYCES CEREVISIAE* НА  
ПОБОЧНОМ ПРОДУКТЕ ПЕРЕРАБОТКИ СОИ**

**М. В. Анискина аспирант, Е. С. Волобуева аспирант**

(ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет  
им. И. Т. Трубилина», г. Краснодар, Россия)

*Аннотация:* в статье описываются перспективы совместного культивирования молочнокислых микроорганизмов и дрожжей на побочном продукте переработки сои, с целью дальнейшего получения кормового функционального продукта.

*Ключевые слова:* *Lactobacillus acidophilus*, *Saccharomyces cerevisiae*, соя, окара, питательная среда, культивирование, кормовой продукт

Введение сои в кормовые рационы животных и птицы – наиболее рациональный путь к избавлению перерасхода концентрированных кормов. Только на Кубани на фуражные цели ежегодно использовалось около 3 млн. тонн зерна, из которых 0,6–0,8 млн. тонн перерасходовалось по причине несбалансированности кормов по белку.

Мировое производство сои увеличивается очень высокими темпами. За последние 30 лет оно возросло более чем на 400 %. При этом себестоимость белков сои по сырью в 27 раз ниже по сравнению с белками животного происхождения. Соя как культура рентабельна даже при урожае 5 ц/га, а на сегодняшний день ее урожайность составляет 20–25 ц/га.

На Кубани площади посевов под соей составляли за последние 5 лет от 103 до 175 тыс. гектаров, а валовый сбор от 132 до 342 тыс. тонн. Это

позволило Южному Федеральному Региону войти в тройку регионов-лидеров по валовому сбору сои.

Промышленное производство пищевых соевых белков и соевых продуктов в нашей стране имеет устойчивую тенденцию к росту.

На сегодняшний день отечественные предприятия освоили производство различных видов пищевых соевых ингредиентов и продуктов, таких как соевая мука и крупка, текстурированные соевые белки, функциональные белковые смеси, соевое молоко и напитки, тофу, соевый соус и некоторых других видов соевых продуктов питания, в том числе и кормовые продукты. К примеру, в Краснодарском крае установки по получению кормового соевого молока внедрены во многих хозяйствах: ПСХ им. Ильича, АО «Искра» Ленинградского района, ОПХ «Ладожское» Усть-Лабинского района, АСО «Октябрьское» Курганинского района и др.

При переработке растительного сырья важным фактором является освоение безотходных технологий. В настоящее время практически повсеместное использование традиционных, иногда устаревших, технологий приводит к накоплению большой массы малоиспользуемых отходов от переработки различного сырья.

От производства соевого молока, как основы большого количества продуктов из сои, функциональных, кисломолочных напитков, а также корма для животных, остается побочный продукт ее переработки – окара.

Окара – кашка из мякоти соевых бобов, которая остается в результате отжима соевого молока. Это однородная влажная масса светло-желтого цвета без запаха, с высоким содержанием протеина, напоминающая влажную муку. Окара – единственный растительный источник двухвалентного железа, которое легко усваивается организмом. Кроме того, это продукт, богатый клетчаткой, содержит значительное количество питательных веществ целой сои.

Отмечено, что *Lactobacillus acidophilus* и *Saccharomyces cerevisiae* извлекают пользу от совместного существования. Накопление молочной

кислоты полезно для дрожжей, а продукты их автолизата служат питанием для молочнокислых бактерий. Кроме того, дрожжи и молочнокислые бактерии имеют одинаковую оптимальную температуру выращивания, что позволит выращивать их в одинаковых условиях и упростит схему производства. Соответственно симбиотический рост этих микроорганизмов позволит получить высокие титры конечного продукта. Культивирование ведется на побочном продукте переработки сои (окара), как высокопитательного субстрата. Поскольку сырая соя не может употребляться в качестве корма, из-за содержания веществ, препятствующих пищеварению, то важна тепловая обработка, которую проходит окара при производстве соевого молока.

**Материал и методика.** Исследования проводились на кафедре биотехнологии, биохимии и биофизики, факультета перерабатывающих технологий Кубанского государственного аграрного университета.

В качестве объекта исследования выбран концентрат бактериальный лиофилизированный для ферментированных молочных продуктов Пх(л), предоставленный ФГУП «Экспериментальная биофабрика Россельхозакадемии», расположенная по адресу: Россия, город Углич, ул. Старостина, 18. В качестве дрожжевой культуры использовались пекарские дрожжи *Saccharomyces cerevisiae*. Штаммы хранились в музее чистых культур кафедры биотехнологии, биофизики и биохимии.

Титр определяли методом последовательных десятикратных разведений в физрастворе методом Коха и последующим посевом с инкубацией при оптимальных условиях. После проводился подсчет выросших колоний на Чашках Петри согласно ГОСТ 9225-84.

Определение общей бактериальной обсемененности определяли по ГОСТ 20083-74. Определение БГКП проводилось согласно методу определения бактерий группы кишечных палочек, согласно ГОСТ 31747-2012. Идентификация культивируемых микроорганизмов проводилась методом окраски по Граму, согласно ГОСТ 21237-75. Определение наличия живых

клеток продуцента определяли по ГОСТ 20083-74. Стерилизация питательных сред проводилась в автоклаве при температуре 115 °С, 30 минут.

В качестве опытной среды была использована окара, с добавлением кукурузного экстракта, как источника сахаров. Добавление кукурузного экстракта нужно для восполнения углеводов, которые необходимы для накопления микробной биомассы. В качестве контроля использовалось виноградное сусло, с рН до 5–6.

**Обсуждение результатов.** Для получения маточной (засевной) культуры *Lactobacillus sp.* сухой бактериальный концентрат Пх(л) вносился в свежее пастеризованное молоко. Культуру выращивали в термостате 24 часа при температуре 30°С. Для получения маточной культуры *Saccharomyces cerevisiae* был сделан засев дрожжей в воду.

Для проверки культивирования на побочном продукте переработки сои – окаре было сделано три эксперимента в двукратных повторностях.

В таблице 1 представлены результаты культивирования штаммов на побочном продукте переработки сои.

Таблица 1 – Результаты культивирования штаммов на окаре.

Наименование штамма	Продолжительность культивирования, час	Количество колоний (опытная среда)	Количество колоний (контроль)
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	24	$2,8 \times 10^5$	$2,2 \times 10^6$
	48	$3,1 \times 10^6$	$6,2 \times 10^7$
	72	$1,8 \times 10^6$	$7,3 \times 10^7$
<i>Lactobacillus acidophilus</i>	24	$5,7 \times 10^6$	$3,0 \times 10^6$
	48	$4,9 \times 10^7$	$1,0 \times 10^8$
	72	$5,4 \times 10^7$	$8,0 \times 10^8$
<i>Saccharomyces cerevisiae</i> , <i>Lactobacillus acidophilus</i>	24	$1,5 \times 10^7$	$2,7 \times 10^6$
	48	$7,2 \times 10^9$	$6,7 \times 10^7$
	72	$1,5 \times 10^{10}$	$4,4 \times 10^8$

Как видно из таблицы, молочнокислые микроорганизмы дали лучший результат на контрольной среде, микробиологический консорциум молочнокислых микроорганизмов и дрожжей на окаре дает лучшие результаты, по сравнению с культивированием на виноградном сусле.

**Вывод.** Совместное выращивание *Lactobacillus acidophilus* и *Saccharomyces cerevisiae* на питательной среде, на основе соевой окары даёт положительные результаты. Данную смесь можно использовать в животноводстве в качестве кормовой добавки.

Список литературы:

1. Анискина М. В. Разработка питательной среды для микробного консорциума микроорганизмов на основе отходов переработки сои / Анискина М.В., Волобуева Е.С., Анискина Е.П. // Сборник статей по материалам IX Всероссийской конференции молодых ученых. – 2016. – С. 126–127.

2. Волобуева Е. С. Технология выработки кормовой добавки из яблочных выжимок / Волобуева Е.С., Анискина М.В., Федоренко К.П. // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2016. – Т. 1. – № 9. – С. 268–271.

3. Забашта, Н.Н. Производство экологически безопасного высококачественного мясного сырья в специализированных сырьевых зонах для выработки продуктов детского и диетического питания / Н.Н. Забашта, Т.К. Кузнецова, Е.Н. Головки и др. // Методические рекомендации. – Краснодар, 2012, - 28 с.

4. Омельченко Н.А., Юрина Н.А., Юрин Д.А., Кононенко С.И. Воздействие пробиотиков на молочную продуктивность коров // В сборнике: Инновационные подходы в ветеринарной и зоотехнической науке и практике. - 2016. - С. 263-267

5. Забашта Н.Н. Производство органического мясного сырья для продуктов питания / Н.Н. Забашта, Е. Головки, С.В. Патиева. – Саарбрюккен: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2014. – 205 с.

6. Головки, Е.Н. Титановая канюля для оценки илеальной переваримости протеина у свиней / Е.Н. Головки // Ж. Проблемы биологии продуктивных животных. - 1.- 2009.- С. 25-30.

7. Забашта, Н.Н. Накопление тяжелых металлов в почвах предгорных районов Краснодарского края / Н.Н. Забашта, Е.Н. Головки, И.Н. Тузов // Тр. КубГАУ, т.1, №42, 2013 г. С.132-134.

8. Полищук, С.Д. Ветеринарно-санитарная оценка продуктов убоя цыплят-бройлеров при использовании наночастиц селена / С.Д. Полищук, Л.Е. Амплеева, А.А. Коньков // Зоотехния. – 2015. - № 8. – С. 31-32.

9. Полищук, С.Д. Влияние суспензии наночастиц селена на качество и безопасность куриного мяса / С.Д. Полищук, Л.Е. Амплеева, А.А. Коньков // Вестник РГАТУ имени П.А. Костычева. – 2015. - № 3. – С. 33-35.

10. Корниенко А.В. Добавка кормовая комплексная «Коретрон» / В.Е.Улитко, Л.А. Пыхтина, О.Е. Ерисанова, С.П. Лифанова, О.А. Десятов, Ю.В. Семенова, А.В. Корниенко // Технические условия ТУ 9291-011-25310144-2009. – утверждено «Федеральной службой по ветеринарному и фитосанитарному надзору МСХ РФ и «Всероссийским государственным Центром качества и стандартизации лекарственных средств для животных и кормов (ФГБУ «ВГНКИ»)). – 2011. – 18 с.

11. Корниенко А.В. Добавка кормовая «Биокоретрон форте» / В.Е. Улитко, Л.А. Пыхтина, О.Е. Ерисанова, С.П. Лифанова, О.А. Десятов, Ю.В. Семенова, А.В. Корниенко // Технические условия ТУ 9296-015-25310144-2011. – утверждено «Федеральной службой по ветеринарному и фитосанитарному надзору МСХ РФ и «Всероссийским государственным Центром качества и стандартизации лекарственных средств для животных и кормов (ФГБУ «ВГНКИ»)). – 2011. – 25 с.

## ИСТИННАЯ ДОСТУПНОСТЬ АМИНОКИСЛОТ КОРМОВ В ОРГАНИЧЕСКОМ ЖИВОТНОВОДСТВЕ

**Е. Н. Головки, д. б. н., Н. Н. Забашта, д. с.-х. н.**

(Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
Северо-Кавказский научно-исследовательский институт животноводства,  
ФГБНУ СКНИИЖ, г. Краснодар, Россия)

***Аннотация:** определена истинная доступность к всасыванию в тонком кишечнике лизина, метионина и треонина различных кормов для продуктивных свиней, выращиваемых для производства органической свинины. Коррекция рациона по доступным аминокислотам в производственных испытаниях при уровне сырого протеина в нём на 10-25 % ниже действующих норм позволила увеличить продуктивность свиней более, чем на 20 %, уменьшить затрату кормов более, чем на 14,5 %, а также в два раза увеличить условную прибыль. Условная себестоимость выращивания свиней на скорректированном рационе снизилась на 10 %.*

***Ключевые слова:** свиньи; сырой протеин; аминокислоты; истинная илеальная доступность аминокислот.*

Эффективное продуктивное усвоение кормового белка моногастричными животными в органическом животноводстве предполагает выполнение более жестких требований к его полноценности [4, 5, 6], оптимальному соотношению в нем основных аминокислот, лимитирующих продуктивность, их доступности к всасыванию в илеуме (конце тонкого кишечника, где заканчивается всасывание аминокислот).

Определение доступности аминокислот традиционным методом в конце пищеварительного тракта не позволяет получить фактические её показатели из-

за существенного изменения качественного и количественного состава азотсодержащих веществ под воздействием микроорганизмов, населяющих толстый кишечник. Поэтому применяется метод определения доступности аминокислот по разнице их, потреблённых с кормом и количественно идентифицированных в непереваренных остатках содержимого на уровне терминальной части подвздошной кишки – илеума (*ileum*). Выполняется на илеостомированных животных.

В отечественной практике кормления свиней балансирование рационов по количеству доступных аминокислот в кормах до сих пор не нашло широкого применения. Это обусловлено тем, что до недавнего времени не было разработанных норм потребности в истинно доступных аминокислотах и базы данных по ним.

Цель наших исследований заключалась в рационализации белкового питания свиней путём конструктивно нового подхода к балансированию рационов с помощью коэффициентов истинной илеальной доступности (ИД), рассчитанных с учетом количества эндогенных аминокислот, аминокислот корма и количества истинно доступных к всасыванию из химуса тонкого кишечника на всем его протяжении аминокислот, содержащего недоступные (не всосавшиеся) аминокислоты, пептиды, эндогенного и кормового происхождения на уровне терминального участка подвздошной кишки (перед толстой кишкой).

Методика. В физиологических опытах и производственных испытаниях использовали свиней крупной белой мясной породы. Физиологические опыты по установлению доступности аминокислот белка различных кормов на илеостомированных животных илеальным методом [1] проводили в условиях научно-производственной базы Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. Испытания проведены в ЗАО «Колос» Тихорецкого района на поголовье 5 тыс. свиней. Инертную окись хрома добавляли в испытываемые корма в количестве 0,2 %, что позволило упростить отбор образцов химуса из подвздошной кишки [2]. Результаты. Полученные нами

данные по содержанию незаменимых аминокислот в кормах, используемых при выращивании свиней, а также показатели ИД аминокислот представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание лимитирующих аминокислот кормов, их истинная доступность к всасыванию в кишечнике свиней, в %

Источник аминокислот	Лизин		Метионин +цистин		Треонин	
	г/кг	ИД	г/кг	ИД	г/кг	ИД
Пшеница	3,5	93,2	4,8	87,6	4,4	84,2
Ячмень	4,8	80,0	4,7	79,0	3,3	81,0
Рожь	4,8	81,0	4,1	80,0	3,9	81,2
Тритикале	4,8	79,9	3,9	78,9	4,2	80,3
Овёс	5,6	68,9	4,6	86,9	4,3	69,1
Овёс без плёнки	6,4	94,0	4,8	92,0	5,3	89,7
Барда пшеничная спиртовая, сухая	4,9	82,0	5,0	88,0	4,1	86,5
Отруби пшеничные	5,6	72,0	5,6	80,0	3,8	80,3
Кукуруза	2,7	77,1	3,4	87,7	3,4	82,1
Зародыш кукурузный	13,2	77,5	7,3	87,0	6,2	81,7
Рапс	17,5	85,0	5,4	83,2	13,9	88,9
Горох	20,0	91,0	6,1	90,0	11,3	89,5
Соя обжаренная	24,8	78,5	10,6	80,1	13,5	82,1
Соя сырая	19,5	57,0	13,0	63,0	15,0	70,0
Подсолнечный жмых	11,0	80,1	13,2	77,6	11,2	90,3
Подсолнечный шрот	14,0	90,7	15,2	80,7	13,3	92,8
Соевый жмых	30,6	73,0	15,6	78,0	22,0	85,0
Соевый шрот	28,8	74,3	13,3	83,8	16,0	74,9
Рапсовый шрот	16,8	85,0	11,8	82,4	15,3	81,0
Мука из листьев люцерны	7,5	94,6	4,6	95,0	4,0	89,9
Сухое обезжир. молоко	26,8	97,0	8,5	98,0	13,7	94,8
Казеин (Гиагинской молкомбинат)	90,0	100,0	28,0	100,0	43,2	100,0
Мясокостная мука, боенские отходы	29,5	61,0	19,9	67,0	19,8	79,3
Мука боенских отходов птицефабрик	32,0	64,5	22,0	68,0	18,0	78,0
Рыбная мука из отходов частиковых рыб	37,9	97,0	19,0	98,5	24,2	97,2

Производственные испытания по оценке эффективности рационов, скорректированных по истинно илеально доступным аминокислотам, проведённые нами в хозяйствах края, представлены на примере испытаний в ООО «Нива» Каневского района Краснодарского края на поголовье

численностью в 600 голов раноотнятых поросят с начальной живой массой  $5,8 \pm 0,1$  кг.

Поросятам контрольной группы скармливали полноценный рацион с градацией по возрастам (2–3 мес., 3–4 мес., 4–6 мес.), сбалансированный по потребности в лизине, метионине и треонине без учёта их истинной илеальной доступности [3].

Рацион опытной группы включал те же компоненты, но был скорректирован по истинной илеальной доступности лизина, метионина и треонина, определённой нами ранее в физиологических опытах на илеостомированных свиньях.

Живая масса свиней на сбалансированном по доступным аминокислотам рационе к концу откорма составила 110,2 кг (в контроле – 90,1 кг). Валовой прирост живой массы на одну голову – 104,4 кг (в контроле – 84,3 кг).

Затраты на выращивание опытных свиней оказались значительно ниже за счёт более низких затрат кормов на 1 кг прироста живой массы: в опыте 2,96 кг против 3,39 в контроле. Среднесуточные приросты живой массы одной головы за весь период выращивания и откорма составили, соответственно, 527,0 и 652,5 г в контроле и опыте. В опыте себестоимость снизилась на 11,2 %, а условная прибыль в рублях повысилась в 2 раза.

Значительное увеличение прибыли произошло за счёт экономии белка кормов и улучшения мясной продуктивности.

Выводы. Аминокислотный количественный состав рационов с богатым набором кормов необходимо балансировать по доступным критическим аминокислотам: лизину, треонину и метионину. Коррекция рациона по доступным аминокислотам в производственных испытаниях при уровне сырого протеина в нём на 10–25 % ниже действующих норм позволила увеличить продуктивность свиней более, чем на 20 %, уменьшить затрату кормов более, чем на 14,5 %, а также в два раза увеличить условную прибыль. Экономический эффект составил 12 %.

Предложение производству. Целесообразно дополнить балансирование нормированных рационов по общему содержанию незаменимых аминокислот введением в практику корректировки рационов по ИД аминокислот. При корректировке аминокислотного состава необходимо контролировать количество доступного лизина в рационах свиней.

#### Список литературы:

1. Головкин, Е.Н. Некоторые особенности модификации илеального метода оценки доступности аминокислот в кормлении свиней / Е.Н. Головкин, М.О.Омаров, О.А.Тарасенко, М.В. Каширина // Сборник научных трудов м/н научно практической конференции «Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных», ч. 2, Краснодар. – 2008. – С. 14-16.
2. Головкин, Е.Н. Титановая канюля для оценки илеальной переваримости протеина у свиней / Е.Н. Головкин // Ж. Проблемы биологии продуктивных животных. - 1.- 2009.- С. 25-30.
3. Тарабрин И.В., Е.Н. Головкин, В.Г. Рядчиков, М.О. Омаров Трансформация кормового протеина и потребление корма у свиней и цыплят-бройлеров при разной сбалансированности критических аминокислот в рационе // Ж. Проблемы биологии продуктивных животных. - 1.- 2009.- С. 31-48.
4. Трухачев В. Безопасность производства и повышение качества молока - основа принципов ХАССП / В. Трухачев, О. Сычева, Н. Сарбатова, Н. Злыднев, П. Миткалов // Молочное и мясное скотоводство. - 2008. - № 1. С.- 15-16.
5. Чернобай Е. Н. Технология первичной переработки продуктов животноводства / Е. Н. Чернобай, О. В. Сычева, Н. Ю. Сарбатова. - Ставрополь, 2006. – 272 с.
6. Фролов В. Ю. Соя: плюсы и минусы / В. Ю. Фролов, Н. Ю. Сарбатова, О. В. Сычева // Животноводство России. – 2007. – № 11. – С. 54-55.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В РАЦИОНАХ СВИНОМАТОК  
АДСОРБИРУЮЩИХ КРЕМНИЙСОДЕРЖАЩИХ ПРЕПАРАТОВ  
«КОРЕТРОН» (ПРЕБИОТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ) И «БИОКОРЕТРОН-  
ФОРТЕ» (ПРЕ-ПРОБИОТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ) В УСЛОВИЯХ  
ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ СВИНОВОДСТВА**

**А. В. Корниенко, кандидат с/х наук, доцент,**

**В. Е. Улитко, доктор с/х наук, профессор**

(«Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия»,  
г. Ульяновск, Россия)

***Аннотация.** В условиях промышленной технологии производства свинины изучена и научно обоснована эффективность использования в рационах свиноматок биодобавок нового поколения – кремнийсодержащего пребиотика «Коретрон» и пре-пробиотика «Биокоретрон-форте», которые улучшают состояние микробиоценоза кормов и пищеварительного тракта свиноматок, уменьшают токсикологическую нагрузку на организм, что усиливает ассимиляционные процессы в их организме проявляющиеся в повышении живой массы в супоросный и подсосный периоды, функциях воспроизводства, эмбриональном и постэмбриональном росте, развитии и сохранности их приплода.*

***Ключевые слова:** свиноматки, пребиотик, пре-пробиотик, «Коретрон», «Биокоретрно-форте».*

В Ульяновской области, аккредитованной «Испытательной лабораторией качества биологических объектов, кормления сельскохозяйственных животных и птицы» Ульяновской ГСХА совместно с группой компании «Диамикс» (ООО «Диатомовый комбинат, г. Инза) на основе природного минерала

диатомит разработаны кремнийсодержащие добавки «Коретрон» (пребиотического действия) [1] и «Биокоретрон-форте» (пре-пробиотического действия) [2].

Несмотря на очевидную теоретическую и практическую обоснованность и целесообразность использования природных энтеросорбентов [3], как и выше названных адсорбирующих кремнийсодержащих кормовых добавок [4,5], изучение эффективности их применения в кормлении свиноматок в условиях промышленной технологии производства свинины в Средневолжском регионе не проводилось.

Между тем представляет научную и практическую значимость выяснение влияния этих добавок на степень резервирования питательных веществ в организме свиноматок в супоросный период и эффективность их использования в наиболее напряженный лактационный период на воспроизводительную способность (многоплодие, крупноплодность, количество мертворожденных, сохранность приплода). В связи с этим, в свиноводческом комплексе ООО «СКИК Новомалыклинский» Новомалыклинского района Ульяновской области было проведено два опыта, в которых по принципу аналогов сформировали две группы свиноматок (по 8 голов в каждой) после плодотворного их осеменения. Все животные каждого опыта находились в одинаковых условиях содержания и получали в рационах, составленные согласно детализированным нормам [5] полнорационные комбикорма СК-1 и СК-2. Различие в их кормлении заключалось лишь в том, что в дополнении к комбикорму каждая свиноматка опытной группы ежедневно получала: в опыте № 1 – 30 г пребиотика «Коретрон», в опыте № 2 – 30 г пре-пробиотика «Биокоретрон-форте».

Обогащение комбикорма рациона свиноматок сорбирующим пребиотиком «Коретрон» и пре-пробиотиком «Биокоретрон-форте» улучшает состояние микробиоценоза кормов, а, следовательно, и пищеварительного тракта свиноматок. Так, если в 1 г контрольного варианта комбикорма содержалось 1302500 КОЕ микроорганизмов, то обработка его пребиотиком

«Коретрон» снизило его бактериальную загрязнённость в 33,3 раза, а пре-пробиотиком «Биокоретроном-форте» в 48,3 раза. Указанные изменения микробиоценоза кормов, а, следовательно, и пищеварительного тракта уменьшают токсикологическую нагрузку на организм, что усиливает в нём ассимиляционные процессы, проявляющиеся в повышении живой массы свиноматок в супоросный и подсосный периоды, функциях воспроизводства, эмбриональном и постэмбриональном росте, развитии и сохранности их приплода.

Установлено, что свиноматки, потреблявшие в период супоросности и лактации комбикорм, обогащённый разработанными нами кремнийсодержащими сорбирующими биодобавками «Коретрон» и «Биокоретрон-форте», отличаются лучшим проявлением хозяйственно-биологических качеств, что подтверждается:

1. Повышением экономичности обмена веществ, что обусловило в их организме большее резервирование питательных веществ в супоросный период и значительно меньшие их потери (живой массы) за наиболее напряжённый период лактации. При этом, по абсолютным и относительным показателям нарастания живой массы и темпах её потери за лактацию пре-пробиотик «Биокоретрон-форте» оказался наиболее эффективным, так как потери живой массы при большей плодовитости на 8,93% меньше.

2. Усилением их репродуктивных функций и улучшении внутриутробного и постэмбрионального развития поросят, о чём свидетельствуют их крупноплодность (больше на 5,54 и 7,08 %) и больший на 10,48 и 25,63 % деловой выход, снижение мертворождаемости в 1,36 и 7,50 раза. В подсосный период поросята лучше растут и развиваются и к отъёму имеют на 13,42 и 19,17 % больше живую массу. Наблюдается повышение сохранности поросят в период отъёма с 91,72 % до 95,60 и 96,00 %, что на 3,88 и 4,28 % больше.

3. Увеличением в период лактации содержания в молозиве и молоке сухого вещества, белка, жира и лактозы, что улучшает их биологическую

полноценность, а также находит своё проявление и в большем содержании витамина А в печени новорожденных поросят (на 10,76 и 23,28 %) и отъёмышей (на 13,37 и 21,10 %).

4. Улучшением морфо-биохимического состава крови и её сыворотки свиноматок и полученного приплода, показатели которых позволяют утверждать об усилении в их организме окислительно-восстановительных процессов, белковой и альбуминсинтезирующей функции печени, функциональной активности их иммунной системы, что обеспечивает более высокий уровень рождаемости, жизнеспособности и сохранности поросят.

5. Экономической эффективностью использования биодобавок, складывающейся из лучшего физиолого-биохимического и функционального статуса их организма, повышении репродуктивной способности и лактационной деятельности (улучшении химического состава молозива и молока), в лучшем росте и развитии полученного от них приплода, что в совокупности обусловило повышение уровня рентабельности применения этих добавок на 2,48 и 18,25 % соответственно.

Таким образом, скармливание свиноматкам на протяжении производственного цикла (в супоросный и подсосный периоды) кремнийсодержащей пребиотической добавки «Коретрон» и пре-пробиотика «Биокоретрон-форте» существенно уменьшает микробную контаминацию комбикорма, а, следовательно, оптимизирует и микробиоценоз пищеварительного тракта, снижает токсикологическую нагрузку на организм, что позитивно проявляется на повышении их резистентности и репродуктивных функций, эмбриональном и постэмбриональном росте, развитии и сохранности их приплода, а также экономической эффективности кормления животных.

#### Список литературы:

1. Корниенко А.В. Добавка кормовая комплексная «Коретрон» / В.Е.Улитко, Л.А. Пыхтина, О.Е. Ерисанова, С.П. Лифанова, О.А. Десятов, Ю.В. Семенова, А.В. Корниенко // Технические условия ТУ 9291-011-25310144-2009. – утверждено «Федеральной службой по ветеринарному и

фитосанитарному надзору МСХ РФ и «Всероссийским государственным Центром качества и стандартизации лекарственных средств для животных и кормов (ФГБУ «ВГНКИ»)). – 2011. – 18 с.

2. Корниенко А.В. Добавка кормовая «Биокоретрон форте» / В.Е. Улитко, Л.А. Пыхтина, О.Е. Ерисанова, С.П. Лифанова, О.А. Десятов, Ю.В. Семенова, А.В. Корниенко // Технические условия ТУ 9296-015-25310144-2011. – утверждено «Федеральной службой по ветеринарному и фитосанитарному надзору МСХ РФ и «Всероссийским государственным Центром качества и стандартизации лекарственных средств для животных и кормов (ФГБУ «ВГНКИ»)). – 2011. – 25 с.

3. Неверова О.П. Морфологический состав мышечной массы при использовании природных энтеросорбентов / О.П. Неверова, И.М. Донник, О.В. Горелик, А.Г. Кошаев // Аграрный вестник Урала. - 2015.- №10. - С.35-39.

4. Ерисанова О.Е. Эффективность использования препарата нового поколения «Биокоретрон-форте» в рационах бройлеров / О.Е. Ерисанова, Л.А. Пыхтина, В.Е. Улитко // Сборник научных трудов по материалам научно-практической конференции / Инновационные пути развития животноводства, пос. Нижний Архыз, 27-29 мая. – Ставрополь. - Карачаево-Черкесская государственная технологическая академия. - 2009. – С.261-263.

5. Пыхтина Л.А. Использование в рационах бройлеров препарата «Коретрон» и его влияние на их мясную продуктивность / Л.А. Пыхтина, О.Е. Ерисанова // Материалы II-й Международной научно-практической конференции / Молодёжь и наука: реальность и будущее. – Невинномысск. – Карачаево-Черкесская ТА. - 2009. – С. 271-274.

6. Калашников А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие. 3-е издание переработанное и дополненное / А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов, Н.И. Клейменов. - М.: Россельхозакадемия, 2003. - 456 с.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР И РАПСА ОЗИМОГО

**Н. И. Мамсиров д.-р с.-х. н., доцент, \*Н. И. Девтерова с.н.с. отдела  
земледелия и агрохимии, К. О. Оразмурадов, магистрант,  
Р. И. Коноплев, студент**

(«Майкопский государственный технологический университет»,  
г. Майкоп, Россия)

(«Адыгейский научно-исследовательский институт сельского хозяйства\*»,  
г. Майкоп, п. Подгорный, Россия)

***Аннотация:** В статье приводятся результаты многолетних исследований по установлению действия биопрепаратов на продуктивность сельскохозяйственных культур в предгорной зоне Республики Адыгея. В ходе исследований, выявлены наиболее оптимальные варианты применения биопрепаратов на посевах ячменя, овса, гречихи и рапса озимого.*

***Ключевые слова:** биопрепараты, овес, гречиха, ячмень, рапс озимый, вспашка, поверхностная обработка почвы, продуктивность.*

В связи с всевозрастающим загрязнением земельных угодий промышленными отходами и агрохимикатами, весьма актуальным становится вопрос применения экологически чистых биопрепаратов, способствующих усилению круговорота питательных элементов.

Необходимо учитывать, что эффективность применения биопрепаратов и размеры фиксации атмосферного азота зависят от вида сельскохозяйственной культуры и агроклиматических условий зоны ее возделывания. Увеличение размеров вовлечения биологического азота в агроценоз достигается в результате инокуляции семян биопрепаратами, которые изготовлены на основе высокоэффективных штаммов микроорганизмов. Микроорганизмы, наряду с

фиксацией азота, способны продуцировать физиологически активные вещества, подавлять развитие патогенной микрофлоры, что положительно сказывается на урожайности и качестве растениеводческой продукции [1, 2].

В связи с этим, впервые в Республике Адыгея в 2013–2015 гг. изучено действие комплексного применения биопрепаратов нового поколения на посевах яровых зерновых и рапса озимого при возделывании их на фоне ресурсосберегающих приемов обработки слитых черноземов, с целью снижения энергетических затрат и повышения продуктивности данных культур.

Сравнительная оценка биопрепаратов нового поколения изучена на сортах следующих культур: яровой ячмень – сорт Прометей, яровой овес – сорт Валдин 765, гречиха – сорт Деметра, рапс озимый – сорт Элвис. Полевой опыт по яровым зерновым культурам закладывался по трем способам обработки почвы: отвальная вспашка на глубину 20–22 см, поверхностная (дискование) на глубину 10–12 см и глубокая вспашка на глубину 27–30 см в трехпольном севообороте. Минеральные удобрения под предпосевную культивацию вносили в дозе  $N_{30}P_{20}$ .

В исследованиях содержание продуктивной влаги в почве в период посева ярового овса и ячменя в слое 0–60 см по поверхностной обработке составило 50,8 мм, по вспашке – 51,2 мм, по глубокой вспашке – 39,7 мм. В посевном слое 0–10 см содержание продуктивной влаги было низким: по поверхностной обработке – 6,5 мм, по вспашке – 8,8 мм, по глубокой вспашке – 3,0 мм.

Густота стояния растений весной, после всходов по вариантам опыта на поверхностной обработке варьировала у ярового овса в пределах 125–160 шт./м<sup>2</sup> (выживаемость к уборке – 66,8–72,3 %), у ячменя – 178,9–190,6 шт./м<sup>2</sup> (выживаемость к уборке – 67,6–74,3 %); по вспашке на глубину 20–22 см у овса – 137–176 шт./м<sup>2</sup> (выживаемость к уборке – 75,0–78,1 %), у ячменя – 242,3–264,1 шт./м<sup>2</sup> (выживаемость к уборке – 76,0–82,1 %); по глубокой вспашке на 27–30 см у овса – 93–130 шт./м<sup>2</sup> (выживаемость к уборке –

77,4–81,6 %), у ячменя – 238,7–251,4 шт./м<sup>2</sup> (выживаемость к уборке – 75,6–83,3 %). В исследованиях с гречихой, густота стояния растений после всходов по поверхностной обработке по вариантам опыта варьировала в пределах 87–126 шт./м<sup>2</sup>; по вспашке (20–22 см) – 90–132 шт./м<sup>2</sup>; по глубокой зяблевой вспашке (27–30 см) – 107–134 шт./м<sup>2</sup>. Выживаемость растений к уборке в зависимости от вариантов опыта была хорошей, и в среднем составила: по поверхностной обработке – 63,2–82,5 %; по мелкой вспашке – 78,9–90,9 %; по глубокой зяблевой вспашке – 86,9–90,3 %. Причиной такого выпада растений, скорее всего, послужило неравномерное прорастание и их разнокачественность по вариантам опыта, при одновременной нехватке продуктивной влаги в посевном слое в этот период [3].

Результатами исследований установлено, что по поверхностной обработке почвы, урожайность зерна ярового овса по лучшим вариантам Мизорин+Мизорин\* и Альбит+Альбит\* составил 1,52 т/га (+0,29 т/га или 23,6 %) и 1,59 т/га (+ 0,36 т/га или 29,3 % к контролю) соответственно. По яровому ячменю наиболее высокие показатели урожайности отмечены на вариантах Мизорин+Мизорин\* – 1,49 т/га (+0,28 т/га или 23,1 %) и Ризоагрин +Лигногумат\* – 1,42 т/га (+0,21 т/га или 17,4 % к контролю) (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние биопрепаратов на урожайность ярового овса и ячменя, 2013–1015 гг.

№ п/п	Вариант опыта	Урожайность, т/га					
		Поверхностная обработка (БДМ-4) на глубину 10-12см		Вспашка (ПЛН-5-35) на глубину 20-22 см		Вспашка (ПЛН-5-35) на глубину 27-30 см	
		овес	ячмень	овес	ячмень	овес	ячмень
		/± к контролю	/± к контролю	/± к контролю	/± к контролю	/± к контролю	/± к контролю
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Контроль (б/бп.)	1,23/-	1,22/-	1,60/-	1,53/-	1,53/-	1,55/-
2.	Мизорин	1,41/+0,18	1,35/0,13	1,79/+1,90	1,94/0,41	1,70/+0,17	1,88/0,33
3.	Ризоагрин	1,23/-	1,33/0,12	1,65/+0,05	1,78/0,25	1,50/-0,03	1,62/0,07
4.	Альбит	1,50/+0,27	-	1,84/+0,24	-	1,80/+0,27	-
	Флавобак терин	-	1,26/0,04	-	1,63/0,10	-	1,59/0,04

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8
5.	Мизорин + Мизорин*	1,52/+0,29	1,49/0,28	1,88/+0,28	2,26/0,73	1,79/+0,26	2,15/0,60
6.	Ризоагрин + Лигногум ат*	1,29/+0,06	1,41/0,20	1,66/+0,06	1,91/0,38	1,55/+0,02	1,87/0,32
7.	Альбит + Альбит*	1,59/+0,36	-	1,91/+0,31	-	1,87/+0,34	-
	Флавобак терин+ Флавобак терин*	-	1,30/0,08	-	1,72/0,19	-	1,64/0,09
НСР <sub>0,5</sub> по овсу яровому ~ 0,13 т/га НСР <sub>0,5</sub> по ячменю яровому ~ 0,05 т/га							

(Примечание: альбит использовали на яровом овсе, флавобактерин – на яровом ячмене; +\*обработка посевов по вегетации).

В целом по опыту, наибольшая урожайность зерна установлена при вспашке почвы на глубину 20–22 см, где по овсу она составила на варианте Альбит +Альбит\* – 1,91 т/га (+0,31 т/га или 19,4 % к контролю), по ячменю на варианте Мизорин+Мизорин\* – 2,26 т/га (0,73 т/га или 47,7 % к контролю). По глубокой вспашке на глубину 27–30 см, наблюдается аналогичная тенденция, хотя урожайность несколько ниже, чем по вспашке на глубину 22–25 см.

Статистическая обработка урожайных данных ярового овса показала, что эффект от способа обработки почвы и применения биопрепаратов значим на 5%-ом уровне (НСР<sub>0,5</sub> ~ 0,13 т/га), по яровому ячменю достоверность результатов высокая, и в среднем по опыту составила НСР<sub>0,5</sub> ~ 0,05 т/га. Превышение урожая, полученного по вспашке на глубину 20–22 см над урожаями по поверхностной (10–12 см) и глубокой вспашке (27–30 см) достоверно.

В среднем по вариантам опыта, натура зерна ячменя составила 628,1–637,5 г/л, содержание крахмала 64,7–65,2 %, белка 10,7–11,0 %, пленчатость 8,6–8,7 %, цвет зерна – соломенно-желтый.

В опытах с гречихой получена средняя по региону урожайность зерна, причиной которой стала установившаяся весенне-летняя засуха в период ветвления и цветения растений (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние биопрепаратов на урожайность гречихи, т/га

Вариант	Урожайность, т/га					
	Поверхностная обработка, 10-12 см		Вспашка, 20-22 см		Вспашка, 27-30 см	
	т/га	т/га ± к контролю	т/га	т/га ± к контролю	т/га	т/га ± к контролю
Контроль (б/бп.)	0,73	-	1,11	-	1,54	-
Мизорин	0,69	- 0,04	1,27	+0,16	1,51	- 0,03
Ризоагрин	0,67	- 0,06	1,24	+0,13	1,24	- 0,30
Флавобактерин	0,67	- 0,06	1,25	+0,14	1,35	- 0,19
Штамм 2П-7	0,68	- 0,05	1,27	+0,16	1,27	- 0,27
Штамм ПГ-5	0,68	- 0,05	1,26	+0,15	1,42	- 0,12
Мизорин + Мизорин*	0,78	+ 0,05	1,58	+0,47	1,79	+0,25
Ризоагрин + Лигногумат*	0,71	- 0,02	1,45	+0,34	1,71	+ 0,17
Флавобактерин+ Флавобактерин*	0,68	- 0,05	1,52	+0,41	1,53	- 0,01
Штамм 2П-7+Штамм 2П-7*	0,68	- 0,05	1,45	+0,34	1,73	+ 0,19
Штамм ПГ-5+Штамм ПГ-5*	0,69	- 0,04	1,43	+0,32	1,46	- 0,08
НСР <sub>0,5</sub>	Fфакт.<Fтеор.		0,02 т/га		0,08 т/га	

(Примечание: \*обработка посевов по вегетации).

В результате исследований установлено, использование биопрепаратов по поверхностной обработке почвы не оказало существенного влияния (Fфакт.<Fтеор.) на урожайность гречихи. По вспашке почвы на глубину 20–22 см урожайность гречихи на всех вариантах (1,24-1,58 т/га) была выше контроля (1,11 т/га), и наибольшая прибавка получена на вариантах Мизорин+Мизорин\* – 0,47 т/га, Флавобактерин+Флавобактерин\* – 0,41 т/га.

По вспашке 25–27см наибольший урожай гречихи был получен на вариантах при двойственном применении биопрепаратов Мизорин+Мизорин\* – 1,79 т/га (+16,2%) и Штамма 2П-7+Штамм 2П-7\* 1,73 т/га (+12,3% к контролю).

Статистическая обработка данных урожая зерна гречихи, возделываемых по поверхностной обработке не показала достоверных различий в урожае, а при

возделывании по вспашке на глубину 20–22 см НСР<sub>0,5</sub> составила 0,02 т/га, по глубокой зяблевой вспашке НСР<sub>0,5</sub> 0,08 т/га.

В исследованиях с рапсом озимым, к уборке по поверхностной обработке сформировано в среднем 83, а по вспашке 88 раст./м<sup>2</sup> (на 5 шт./м<sup>2</sup> больше). По обоим способам обработки почвы на контроле в.1. – 72; на в.2. – 78; в.3. – 95; в.4. – 85; в.5. – 100 раст./м<sup>2</sup>. На вариантах по обработке семян альбитом по сравнению с контролем сохранено в среднем по обоим способам обработки от 20 до 23 раст./м<sup>2</sup>.

При визуальном осмотре посевов рапса выявлены следующие виды сорняков: из двудольных многолетних: вьюнок полевой, осот, из двудольных малолетних: амброзия полыннолистная, из однолетних злаковых: овсюг, василек, вика, ромашка. Бóльшая засоренность отмечена на посевах рапса по поверхностной обработке. По вспашке степень распространения сорняков низкая: основная масса сорняков была подавлена культурными растениями в начале вегетации [3].

Результаты агрохимического обследования почвенных образцов в слое почвы 0-30 см, показали, что содержание N-NO<sub>3</sub> (азота нитратов) в сухом веществе почвы в мг/кг от 1,8 до 3,9 по вспашке и по поверхностной обработке от 0,14 до 1,3 при влажности 28%.

Корректировка доз основного удобрения, проведенная с использованием поправочных коэффициентов по группе содержания N-NO<sub>3</sub> (азота-нитратов) показала потребность в азотных удобрениях от 86,2 до 90 кг/га д.в. Расчеты по балансовому методу на планируемую урожайность 20 ц/га семян, показали потребность в азотных удобрениях от 87,4 до 92,8 кг/га д.в.

Результаты агрохимического обследования показали, что в наших исследованиях повышенная кислотность рН<sub>сол.</sub> – 4,8–5,0 (при оптимуме рН<sub>сол.</sub> 5,6–7,0.) и низкая гумусированность почв (в среднем по хозяйству – 4,68, при оптимуме 4,5–6,0 для рапса) являются лимитирующими факторами в формировании высокого урожая рапса озимого.

Данные анализа функциональной экспресс-диагностики листьев растений рапса на обеспеченность элементами питания по вспашке свидетельствуют, о том, что избыточное накопление нитратов в листьях на вариантах без удобрений 1 (I-IV) и 2 (I-IV) фону +54; +68, соответственно – может быть вызвано уменьшением доли KCl (калия): -37, -38, -80 и Mg: -42, -15, -55 на всех вариантах. В данном случае нарушение равновесия ионов произошло за счет уменьшения доли KCl (калия) и Mg (магния) и увеличения доли фосфора: +18, +33, +86. Отмечен недостаток Ca<sup>+</sup> (кальция) на вариантах по фону и обработке семян альбитом: -37, -86.

По поверхностной обработке N (азот) в глубоком минимуме (-166) на вариантах 3 (I-IV) – фон + альбит + N<sub>30-45</sub> – в данном случае возможно имел место «фактор разбавления», когда скорость прироста массы растений рапса была выше, чем скорость поступления элементов питания в ткани растений – другими словами происходил интенсивный расход элементов питания.

Избыточное накопление нитратов на других вариантах без основного внесения удобрений и по фону: +21,6, +17,5 возможно вызвано недостатком фосфора: -6, -27,3. Отмечен недостаток KS (серы) на вариантах 1. (I-IV), без основного внесения удобрений – 9 и 3. (I-IV) фон + альбит + N<sub>30-45</sub> – 40.

Отбор снопов растений рапса был проведен при достижении влажности семян 7,1-7,4-8,0%.

Для установления условий питания на качество продукции у семян рапса определяли также массу 1000 зерен (500; 500), которая по обоим способам обработки почвы имела приблизительно одинаковые значения: по вспашке 3,67 г, по поверхностной обработке 3,55 г, с разницей по вариантам в среднем 0,12 г.

Результаты учета биологической урожайности рапса озимого по снопам (табл. 3) за отчетный период показали, что урожайность в опыте 2,21 т/га.

Урожайность рапса озимого по вспашке (фактор А) в среднем составила 2,45 т/га., по поверхностной обработке – 1,97 т/га. Получена достоверная прибавка урожайности по вспашке в сравнении с поверхностной обработкой +0,48 т/га (НСР<sub>05</sub> 0,19 т/га).

Таблица 3 – Урожайность рапса озимого сорта Элвис при 100% чистоте и стандартной влажности (8%) в зависимости от изучаемых факторов

Вариант	Основное удобрение, биопрепараты, фунгициды, фактор Б	Подкормка	Урожайность, т/га							
			по вариантам	прибавки ±		по обработкам, фактор А прибавки ±		по фактору Б прибавки ±		
<i>Вспашка на 20-22 см</i>										
1	Контроль (б/уд.), фоликур.	N <sub>30</sub>	1,81	-	-	2,45	+0,48	1,61	-	
2	Фон – P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> фоликур.	N <sub>30</sub>	2,17	+0,36	-			1,98	+0,37	
3	Фон – P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + обработка семян Альбитом, фоликур.	N <sub>30</sub>	2,29	+0,48	+0,12			2,09	+0,47	+0,10
4	Фон – P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + обработка семян Альбитом, фоликур + N <sub>30</sub> .	N <sub>30</sub>	2,63	+0,82	+0,34			2,44	+0,83	+0,36
5	Фон – P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + обработка семян Альбитом, фоликур + N <sub>45</sub> .	N <sub>30</sub>	3,36	+1,55	+0,73			2,92	+1,31	+0,48
<i>Поверхностная обработка на 10-12 см</i>										
1	Контроль (б/уд.), фоликур.	N <sub>30</sub>	1,42	-	-	1,97	-0,48	-	-	
2	Фон – P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> , фоликур.	N <sub>30</sub>	1,80	+0,38	-					
3	Фон – P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + обработка семян Альбитом, фоликур.	N <sub>30</sub>	1,89	+0,47	+0,09					
4	Фон – P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + обработка семян Альбитом, фоликур + N <sub>30</sub> .	N <sub>30</sub>	2,26	+0,84	+0,37					
5	Фон – P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + обработка семян Альбитом, фоликур + N <sub>45</sub> .	N <sub>30</sub>	2,49	+1,07	+0,23					
Средняя в опыте X			2,21	-		-	-	-	-	
НСР <sub>05</sub>			-	0,43		-	0,19	-	0,31	

Урожайность рапса озимого в зависимости от комплексного применения биопрепаратов, удобрений, фунгицидов (фактор Б), в среднем по обоим способам обработки почвы (по всему массиву) на контроле составил – 1,61 т/га, по фону (P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>) + фоликур в конце вегетации – вариант 2 – 1,98 т/га. Прибавка урожайности рапса +0,37 т/га, в сравнении с контролем. По фону + альбит (обработка семян в день сева) + фоликур – вариант 3 – 2,09 т/га. Прибавка урожайности +0,47 т/га.

На варианте 4 с комплексным использованием альбита, фоликура по фону с применением дополнительно  $N_{30}$  – урожайность составила 2,44 т/га, что дало среднюю прибавку +0,83 т/га. На варианте 5 с максимальным агрохимическим воздействием (фон + альбит + фоликур +  $N_{45}$ ) урожайность 2,92 т/га, а прибавка урожайности +1,31 т/га. Достоверность прибавок урожайности рапса подтверждается величиной  $НСР_{05}$  0,31 т/га.

На всех вариантах по обработке семян рапса альбитом (3, 4, 5) по обоим способам обработки почвы прибавки достоверны ( $НСР_{0,5}$  + 0,43 т/га). Величины прибавок от +0,47 до +1,55 т/га – это максимально по вспашке на вариантах 5, где сохраненный урожай за счет действия биопрепарата, фунгицида с повышенной дозой азота  $N_{45}$  составил 0,73 т/га. На этих же вариантах по поверхностной обработке – получено дополнительно +1,07 т/га, сохраненный урожай +0,23 т/га.

На вариантах 4 с дозой азота  $N_{30}$  получено дополнительно +0,82 т/га по вспашке и +0,84 т/га по поверхностной обработке. Сохраненный урожай +0,34 и +0,37 т/га соответственно.

#### Список литературы:

1. Завалин, А.А. Применение биопрепаратов при возделывании полевых культур / А.А. Завалин // Достижения науки и техники АПК, 2011. – №8. – С. 9-11.
2. Мамсиров, Н.И. Биопрепараты при возделывании зерновых культур в Адыгее / Н.И. Мамсиров, О.А. Благополучная, З.Ш. Дагужиева, Н.И. Девтерова // Новые технологии. – 2016. – № 1. – С. 122-127.
3. Мамсиров, Н.И. Агрофизические параметры слитого чернозема при разных способах его обработки / Н.И. Мамсиров // Новые технологии. – 2015. – № 2. – С. 198-202.

## МЕТАБОЛИЧЕСКИЙ СТАТУС И ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА СВИНОМАТОК ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В ИХ РАЦИОНАХ СОРБИРУЮЩЕ-ПРОБИОТИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ

**А. В. Корниенко, кандидат с/х наук, доцент,**

**В. Е. Улитко, доктор с/х наук, профессор**

(«Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия»,  
г. Ульяновск, Россия)

***Аннотация.** В условиях промышленной технологии свиноводства изучена и научно обоснована эффективность применения в рационах свиноматок пробиотика «Проваген» в сочетании с кремнийсодержащим пребиотическим препаратом «Коретрон», использование которых улучшает состояние микробиоценоза кормов и пищеварительного тракта свиноматок, уменьшает токсикологическую нагрузку на организм, что усиливает ассимиляционные процессы в их организме проявляющиеся в повышении живой массы в супоросный и подсосный периоды, функциях воспроизводства, эмбриональном и постэмбриональном росте, развитии и сохранности их приплода.*

***Ключевые слова:** свиноматки, пробиотик, пребиотик, «Проваген», «Коретрон», живая масса, воспроизводительные показатели, метаболический статус.*

В свиноводческом комплексе ООО «СКИК Новомалыклинский» Новомалыклинского района Ульяновской области был проведён опыт, в котором по принципу аналогов сформировали две группы свиноматок (по 8 голов в каждой) после плодотворного их осеменения. Сравнимые животные находились в одинаковых условиях содержания и получали в рационах, составленные согласно детализированным нормам [1] полнорационные

комбикорма СК-1 и СК-2. Различие в их кормлении заключалось лишь в том, что в дополнении к комбикорму каждая свиноматка опытной группы ежедневно получала 30 г адсорбирующей пребиотической минеральной добавки «Коретрон» в сочетании с пробиотиком «Проваген» из расчёта 210–220 г на 1 т комбикорма

Санация комбикорма рациона свиноматок сорбционно-пробиотической смесью («Проваген»+ «Коретрон») уменьшила в 71,3 раза его микробную загрязнённость, в том числе снизила количество бактерий семейства *Enterobacteriaceae* в 29,5 раз, кокковой микрофлоры в 20 раз и контаминирует его лактобактериями, которых в 1 г такого комбикорма насчитывалось 88,90 % КОЕ от общего количества микробных клеток, что при скармливании его создает в желудочно-кишечном тракте реакцию среды благоприятную для развития лакто-бифидобактерий и подавления патогенной и условно патогенной микрофлоры [2,3]. Это не только улучшает процессы пищеварения, но и снижает токсикологическую нагрузку на организм свиноматок и позволяет наиболее полно реализовать уровень их генетического потенциала воспроизводительных качеств.

По отношению к контрольным животным скармливание отмеченных биопрепаратов сопровождается: 1. Большим резервированием в супоросный период питательных веществ в организме и значительно меньшими их потерями за период лактации. Ввиду этого, за период супоросности среднесуточные приросты живой массы были на 23,32 % (436,3 г) больше, а за лактацию у них потери живой массы были на 22,35 % меньше.

2. Улучшением внутриутробного и постэмбрионального развития поросят, о чём свидетельствуют достоверно лучшие показатели ( $P < 0,05$ ) многоплодия (на 17,04 %), уменьшение в 1,87 раза числа мертворожденных поросят, большая на 8,85 % их крупноплодность, на 39,25 % ( $P < 0,001$ ) масса гнезда поросят при рождении и на 26,92 % ( $P < 0,001$ ) больше их живая масса на день отъёма, при этом сохранность приплода возрастает с 91,72 % до 96,33 %;

3. Достоверным увеличением ( $P < 0,01 - 0,001$ ), в пределах физиологической нормы к 100-му дню супоросности, 5-му дню лактации и в день отъёма поросят (28 дней) показателей морфологического состава крови, а в её сыворотке – общего белка, альбуминов, глобулинов, альбумин-глобулинового коэффициента и уровня иммуноглобулинов класса А, М и G. Такие изменения указывают на снижение антигенной нагрузки на их организм, что является показателем усиления в эти периоды ассимиляционных процессов в их организме. Это положительно отразилось на их продуктивности;

4. Усилением в организме новорождённых поросят и отъёмшей интенсивности окислительно-восстановительных, ассимиляционных и обменных процессов, белково-альбуминсинтезирующей функции печени и неспецифической резистентности организма, что находит своё проявление и в большем содержании витамина А в печени новорожденных поросят (на 22,80 %) и отъёмшей (на 20,24 %), улучшении химического состава молозива и молока. Это в конечном итоге обусловило лучшую сохранность и большую живую массу поросят;

5. Повышением экономической эффективности использования препаратов с сорбционно-пробиотическим действием за счёт улучшения показателей микробиоценоза скармливаемого комбикорма, а, следовательно, и пищеварительного тракта свиноматок, физиолого-биохимического и функционального статуса их организма, репродуктивной способности и лактационной деятельности, эмбрионального и постэмбрионального роста и развития приплода, что в совокупности обусловило увеличение уровня рентабельности применения смеси сорбционно-пробиотических препаратов на 24,43 %.

Таким образом, включение рацион супоросных и подсосных свиноматок сорбционно-пробиотической смеси («Проваген» + «Коретрон»), улучшая микробиоценоз пищеварительного тракта и понижая токсикологическую нагрузку организма, усиливает в нем ассимиляционные процессы, что проявляется в увеличении их живой массы в период супоросности и

уменьшении потерь ее в период лактации, оказывает положительное влияние на эмбриональный и постэмбриональный рост, развитие и сохранность приплода.

Список литературы:

1. Калашников А. П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие. 3-е издание переработанное и дополненное / А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов, Н.И. Клейменов. - М.: Россельхозакадемия, 2003. – 456 с.

2. Неверова О.П. Морфологический состав мышечной массы при использовании природных энтеросорбентов / О. П. Неверова, И. М. Донник, О. В. Горелик, А. Г. Кощаев // Аграрный вестник Урала. - 2015. - №10. - С. 35-39.

3. Кобыляцкая Г.В. Микробиоценоз пищеварительного тракта перепелов и его коррекция пробиотиками / Г.В.Кобыляцкая, Е.И.Мигина, О.В.Кощаева, А.Г.Кощаев // Ветеринария Кубани. - 2013. - №3. – С.6-9.

## МЕТОД КОРМЛЕНИЯ НОВОТЕЛЬНЫХ КОРОВ

Д. А. Юрин канд. с.-х. наук, Н. А. Юрина д -р. с.-х. наук

(ФГБНУ «Северо-Кавказский научно-исследовательский институт  
животноводства» г. Краснодар, Россия)

*Аннотация:* В статье приводятся результаты исследований влияния скармливания кормовой энергетической добавки на основе сухого пропиленгликоля в рационах новотельных коров. Скармливание сухого пропиленгликоля способствовало повышению суточного удоя и снижению потери коровами живой массы по окончании раздоя.

*Ключевые слова:* молоко, коровы, пропиленгликоль, живая масса, затраты кормов, кормовая добавка.

В настоящее время наблюдается тенденция повышения средней продуктивности коров в хозяйствах Краснодарского края. Её показатели постепенно повышаются, приближаясь к 7000 кг молока в год. Но во многих хозяйствах подходы к кормлению животных остаются прежними. Опытным путем установлено, что увеличение продуктивности сопровождается снижением воспроизводительных качеств коров, выхода телят на 100 коров. Чаще всего это связано с несбалансированным кормлением, особенно в критические периоды – предотельный и новотельный [1, 2].

Проблема отрицательного энергетического баланса в первые 100 дней лактации известна и изучена учеными и практиками, ведутся постоянные разработки новых кормовых рационов.

Сотрудниками института проведены длительные исследования по изучению и внедрению различных энергетических добавок [3].

Значительно снизить потерю живой массы коров на 6 % и повысить их молочную продуктивность позволяет добавление в рацион «защищенных» жиров. Их вводят в корм за 2–3 недели до отела. Необходимо внимательно относиться к рекомендуемым изготовителем дозировкам, подбирая оптимальный вариант с экономической точки зрения [4].

Для достижения требуемых результатов остается актуальным использование пропиленгликоля, глицерина и других высокоэнергетических кормовых добавок.

Серьезной проблемой в новотельный период является недостаток в рационах защищенного белка. Под защищенным белком понимают белок, расщепление которого почти не происходит в рубце, он полностью расщепляется в кишечнике. Опытным путем установлено, что без его добавки практически невозможно сбалансировать рацион высокопродуктивных коров по белковому показателю. В Краснодарском крае налажено производство защищенного белка, благодаря чему приобретение его стало более доступно хозяйствам и отдельным фермерам. Эффективностью его использования является увеличение и сохранение высокого биологического статуса коров, что продлевает их продуктивное долголетие [6, 7].

При проведении исследовательских работ было установлено, что скармливание даже в малых дозах сорбентов также положительно влияет на продуктивность коров. Особенно это относится к сорбентам нового поколения.

Необходимо отметить, что, применяя сорбенты, можно успешно увеличить не только продуктивность коров, но и снизить количество микотоксина афлатоксин В1 в молоке на 66 %.

При усиленном рационе у высокопродуктивных коров почти в 100 % случаев отмечается отклонение в количестве и соотношении отдельных представителей микрофлоры рубца. При проведении исследований получены достоверные данные, что введение пробиотических кормовых добавок нового поколения, разработанных и произведенных в Краснодарском крае, оказывает положительное влияние на формирование микробиального сообщества

преджелудков и кишечника коров. Это оказывает положительное влияние на состояние организма животных и отражается на важных производственных показателях.

Учеными института составлена и разработана программа для расчета эффективных рационов, которая отличается от имеющихся ранее более низкой стоимостью, простотой в использовании, интуитивным интерфейсом и может служить специалистам отличным помощником при расчете и подборе ингредиентов кормосмесей для крупного рогатого скота [8].

Поиск новых кормовых средств и добавок является перспективным направлением в зоотехнической науке [9, 10].

Методика. Целью исследований являлось изучение влияния скармливания кормовой энергетической добавки на основе сухого пропиленгликоля в рационах новотельных коров.

Данные исследования по изучению эффективности скармливания сухого пропиленгликоля были проведены на молочно-товарной ферме ООО Агрохолдинг «Каневской» Краснодарского края. В хозяйстве используются корма собственного производства, высокого качества.

В качестве подопытных животных использовали молочных коров. Для этого в хозяйстве были отобраны две группы животных, по 21 голове в каждой, методом пар-аналогов. Животных обеих групп содержали в одинаковых условиях, их кормление проводилось по принятой в хозяйстве схеме. Коровы опытной группы в течение 2-х недель до отела и 4-х недель после него получали в рационе дополнительно по 325 г изучаемой кормовой добавки в сутки.

Изучаемая кормовая добавка включает в себя диоксид кремния аморфный, сухой пропиленгликоль, пищевой глицерин, витамин Е и натуральный ароматизатор для коров и представляет собой порошок белого цвета, с хорошей сыпучестью и смешивающей способностью.

В ходе опыта велось постоянное наблюдение за состоянием животных в период отела и после него, регистрировались легкость отела, сроки прихода

животных в охоту и результаты осеменений. при этом обязательно учитывался среднесуточный удой каждой коровы при помощи мерного ведра.

Для лабораторных исследований отбор проб молока осуществляли на месте его приемки по ГОСТ 13928-84 и ГОСТ 26809-86. В молоке нужно было определить массовую долю сухого вещества, жира, белка, плотность, содержание соматических клеток.

Определение массовой доли жира в молоке проводили при помощи жиromeра и центрифуги (ГОСТ 5867-90).

Определение массовой доли белка проводили по методу Кьельдаля.

Содержание сухих веществ в молоке характеризует его качество и пищевую ценность. СОМО определяли высушиванием молока с последующим взвешиванием до наименьшей массы.

Определение соматических клеток в молоке определяли согласно ГОСТ 23453-90.

Продолжительность опыта составила 120 дней. Ему предшествовал месячный уравнительный период.

Результаты исследований и их обсуждение. Данные об изменении удоев коров за опытный период представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Суточный удой коров по группам, кг

Группы	Суточный удой, кг	% к контролю
Контрольная	22,81±0,99	100
Опытная	24,83±0,51*	100,9

Примечание: \*- P<0,05

В результате исследований было установлено, что суточный удой молока коров, при скармливании сухого пропиленгликоля, был выше в опытной группе на 8,9 %, по сравнению с контролем.

Отмечено, что плотность молока, содержание в нем сухих веществ и содержание соматических клеток практически не изменились после проведения опыта, а содержание белка в молоке опытной группы (3,42 % против 3,40 % в контроле) и жира (3,59 % против 3,56 % в контроле) было несколько выше, по сравнению с первой группой животных.

Потеря коровами живой массы по окончанию раздоя была ниже на 20,1 % во второй группе. В опытной группе коров средний сервис-период составил 72 дня, в контрольной – 78 дней.

**Вывод.** Эффективность скармливания сухого пропиленгликоля в комплексе с сорбентом и глицерином высокопродуктивным коровам заключается в улучшении обмена веществ, выражающейся в увеличении молочной продуктивности и сокращении потерь живой массы коров в новотельный период.

#### Список литературы:

1. Пышманцева Н.А., Ерохин В.В. Инновации в кормлении коров // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – Ставрополь, 2013. - Т. 3. - № 6. - С. 231-232.

2. Головань В.Т., Подворок Н.И., Юрин Д.А. Интенсивное выращивание телок до 6-месячного возраста // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. - 2014. - Т. 3. - С. 216-220.

3. Кононенко С.И., Темираев Р.Б., Газдаров А.А. Использование препаратов хелатона и эпофена в кормлении коров // Материалы международной научно-практической конференции «Современные проблемы молочного и мясного скотоводства, производства молока и говядины». - ГНУ ВИЖ Россельхозакадемии. - 2012. - С. 181-183.

4. Головань В.Т., Кучерявенко А.В., Подворок Н.И., Юрин Д.А., Галичева М.С. О взаимодействии воспроизводительной и лактационной функции у коров // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2014. - № 51. - С. 49-52.

5. Казанцев А.А., Пышманцева Н.А. Эффективность выращивания молодняка КРС на рационах кормления с включением пробиотика Бацелл // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2011. - № 33. - С. 155-158.

6. Юрина Н.А., Псхациева З.В., Кононенко С.И. и др. Использование кормовых добавок «Споротермин» и «Ковелос» в рационах молодняка сельскохозяйственных животных // Материалы международной научно-практической конференции «Современные технологии сельскохозяйственного производства и приоритетные направления развития аграрной науки» - Ростов-на-Дону - 2014. - С. 263-264.

7. Омельченко Н.А., Юрина Н.А., Юрин Д.А., Кононенко С.И. Воздействие пробиотиков на молочную продуктивность коров // В сборнике: Инновационные подходы в ветеринарной и зоотехнической науке и практике. - 2016. - С. 263-267

8. Юрин Д.А., Юрина Н.А. Оптимизация расчета рационов для сельскохозяйственных животных // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. - 2016. - Т. 1. - № 5. - С. 148-152.

9. Петенко А.И., Дмитриев В.И., Якубенко Е.В., Гнеуш А.Н. Перспективы биоконверсии отходов животноводства с использованием почвенных аэробных микроорганизмов // Ветеринария Кубани. - 2014. - № 4. - С. 19-22.

10. Семененко М.П., Жолобова И.С., Гнеуш А.Н. Изучение влияния кормовой добавки на рост и развитие цыплят-бройлеров // Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Краснодарского научно-исследовательского ветеринарного института: Актуальные проблемы современной ветеринарной науки и практики. - Краснодар. - 2016. - С. 220-224.

**МОРФО-БИОХИМИЧЕСКИЙ СТАТУС И ПРОДУКТИВНОСТЬ  
СВИНОМАТОК ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРОБИОТИЧЕСКОГО  
ПРЕПАРАТА «ПРОВАГЕН»**

**А. В. Корниенко, кандидат с/х наук, доцент,**

**В. Е. Улитко, доктор с/х наук, профессор**

(«Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия»,  
г. Ульяновск, Россия)

***Аннотация.** В условиях промышленной технологии свиноводства изучена и научно обоснована эффективность использования в рационах свиноматок пробиотика «Проваген», который улучшает состояние микробиоценоза кормов и пищеварительного тракта свиноматок, уменьшает токсикологическую нагрузку на организм, что усиливает ассимиляционные процессы в их организме проявляющиеся в повышении живой массы в супоросный и подсосный периоды, функциях воспроизводства, эмбриональном и постэмбриональном росте, развитии и сохранности их приплода.*

***Ключевые слова:** свиноматки, пробиотик, «Проваген», живая масса, воспроизводительные показатели, морфо-биохимический статус.*

В свиноводческом комплексе ООО «СКИК Новомалыклинский» Новомалыклинского района Ульяновской области был проведён опыт, в котором по принципу аналогов сформировали две группы свиноматок (по 8 голов в каждой) после плодотворного их осеменения. Все животные каждого опыта находились в одинаковых условиях содержания и получали в рационах, составленные согласно детализированным нормам [1] полнорационные комбикорма СК-1 и СК-2. Различие в их кормлении заключалось лишь в том, что в дополнении к комбикорму каждая свиноматка опытной группы

ежесуточно получала пробиотическую добавку «Проваген» из расчёта 210-220 г на 1 т комбикорма. В 1 г пробиотической кормовой добавки «Проваген» содержится не менее  $1 \times 10^9$  КОЕ живых спорообразующих бактерий *Bacillus subtilis* ВКМ В-2287 и *Bacillus licheniformis* ВКМ В-2414 в равном соотношении, общим биологическим свойством которых является антагонистическая активность по отношению к условно-патогенной и патогенной микрофлоре пищеварительного тракта животных и продукция ферментов. «Проваген» оптимизирует микробный баланс в кишечнике за счет восстановления нормофлоры, способствует повышению неспецифической резистентности организма, увеличению сохранности и роста животных.

Обработка комбикорма рациона свиноматок пробиотической добавкой «Проваген» понизила в 52 раза его микробную загрязнённость и контаминирует его лактобактериями, которых в 1 г насчитывалось 75,85 % КОЕ от общего количества микробных клеток в таком комбикорме, что при скармливании его создает в желудочно-кишечном тракте реакцию среды благоприятную для развития лакто-бифидобактерий и подавления патогенной и условно патогенной микрофлоры [2], усиливает выработку литических ферментов (амилазы, протеазы, липазы). Это снижает токсикологическую нагрузку на организм, повышает уровень пищеварительной деятельности, жизнеспособность свиноматок и их приплода и позволяет наиболее полно реализовать уровень их генетического потенциала, что по отношению к контролю выражается:

1. Большим резервированием в супоросный период питательных веществ в организме и значительно лучшей экономичностью обмена веществ в наиболее физиологически напряженный период их производственного цикла – лактацию. За период супоросности среднесуточные приросты живой массы на 19,42 % (422,5 г) больше, а за период лактации у них потери живой массы на 9,86 % меньше;

2. Повышением репродуктивной функции и улучшением внутриутробного и постэмбрионального развития поросят, о чём свидетельствуют достоверно лучшие показатели ( $P < 0,05$ ) многоплодия (на

14,00 %), уменьшение числа мертворожденных поросят (в 1,25 раза) и значительно большая на 7,08 % крупноплодность (1,21 кг в опытной группе против 1,13 кг у свиноматок контрольной группы). Ввиду этого, масса гнезда поросят при рождении была на 27,72 % ( $P < 0,01$ ) больше. К отъёму поросята имеют на 19,17% ( $P < 0,001$ ) больше живую массу, при этом отмечается лучшая сохранность приплода (98,04 %), тогда как в контрольной группе она была равной 91,72 %;

3. Увеличением в период лактации содержания в молозиве и молоке соответственно сухого вещества – на 5,06 и 3,07 %, белка – на 5,46 и 2,84 %, жира – на 6,72 и 4,38 % и лактозы – на 2,35 и 2,34 % соответственно, что улучшает их биологическую полноценность;

4. Улучшением функциональной активности кроветворной и иммунной систем свиноматок, снижении антигенной нагрузки на их организм и усилении ассимиляционных процессов, что сопровождается увеличением, в пределах физиологической нормы к 100-му дню супоросности, 5-му дню лактации и в день отъёма поросят (28 дней) общего количества эритроцитов, гемоглобина, лейкоцитов ( $P < 0,001$ ), а в сыворотке крови общего белка ( $P < 0,01-0,001$ ), альбуминов, альбумин-глобулинового коэффициента, уровня иммуноглобулинов класса А, М и G ( $P < 0,01-0,001$ ). Это нашло положительное отражение в улучшении хозяйственно-биологических качеств в указанные периоды производственного цикла;

5. Улучшением у новорождённых поросят и отъёмышей морфо-биохимических показателей крови и её сыворотки, которое проявилось в большем содержании ( $P < 0,01$ ) гемоглобина, эритроцитов, лейкоцитов, общего белка и его альбуминовой фракции, величине белкового индекса, достоверном повышении иммуноглобулина класса А. Следовательно в организме этих поросят интенсивней протекают окислительно-восстановительные и ассимиляционные процессы, обмен веществ и энергии, белково-альбуминсинтезирующая функция печени и усиливается неспецифическая резистентность организма, что находит своё проявление и в большем

содержании витамина А в печени новорожденных поросят (на 21,10 %) и отъёмышей (на 19,64 %). Что отразилось не только в лучшей сохранности, но и в большей их живой массе;

б. Экономической эффективностью использования биопрепарата, которая складывается из лучшего физиолого-биохимического и функционального статуса их организма, повышении репродуктивной способности и лактационной деятельности (улучшении химического состава молозива и молока), лучшего роста и развития полученного от них приплода, что в совокупности обусловило повышение уровня рентабельности применения препарата «Проваген» соответственно на 23,88 %.

Таким образом, включение в рацион свиноматок пробиотической добавки «Проваген» позволило увеличить степень резервирования питательных веществ в их организме, многоплодие, крупноплодность, снизить количество мертворожденных поросят, повысить сохранность приплода и полученную прибыль от его реализации.

#### Список литературы:

1. Калашников А. П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие. 3-е издание переработанное и дополненное / А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов, Н.И. Клейменов. - М.: Россельхозакадемия, 2003. - 456 с.

2. Кобыляцкая Г. В. Микробиоценоз пищеварительного тракта перепелов и его коррекция пробиотиками / Г. В.Кобыляцкая, Е. И.Мигина, О. В.Кошцаева, А. Г. Кошцаев // Ветеринария Кубани. – 2013. – №.3. – С.6-9.

**МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ ТЕЛА КАРПА И  
ДЕТОКСИКАЦИОННАЯ АКТИВНОСТЬ ЕГО ПЕЧЕНИ  
ПРИ СКАРМЛИВАНИИ СОРБИРУЮЩЕГО ПРОБИОТИЧЕСКОГО  
ПРЕПАРАТА «БИОКОРЕТРОН»**

**С. Г. Саблин аспирант, В. Е. Улитко д. с.-х. н., профессор**

(«Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия  
им. П.А. Столыпина», г. Ульяновск, Россия)

***Аннотация:** В работе приводятся данные по опыту выращивания двухлеток карпа на комбикормах с добавлением препарата «Биокоретрон». В ходе проведения работы установлено влияние препарата на изменение морфологического состава тела карпа и накопление тяжелых металлов печени и теле карпа.*

***Ключевые слова:** товарный карп, пробиотик «Биокоретрон», кадмий, свинец, контрольный убой.*

Эффективность современного промышленного рыбоводства во многом зависит от состава и питательности применяемых комбикормов. Для повышения их продуктивного действия и экологической безопасности производимых продуктов используют различные биологически активные добавки (3,4,56). Одной из такой добавок является «Биокоретрон» созданной на основе природного минерала диатомит ( $97,9 \pm 1,96$  %), смеси натуральных эфирных масел (лимон, чабрец, эвкалипт, чеснок  $0,140 \pm 0,003$  %) и культуры живых спорообразующих бактерий пробиотической направленности *Vacillussubtilis* 1–85 в концентрации  $3 \times 10^5$  КОЕ/г.

Применение их в рыбоводстве практически не изучалось. В связи с этим нами были проведены опыты по выращиванию двухлеток карпа с применением

препарата «Биокоретрон» в ООО «Рыбхоз» села Большие Ключищи Ульяновского района Ульяновской области.

В качестве объекта исследования было отобрано 750 особей годовиков карпа воспроизводимых в хозяйстве которых разделили по принципу аналогов на 3 группы и разместили в 3 пруда изолированных друг от друга по 250 особей в каждом.

Все особи трех групп карпа получали гранулированный полнорационный комбикорм приготовленный в ОАО «Саратовский комбикормовый завод» по ТУ 8-63-5-99.

Различия в кормлении карпа сравниваемых групп заключалось в том, что карп второй и третьей группы в составе гранулированного комбикорма получал пробиотическую кормовую добавку «Биокоретрон» в дозе соответственно 0,1 и 0,2 % от массы комбикорма.

Оценка качества выращиваемой рыбной продукции была проведена в конце научно хозяйственного опыта. Для убоя были отобраны по 5 особей карпа со средней живой массой 542,3–569,8–590,08 г, отражающей закономерность ее изменения в сравниваемых группах научно-хозяйственного опыта.

Убой карпа и определение соотношения съедобных и несъедобных частей тела проводили по принятой в рыбоводстве методике (1).

Данные контрольного убоя представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Данные контрольного убоя

Показатель	Группа					
	I-к		II-о		III-о	
	г	%	г	%	Г	%
1	2	3	4	5	6	7
Масса рыбы	542,3	100	569,8	100	590,08	100
Масса: головы	102,81	18,96	102,08	17,92	100,91	17,1
плавников	27,62	5,09	29,76	5,22	30,85	5,23
чешуи	10,67	1,96	10,8	1,9	11,0	1,86
кожи	26,78	4,94	28,86	5,06	30,89	5,23
мышечной ткани	262,59	48,42	280,4	49,21	296,17	50,19

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
внутреннего жира, сердца, печени и т.д.	24,62	4,54	28,18	4,95	30,08	5,1
кишечника, жабр, крови, полостной жидкости	32,64	6,02	34,98	6,14	36,5	6,19
костной ткани	54,6	10,07	54,74	9,61	53,69	9,1
съедобных частей	313,99	57,9	337,37	59,22	357,15	60,52
несъедобных частей	228,34	42,1	232,37	40,78	232,95	39,48
Показатель	Группа					
	I-к		II-о		III-о	
	г	%	г	%	г	%
Масса рыбы	542,3	100	569,8	100	590,08	100
Масса: головы	102,81	18,96	102,08	17,92	100,91	17,1
плавников	27,62	5,09	29,76	5,22	30,85	5,23
чешуи	10,67	1,96	10,8	1,9	11,0	1,86
кожи	26,78	4,94	28,86	5,06	30,89	5,23
мышечной ткани	262,59	48,42	280,4	49,21	296,17	50,19
внутреннего жира, сердца, печени и т.д.	24,62	4,54	28,18	4,95	30,08	5,1
кишечника, жабр, крови, полостной жидкости	32,64	6,02	34,98	6,14	36,5	6,19
костной ткани	54,6	10,07	54,74	9,61	53,69	9,1
съедобных частей	313,99	57,9	337,37	59,22	357,15	60,52
несъедобных частей	228,34	42,1	232,37	40,78	232,95	39,48

Полученные результаты, убеждают об улучшении товарных качеств карпа опытных групп. Выход съедобных частей у особей II и III групп был больше на 1,32 и 2,62 % в сравнении с карпом контрольной группы. Выход не съедобных частей в теле карпа опытных групп не превышал 41 %, тогда как в контрольной он был больше 42 %. Обращает на себя внимание, что увеличение выхода съедобных частей тела возрастает за счет интенсивного нарастания мышечной ткани. Если мышечная ткань у контрольного карпа составляла

48,42 %, то у карпа II группы она возросла до 49,21%, а – III группы до 50,19 %. Следовательно у карпа II и III групп масса мышечной ткани была на 0,79–1,77 % больше, чем у карпа контрольной группы, не получавшей в составе комбикорма биодобавок. При этом выход таких частей как внутренний жир, сердце, печень и т.д. остался практически не изменным – 4,54 % в контрольной группе, а у карпа II и III групп соответственно 4,95 и 5,1%.

При увеличении съедобных частей закономерно уменьшаются не съедобные части в теле карпа с 42,1 % в контрольной группе до 40,78 во II и 39,48 % в III опытных группах. Самые большие изменения в общей массе несъедобных частей наблюдаются в уменьшении выхода головы и костной ткани на долю которых приходится у карпа II и III групп соответственно 17,92 и 17,1 % и 9,61 и 9,1 % или суммарно 27,53 и 26,2 %, тогда как в контрольной группе 29,02 %.

Выход остальных несъедобных частей тела, таких как кровь, полостная жидкость, плавники, чешуи, жабры, кишечник, у контрольной и опытной групп был практически одинаковым. Анализ полученных данных свидетельствует, что с увеличением под влиянием потребления добавки «Биокоретрон» абсолютной живой массы рыбы выход съедобных частей возрастает, а несъедобных уменьшается.

Кроме названных параметров качество мяса во многом зависит и от экологической его чистоты.

Проведенным нами анализом мышечной ткани и печени установлено (таб.2), что концентрация в нем свинца и кадмия как у карпа в контрольной, так и в опытной группах не превышала ПДК (0,5 и 0,05 мг/кг).

Таблица 2 – Детоксикационная активность печени и содержание тяжелых металлов в мясе, мг/кг

Показатель	Группа		
	I – К	II - О	III - О
1	2	3	4
в печени:			
свинца:	0,07398±0,0021	0,06462±0,00158 <sup>xx</sup>	0,06085±0,00334 <sup>xx</sup>

## Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
% к контролю		87,35	82,25
кадмия:	0,005866±0,00305	0,04523±0,00193 <sup>xx</sup>	0,03718±0,00202 <sup>xxx</sup>
% к контролю		77,11	63,38
в мясе			
свинца:	0,04510±0,00254	0,04383±0,00266	0,04234±0,00170
% к контролю		97,18	93,88
кадмия:	0,00867±0,00052	0,00556±0,00029	0,00446±0,00013
% к контролю		64,13	51,44

Примечание: <sup>xx</sup>P<0,01 <sup>xxx</sup>P<0,001.

Обращает на себя внимание, что детоксикационная функция печени у карпа опытных групп была существенно больше чем у карпа контрольных групп, что находит свое проявление в существенно меньшем содержании в ней свинца и кадмия. При этом детоксикационная активность печени по отношению аккумуляции кадмия была лучше, чем свинца. Так если в печени карпа опытных групп содержание кадмия уменьшилось на 22, 89 и 36, 62 %, то свинца соответственно на 12,65 и 17,75 % чем в контрольной.

Это закономерно нашло отражение и в содержании тяжелых элементов в мышечной ткани. Скармливание карпу кормов, предварительно обработанных биопрепаратом обусловило снижение аккумуляции свинца и кадмия в мясе во II группе на 2,82 и 35,87 %, а в III на 6,12 и 48,56 % соответственно. Следовательно, детоксикационной активности печени карпа, получавшего сорбирующий препарат повысилась. При этом с увеличением в составе комбикорма дозы биопрепарата детоксикационная активность возрастает.

### **Выводы:**

Выращивание карпа с использованием в их рационах комбикормов, с добавлением пре-пробиотика «Биокоретрон», позволяет более полно реализовать их биологические ресурсы, увеличить выход съедобных частей, снизить токсическую нагрузку на организм и повысить его естественную резистентность, увеличить детоксикационную активность печени, предотвратить накопление тяжелых металлов (кадмия и свинца) не только в

печени но и в мясе рыбы до экологически безопасного уровня, то есть значительно ниже предельно допустимых концентраций, принятых для продукции рыбоводства. При этом, наибольшей эффект оказало скармливание карпу комбикорма с добавлением препарата 0,2 % от массы комбикорма.

#### Список литературы:

1. Кудрешова, А.А. Экологическая и товароведческая экспертиза рыбных товаров / А.А. Кудрешова, Л.Ю. Савватеев.- М.:Колос, 2007. 304с.
2. Рогов И. А., Антипова Л. В., Дунченко Н. И. Химия пищи: учеб. для вузов. – М.: Изд-во КолосС,2007. – 853 с
3. Десятов О.А. Оптимизация рационов бычков и телок витаминными и сорбирующими добавками как фактор повышения мясной продуктивности / Десятов О.А., Улитко В.Е., Пыхтина Л.А., Корниенко А.В. // Главный зоотехник.2016 №5. С. 27-34.
4. Улитко В.Е. Биодобавки нового поколения в системе оптимизации питания и реализации биоресурсного потенциала животных / Улитко В.Е., Пыхтина Л.А., Десятов О.А., Семёнова Ю.В., Корниенко А.В., Ерисанова О.Е., Бушов А.В., Игнатов А.Л., Стенькин Н. // Ульяновск, 2015
5. Лысенко Ю.А. Разработка функциональной кормовой добавки / Лысенко Ю.А., Хусид С.Б., Волкова С.А., Николаенко С.Н., Лунева А.В., Носенко А.В. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2016. № 115. С. 643-664.
6. Кощаев А. Г. Научное обоснование и результаты применения пробиотиков на основе спорообразующих бактерий / Кощаев А.Г., Лебедева И.А., Дроздова Л.И., Лысенко Ю.А. // ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет», ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет», ФГБНУ «Уральский научно-исследовательский ветеринарный институт». Краснодар, 2016.

## НОВЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ

**Р. С. Омаров, к.т.н., старший преподаватель, К. А. Жердева, студентка,  
А. А. Горбатовская, студентка**

(Ставропольский государственный аграрный университет,  
г. Ставрополь, Россия)

***Аннотация:** В статье представлена обзорная информация о перспективах расширения ассортимента функциональных мясных продуктов за счет использования модифицированного мясного сырья. Дается предложение по разработке технологии производства говядины с измененным жирнокислотным составом.*

***Ключевые слова:** говядина, функциональное питание, жирные кислоты, травяной откорм.*

Сохранение и укрепление здоровья людей является важнейшей задачей любого цивилизованного государства. В настоящее время научно установлено, что здоровье нации лишь на 8–12 % зависит от системы здравоохранения, тогда как социально-экономические условия, включая рационы питания, определяют состояние здоровья на 52–55 % [3, 4].

Результаты регулярных массовых обследований фактического питания населения свидетельствуют о значительных нарушениях в рационе питания, к которым относятся недостаток потребления витаминов, микро- и макроэлементов, полноценного животного белка, полиненасыщенных жирных кислот, а также пищевых волокон.

Решить обозначенные проблемы за счет увеличения плотности рациона не удастся, так как это приводит к увеличению количества потребляемых

калорий, что при недостаточной физической нагрузке и гиподинамии недопустимо [4]. Поэтому необходима разработка и освоение новых технологий и рецептур пищевых продуктов.

В этой связи все большую роль приобретают продукты функционального питания, к которым относятся продукты массового потребления, которые имеют вид традиционной пищи и предназначены для питания в составе обычного рациона, но в отличие от продуктов массового потребления содержат функциональные ингредиенты, оказывающие позитивное действие на отдельные функции организма или организм в целом.

Основными отличительными признаками функциональных пищевых продуктов являются:

- пищевая ценность;
- вкусовые качества;
- физиологическое воздействие на организм.

Эти требования должны относиться к продукту в целом, а не отдельным ингредиентам, входящим в его состав.

Серьезный авторитет на рынке успели завоевать функциональные напитки – 48 %, хлебобулочные изделия – 27 % и молочные продукты – 6 %. При этом функциональные мясопродукты до недавнего времени играли второстепенную роль. Это обусловлено тем, что мясные продукты традиционно относятся к тяжело усвояемой, жирной пище, в то время как современный вектор развития направлен на создание легкоусвояемых продуктов с пониженной жирностью [6, 7]. Но в последнее время ученые, работающие в направлении создания новых функциональных продуктов, обратили внимание именно на мясные продукты. Вызвано это тем, что мясо само по себе – высококачественное исходное сырье, а его обогащение придает новые свойства продукту. Именно на этом строятся современные маркетинговые концепции.

В рационе питания мясо является главным источником полноценных животных белков, витаминов и минеральных веществ, в частности железа, цинка, фосфора, витамина В<sub>12</sub> и фолиевой кислоты [1]. Многие вещества,

входящие в состав мяса, либо вообще отсутствуют в других продуктах, либо обладают в них плохой биодоступностью. Принципиальная предпосылка рассмотрения мяса как сырья для функциональных продуктов исходит из того, что в его состав изначально входят многочисленные биоактивные субстанции, например линолевая кислота с ненасыщенными сопряженными связями, карнозин, ансерин, L-карнозин, глутатион, таурин или креатин.

Поэтому проблема создания позитивного имиджа функциональных мясопродуктов состоит в том, чтобы увязать несомненную пищевую ценность мяса и мясопродуктов с их пользой для здоровья.

В настоящее время одним из направлений получения качественного мясного сырья для функционального питания является его прижизненная модификация за счет использования определенных видов кормов и кормовых добавок.

Мраморная говядина является одним из лучших натуральных диетических продуктов в мире, известных на сегодняшний день. В химический состав мраморной говядины входит холин, обладающий мембранопротекторным (защищает мембраны клеток от разрушения и повреждения), антиатеросклеротическим (снижает уровень холестерина в крови), ноотропным, антидепрессантным, успокаивающим действием [8]. Холин улучшает метаболизм в нервной ткани, предотвращает образование желчных камней, нормализует обмен жиров и помогает снизить вес. Мраморная говядина – богатый источник витамина В<sub>12</sub> и легкоусвояемого железа. Говяжий жир, по сравнению с другими животными жирами, характеризуется высоким содержанием насыщенных жирных кислот, а ненасыщенные жирные кислоты представлены в основном комплексом омега-6 и незначительным количеством омега-3. Важно отметить, что молекулы кислот омега-3 обладают уникальной способностью повышать эластичность клеточных мембран, укреплять стенки сосудов и делать их гибкими. Кислоты омега-3 разжижают кровь людей и животных, как и сок растений. Поэтому они хорошо усваиваются организмом. Эти кислоты дают возможность нашему

сердцу биться с нужным ритмом, крови циркулировать без задержек, глазам видеть, а мозгу принимать быстрее решения. Увеличение доли зерновых в рационе кормления крупного рогатого скота изменило баланс полиненасыщенных жирных кислот в мясе животных в сторону увеличения комплекса жирных кислот омега-6. Жирные кислоты комплекса омега -6 не являются вредными, они выполняют свою важную функцию в организме, но должны потребляться в надлежащем соотношении с кислотами комплекса омега-3. Некоторые ученые считают, что избыток жирных кислот омега -6 в рационе питания может спровоцировать сердечно-сосудистые заболевания, инсульты, артрит, астму, диабет, головные боли и метастазы новообразований. Это делает актуальным проведение исследований по поиску путей снижения содержания насыщенных жирных кислот и повышения содержания омега-3 жирных кислот в говядине путем изменения состава потребляемых кормов [2]. Основным источником этих жирных кислот для животных является растительность пастбищ и сенокосов, что указывает на целесообразность разработки мероприятий по улучшению и рациональному использованию естественных и сеяных кормовых угодий. Для этого необходимо экспериментально исследовать процессы формирования заданных свойств мясных продуктов на всех этапах трофической цепи – от выращивания животных до производства готового продукта.

#### Список литературы:

1. Букенхускес, Г. Концепция развития функциональных мясопродуктов [Текст] / Г. Букенхускес (перевод с немецкого) // Мясные технологии – 2011. – №11. – С. 30-34
2. [http://beef-premium.ru/-grass-fed\\_beef](http://beef-premium.ru/-grass-fed_beef)
3. Biological assessment of summer sausage with preprocessing for starter cultures and meat raw by electromagnetic field of low frequencies / Nesterenko A.A., Kenijz N.V., Shlykov S.N. // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. Т. 7. № 1. С. 1214-1220.

4. Нестеренко, А. А. Прогнозирование реологических характеристик колбас / А.А. Нестеренко, Н.В. Кенийз, Д.К. Нагарокова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2015. № 107. С. 289-301.

5. Епимахова Е. Э. Практическое руководство по производству и переработке яиц / Е. Э. Епимахова, С. В. Лутовинов, Н. Ю. Сарбатова Москва, 2008.

6. Сарбатова Н.Ю. Технологические особенности функциональных продуктов с использованием рыбного сырья и конжаковой камеди / Н.Ю. Сарбатова, К.Ю. Шебела, Е.П. Лисовицкая // Молодой ученый. 2015. № 5-1 (85). С. 38-40.

7. Трубина И.А. Анализ свойств пептидного участка желатина и комплексной системы, состоящей из нескольких фрагментов / И.А. Трубина, В.В. Садовой, Н.Ю. Сарбатова // В сборнике: Актуальные вопросы зоотехнической науки и практики как основа улучшения продуктивных качеств и здоровья сельскохозяйственных животных V Международная научно-практическая конференция. 2007. С. 259-264.

8. Чернобай Е.Н. Технология первичной переработки продуктов животноводства / Чернобай Е.Н., Сычева О.В., Сарбатова Н.Ю. Ставрополь, 2008.

## ОТКОРМ МЯСНЫХ БЫЧКОВ НА ОРГАНИЧЕСКУЮ ГОВЯДИНУ

**Н. Н. Забашта, д. с.-х. н., Е. Н. Головки, д. б. н.**

(Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
Северо-Кавказский научно-исследовательский институт животноводства,  
ФГБНУ СКНИИЖ, г. Краснодар, Россия)

***Аннотация:** в сравнительном аспекте исследовали результаты откорма бычков абердин-ангусской породы на органическую говядину по экстенсивной и интенсивной технологии. Бычки на экстенсивном откорме росли менее интенсивно и в возрасте 18 мес. по живой массе уступали на 8% бычкам, содержащимся в базах. Выход органической говядины оказался на 7 % выше по сравнению с выходом органического мяса бычков интенсивного откорма.*

***Ключевые слова:** органическая говядина; породы крупного рогатого скота мясного направления; технологии откорма, качество и безопасность мясного сырья*

В связи с возрастающей потребностью населения в органической говядине актуально дальнейшее совершенствование технологических решений по выращиванию и откорму скота [3, 5, 6].

В настоящее время действует ГОСТ Р 56508-2015, в котором отражены новые требования к качеству органической продукции животноводства [4]. За последние годы в хозяйствах, занимающихся откормом молодняка, произошли существенные изменения в технологии кормления и содержания молодняка крупного рогатого скота мясного направления, появились новые породы мясного направления продуктивности.

Методика. Изучены особенности интенсивной и экстенсивной технологии откорма бычков абердин-ангусской породы в условиях различных хозяйств;

качество мяса в соответствии с требованиями межгосударственных и отечественных стандартов [1, 2].

Исследования проводили на базе ООО «Агрокомплекс» «Выселковский» и ООО «Предгорья Кубани» Мостовского района на бычках абердин-ангусской породы. В ООО «Агрокомплекс» «Выселковском» бычки в заключительный период откорма (с 10–12 месяцев и до 16–18 мес.) содержались беспривязно в секциях по 50 голов в каждой с выгулом. Рацион бычков состоял из кормосмеси, в состав которой по массе 38–40 % занимал силос кукурузный, 32–35 % – сенаж люцерновый, 6–10 % сено люцерновое. Комбикорм задавали по 4,0–4,5 кг на 1 голову в сутки.

Исследовали морфологический состав туш, выход органической говядины и ее химический состав у разновозрастных бычков в заключительном периоде откорма. При достижении бычками живой массы  $510 \pm 60$  кг проводили убой и изучали качество говядины.

Результаты и обсуждение. Особое влияние на мясную продуктивность оказывает уровень и тип кормления. Рацион обеспечивал получение прироста живой массы 990 г.

В ООО «Предгорья Кубани» бычки содержались на естественных угодьях предгорной зоны и кроме пастбищной травы получали по 2 кг зерновой дерти (50 % пшеничной и 50 % ячменной). При таком откорме среднесуточный прирост живой массы составил 907,0 г.

Был определён убойный выход мяса, костей, жира, соединительной ткани.

В ООО «Агрокомплекс» «Выселковский» и ООО «Предгорья Кубани» Мостовского района ведётся выгул бычков в летний и, частично, в зимний периоды на естественных пастбищных угодьях, т. к. стойловое содержание и преобладающий концентратный тип кормления способствует ускоренному отложению жира и утолщению мышечных волокон. При таком кормлении животные к 18-месячному возрасту лучше используют питательные вещества

объемистых кормов, чем молодняк, выращенный на рационах с преобладанием концентрированных кормов.

Количество зеленого пастбищного корма на летнем выгуле составляет 20-25 кг на голову в сутки (табл 1).

Таблица 1 – Фактический рацион кормления молодняка бычков в пастбищный период (на голову в сутки)

Вид корма	Кол-во, кг	К. ед., кг	ОЭ, МДж	Переваримый протеин, г	Каротин, мг
Пастбища	21,3	7,6	75,2	582	208
Комбикорм	2,0	2,2	22,1	230	4,0
Минеральная подкормка	0,03	-	-	-	-
Итого:	32,3	9,8	97,3	812	212
Требуется по норме	30,0	9,5	95	850	210
± к норме	+2,3	+0,3	+2,3	-38	+2

Добавка комбикорма составляла 2,0 кг. В стойлово-пастбищный период дополнительно в рацион вводят сено, силос, жом сырой, патоку, минеральные добавки. В конце откорма бычков переводят на стойловое содержание – заключительный интенсивный откорм. В заключительный период интенсивного откорма в рацион вводили больше концентратов (4 кг комбикорма) за счет сокращения грубых кормов. Пищевая ценность говяжьего мяса во многом определяется возрастом и живой массой животных перед убоем. В процессе роста и развития животных происходят значительные качественные и количественные изменения, связанные с увеличением массы и изменением морфологического состава туши.

Для убоя в ООО «Агрокомплекс «Выселковский» отобраны 3 головы со средней живой массой 560 кг. Масса парной туши составила 320,2 кг (выход туши – 57,2 %); говядины бескостной – 266,7 кг (84,9 % от охлажденной туши). На детское питание было использовано только 58,7 % (156,6 кг) мяса; 30,6 % отнесено к жирной говядине, не используемой для детского питания. Следует отметить высокое содержание жира сырца в туше (5,7 %). В ООО «Предгорье

Кубани» также провели убой бычков (3 головы) со средней живой массой 515,0 кг. Масса парной туши составила 299,2 кг (выход туши – 58,1 %); говядины бескостной – 84,1 % от охлажденной туши (295,0 кг). Органической говядины бескостной 75,6 % (187,7 кг); жирной говядины было выделено 20,2 %, а жира сырца – 1,7 %.

Несмотря на то, что бычки на экстенсивном откорме росли менее интенсивно и в возрасте 18 мес. по живой массе уступали на 8 % бычкам, содержащимся в базах, выход органического мяса, оказался на 7 % больше по сравнению с выходом такого мяса бычков интенсивного откорма.

Химический анализ образцов мяса бычков, выращенных в ООО «Агрокомплекс «Выселковский», показал, что содержание влаги составило 70,9 %; белка - 20,4 %; жира – 7,7 %; золы – 1,0 %. В мясе бычков ООО «Предгорья Кубани» содержание влаги – 72,0 %; белка – 20,0 %; жира – 7,0 %; золы – 0,95 %.

По показателям безопасности (максимально допустимым уровням безопасности остаточных количеств пестицидов, токсичных элементов, антибиотиков) мясо бычков обоих хозяйств не имело существенных различий и отвечало требованиям ГОСТ Р 56508–2015.

Выводы. Необходимо отдать предпочтение откорму скота на предгорных пастбищах, т.е. экстенсивному откорму с ограниченным использованием концентрированных кормов, приоритетному перед интенсивным откормом.

Полученные результаты исследований показали, что мясная абердин-ангусская порода скота по химическому составу мясного сырья, его безопасности отвечают по безопасности требованиям ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции», ГОСТ Р 55445–2013 «Мясо. Говядина высококачественная» и по качественным характеристикам соответствует требованиям ГОСТ Р 56508–2015, предъявляемым к органической продукции животноводства.

Список литературы:

1. ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции»

2. ГОСТ Р 55445-2013 «Мясо. Говядина высококачественная»

3. ГОСТ 32855-2014 «Требования при выращивании и откорме молодняка крупного рогатого скота на мясо для выработки продуктов детского питания. Типовой технологический процесс» // М: Стандартиформ, 2015. - 16 с.

4. ГОСТ Р 56508-2015 «Продукция органического производства. Правила производства, хранения, транспортирования М.: Стандартиформ, 2015. - 74 с.

5. Забашта Н.Н. Производство органического мясного сырья для продуктов питания / Н.Н. Забашта, Е. Головки, С.В. Патиева. – Саарбрюккен: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2014. – 205 с.

6. Тимошенко Н. В. Развитие сырьевой базы мясной отрасли, прогноз на будущее [Текст] / Н. В. Тимошенко, Д. С. Шхалахов, А. А. Нестеренко // Молодой ученый. — 2015. — № 5-1 (85) — С. 56-60.

## ПЕРЕВАРИМОСТЬ БЕЛКА ЖМЫХОВ И ШРОТОВ В РАЦИОНЕ СВИНЕЙ, ОТКАРМЛИВАЕМЫХ НА ОРГАНИЧЕСКОЕ МЯСНОЕ СЫРЬЕ

**Е. Н. Головки, д. б. н., Н. Н. Забашта, д. с.-х. н.**

(Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
Северо-Кавказский научно-исследовательский институт животноводства,  
ФГБНУ СКНИИЖ, г. Краснодар, Россия)

*Аннотация:* в физиологических опытах на растущих свиньях получены данные о доступности аминокислот в жмыхах и шротах, вырабатываемых на предприятиях по переработке масличных семян Краснодарского края. Установлено, что истинная илеальная доступность лизина шротов выше в среднем на 10 %. Коэффициент доступности соевого шрота составил 0,88, подсолнечного шрота – 0,89; соевого жмыха – 0,83, подсолнечного – 0,82.

*Ключевые слова:* свиньи; истинная илеальная доступность аминокислот; лизин, метионин; треонин; жмыхи; шроты.

С целью разработки ресурсосберегающих рационов для свиней на основе высокобелковых растительных кормов, замещающих белки животного происхождения возникла необходимость исследовать истинную илеальную доступность аминокислот жмыхов и шротов масличных семян.

Методика. Объектами исследований являлись жмыхи и шроты, выработанные на предприятиях края [1, 5]. Материалом для физиологических исследований послужили растущие свиньи крупной белой мясной породы, отобранные по принципу аналогов в ОАО «ОПХ ПЗ «Ленинский путь» Новокубанского р-на Краснодарского края. Физиологические эксперименты по оценке истинной илеальной доступности аминокислот проведены на боровках и

свинках в условиях физиологического двора института на животных с начальной живой массой  $27,5 \pm 2,5$  кг с установленными в подвздошную кишку канюлями из титана [2–4].

В протеине жмыхов и шротов сравнительно невысокое содержание лизина – 3,0–4,0 %. Исключением является соевый шрот, в протеине которого 5–7,5 % лизина. Однако в 1 кг сухого вещества за счёт большего содержания сырого протеина лизин достигает большей величины в подсолнечниковом жмыхе – 12,1 г.

Результаты и обсуждение. По содержанию сырого протеина в 1 кг сухого вещества подсолнечниковый жмых стоит на 3 месте среди масличных культур: наиболее ценным оказался соевый шрот (402 г), за ним – соевый жмых (410 г), затем - жмых и шрот (385 и 372 г). Доступность незаменимой аминокислоты лизина жмыхов и шротов для поросят представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Доступность лизина побочных продуктов производства растительных масел

Побочный продукт переработки масличных семян	Коэффициент истин- ной доступности		Содержание сырого протеина в 1 кг продукта, г
	сырого протеина	лизина	
Соевый шрот	0,88	0,87	402,0
Соевый жмых	0,83	0,77	410,0
Подсолнечный шрот	0,89	0,87	372,0
Подсолнечный жмых	0,82	0,85	385,0

В ростовом и, включённом в него, балансовом физиологическом опытах по сравнению жмыха и шрота из подсолнечника (опытные группы) с соевым шротом (контрольная группа) суточные приросты за период выращивания были наибольшими у поросят, получавших рацион с соевым шротом – 451 гр. Это на 20 и 10 гр. больше, чем на подсолнечниковом шроте и жмыхе, соответственно. Однако, разница не достоверна ( $p > 0,5$ ).

Переваримость питательных веществ выше для соевого шрота: сухого вещества – 79 % по сравнению с 74 и 75 %; лизина – 63 % (55 и 52 %); сырого протеина – 67 % (60 и 57 %); сырого жира – 77 % (62 и 74 %); БЭВ – 91 % (88 и 88 %); золы – 45 % (38 и 39 %), соответственно, для подсолнечникового шрота и жмыха. В обменном опыте на этих же поросятах в возрасте 3 месяца протеина отложено в теле поросят на гол. /сутки: на соевом шроте –  $118 \pm 8,9$  г; на подсолнечниковом шроте –  $106 \pm 11,2$  г; на жмыхе –  $92 \pm 12,2$  г.

Вывод. По результатам проведенных исследований установлено, что истинная илеальная доступность основной лимитирующей аминокислоты для свиней – лизина шротов высокая. Его коэффициент доступности приближен к единице: у соевого шрота - 0,88, а подсолнечного шрота – 0,89. Доступность жмыхов также высока, но несколько ниже: соевого жмыха – 0,83, подсолнечного – 0,82. Таким образом истинная илеальная доступность лизина шротов выше в среднем на 10 % по сравнению со жмыхами.

#### Список литературы:

1. Безверхая Н.С. Биологическая ценность семян подсолнечника и продуктов их переработки / А.Н. Бердина, Н.В. Ильчишина, Н.С. Безверхая // Известия вузов. Пищевая технология, №5-6, 2008. – С.44-45.
2. Головкин, Е. Н. Изучение переваримости протеина и доступности аминокислот кормов с использованием инертных метчиков на свиньях с фистулами и анастомозами тонкого кишечника / Е. Н. Головкин, М. О. Омаров, С. А. Потехин // Науч. основы ведения животноводства и кормопроизводства: сб. науч. тр. / СКНИИЖ. – Краснодар. – 1999. – С. 229–233.
3. Головкин, Е.Н. Некоторые особенности модификации илеального метода оценки доступности аминокислот в кормлении свиней / Е.Н. Головкин, М.О.Омаров, О.А.Тарасенко, М.В. Каширина // Сборник научных трудов м/н научно практической конференции «Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных», ч. 2, Краснодар. – 2008. – С. 14-16.

4. Головкин, Е.Н. Титановая канюля для оценки илеальной переваримости протеина у свиней / Е.Н. Головкин // Ж. Проблемы биологии продуктивных животных. - 1.- 2009.- С. 25-30.

5. Фролов В. Ю. Технологические схемы приготовления кормов с использованием соевого зерна / В. Ю. Фролов, Н. Ю. Сарбатова, О. В. Сычева // Достижения науки и техники АПК. – 2007. – № 9. – С. 25.

**ПОДБОР ЭФФЕКТИВНОЙ ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ДЛЯ  
ВЫРАЩИВАНИЯ ЛАКТОБАКТЕРИЙ КАК ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ  
БИОПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ПТИЦЕВОДСТВА**

**Ю. А. Лысенко, к.б.н., доцент, А. В. Носенко, студент, А. В. Горяинова,  
студент, А. Р. Цой, студент, В. А. Мищенко, аспирант,  
Т. Д. Епишина, старший преподаватель**

(ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет  
имени И. Т. Трубилина», г. Краснодар, Россия)

***Аннотация:** В данной работе приведены результаты исследования о подборе оптимальной питательной среды для культивирования лактобактерий. В ходе исследования было проведено сравнение нескольких питательных сред, выявление из них наиболее эффективных для данного вида бактерий посредством определения концентрации жизнеспособных клеток.*

***Ключевые слова:** подбор, питательная среда, клетки, титр, биопрепарат*

Широкое использование антибиотиков в составе кормов в настоящее время привело к понижению естественной резистентности организма сельскохозяйственной птицы [2; 4]. Длительная антибиотикотерапия провоцирует угнетение собственной микрофлоры птицы, нарушение обменных процессов организма, оказывает негативное воздействие на репродуктивную систему [1]. Альтернативой применения антибиотиков является коррекция эндомикроэкологии птицы с помощью пробиотиков – живых микроорганизмов, которые при введении в физиологических количествах приносят пользу здоровью организма-хозяина. Наиболее

предпочтительны для этих целей штаммы, входящие в естественные для данного вида и эволюционно закрепленные микробные ассоциации. Они должны обладать повышенной функциональной адаптацией к физиологическим особенностям выращиваемой птицы [3; 5–7]. Таким образом, подбор питательных сред для вновь выделенных полезных микроорганизмов из ЖКТ птиц является актуальным исследованием, а разработка новых отечественных биопрепаратов комплексного действия представляет собой перспективное и экономически обоснованное направление в птицеводстве.

Работа проведена при поддержке гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых МК-961.2017.11 (Договор № 14.W01.17.961-МК).

**Материалы и методы исследований.** Работа проводилась в научно-исследовательской лаборатории кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ, целью которой являлся подбор оптимальной питательной среды для максимального наращивания биомассы изучаемых лактобацилл.

В качестве объектов исследований использовали лактобактерии – *Lactobacillus agilis*, *L. intermedius* и *L. salivarius*, которые независимыми микробиологическим методом, методом количественной полимеразной цепной реакции в реальном времени и метагеномными методами были выделены из слепых отростков ЖКТ дикого перепела.

Для подбора питательного субстрата для молочнокислых микроорганизмов использовали среды следующего состава:

1. Глюкозо-пептонная среда:  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  12-водный – 3,2 г/л;  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  – 0,3 г/л;  $\text{MgSO}_4$  – 0,5 г/л;  $\text{NaCl}$  – 0,5 г/л; пептон – 2,0 г/л; дрожжевой экстракт – 0,05 г/л; глюкоза – 25 г/л.
2. Меласно-автолизатная среда: меласса кормовая – 45 г/л;  $\text{K}_2\text{HPO}_4$  – 2 г/л; дрожжевой автолизат – 10 мл/л.

3. МРС: пептон – 10,0 г/л; дрожжевой экстракт – 20,0 г/л; глюкоза – 20,0 г/л; дикалия гидрофосфат – 2,0 г/л; натрия ацетат – 5,0 г/л; триаммония цитрат – 2,0 г/л; магния сульфат – 0,2 г/л; марганца сульфат 4-водный – 0,05 г/л.

4. Среда для молочнокислых бактерий (г. Углич): дрожжевой экстракт – 20 г/л; кукурузный экстракт – 3 г/л; глюкозный сироп – 20 г/л; натрия цитрат – 4 г/л; калия дигидрофосфат – 2 г/л.

**Результаты исследований.** Для определения титра микрофлоры брали 1,0 мл выращенной каждой культуры и помещали в колбу объемом 100 см<sup>3</sup> и заливали 99,0 мл стерильным физиологическим раствором, оставляли на 1 ч. При этом получали разведение 1:100. После этого готовили ряд последовательных десятикратных разведений до 10<sup>-9</sup>. Для каждого разведения применяли отдельные стерильные наконечники. Посев в чашки Петри проводили согласно (ГОСТ 10444.11-89 (пункт 4.2.2) на Лактобакагар из разведений 10<sup>-6</sup>, 10<sup>-7</sup>, 10<sup>-8</sup>, 10<sup>-9</sup>. Из разведений 10<sup>-6</sup>, 10<sup>-7</sup>, 10<sup>-8</sup>, 10<sup>-9</sup> стерильным наконечником автоматического дозатора по 1 мл суспензии переносили в 4 чашки Петри, в которые заливают стерильную, расплавленную питательную среду, охлажденную до 38–40 °С. Круговым движением чашек Петри в них перемешивали среду и оставляют до застывания агара. Чашки с засеянными средами помещали в термостат и выдерживали при (37±1) °С в течении 72 ч. По количеству выросших колоний согласно (ГОСТ 9225-84 (пункт 4.5.3) определяли общий титр микроорганизмов. Число жизнеспособных клеток в 1 мл препарата (X), вычисляют по формуле (1):

$$X = N \times P, \quad (1)$$

где N – среднеарифметическое значение числа колоний в чашках Петри; P – порядковый номер десятикратного разведения, в котором отмечается рост бактерий.

В результате проведенного исследования наиболее эффективными оказались среда меласно-автолизатная (*L. agilis* 2 × 10<sup>10</sup>; *L. intermedius* 1,1 ×

$10^9$ ; *L. salivarius*  $5 \times 10^{10}$ ) и среда для молочнокислых бактерий г. Углич (*L. agilis*  $3,5 \times 10^{10}$ ; *L. intermedius*  $7 \times 10^9$ ; *L. salivarius*  $3,1 \times 10^{10}$ ).

**Вывод.** Данные среды являются наиболее экономически выгодными среди анализируемых и могут быть применимы в производственных условиях при дальнейшем создании биопрепаратов для птицеводства.

#### Список литературы:

1. Полищук, С. Д. Ветеринарно-санитарная оценка продуктов убоя цыплят-бройлеров при использовании суспензии наночастиц селена / С. Д. Полищук, Л. Е. Амплеева, А. А. Коньков // «Зоотехния». – 2015. – № 8. – С. 31–32.

2. Полищук, С. Д. Биохимический статус крови цыплят-бройлеров при введении в рацион наночастиц селена / С. Д. Полищук, Л. Е. Амплеева, А. А. Коньков // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева. – 2015. – № 1(25). – С. 36–39.

3. Полищук, С. Д. Влияние суспензии наночастиц селена на качество и безопасность куриного мяса / С. Д. Полищук, Л. Е. Амплеева, А. А. Коньков // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева. – 2015. – № 3(27). – С. 34–36.

4. Полищук, С. Д. Влияние суспензии наночастиц селена на минеральный обмен цыплят-бройлеров / С. Д. Полищук, Л. Е. Амплеева, А. А. Коньков // Инновационные технологии в промышленности – основа повышения качества, конкурентоспособности и безопасности потребительских товаров. Материалы II Международной (заочной) науч.-практ. конф. / Под рук. д.т.н., проф. В.И. Криштафович. – Ярославль-Москва: Изд-во «Канцлер», 2014. – С. 327–332.

5. Investigation of Nano Selenium Influence on Productivity and Hematological Exponents of Broiler Chickens / Ampleeva L. E., Konkov, A. A., Polishchuk, S. D. & Churilov, G. I. // Modern Applied Science; Vol. 9, No. 13; 2015. ISSN 1913-1844 E-ISSN 1913-1852. С.36-43.

6. Игнатьев Н.Г., Терентьева М.Г. Гамма-глутамилтрансфераза в тканях двенадцатиперстной кишки у крольчат // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. - № 2 (34). – С. 101-105.

7. Терентьева М.Г., Игнатьев Н.Г. Глутамилтрансфераза в тканях толстого кишечника у молодняка свиней // Ученые записки КГАВМ. – Казань. – 2014. – Т. 219. – С. 266-271.

8. Денисенко Е.А. Пробиотики для свиней/Е.А. Денисенко, Т.К. Кузнецова, Н.Н. Забашта, Н.Э.Скобликов, Е.Н. Головко, О.А Полежаева, А.Ф. Глазов // Труды Кубанского ГАУ. -2011. -№ 4 (31). -С. 224-228

9. Денисенко Е.А., Забашта Н.Н., Скобликов Н.Э., Головко Е.Н. Пробиотики для свиней / Сборник научных статей по материалам IX международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию юбилею факультета технологического менеджмента «Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции». - Ставрополь. - 2014. - С. 147-153.

## ПОДБОР ОПТИМАЛЬНОЙ ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРОБИОТИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ

**Ю. А. Лысенко, к.б.н., доцент, К. Д. Иванов, студент,  
М. Е. Сакович, студент, О. Зиновьева, студент, И. В. Ситников, студент,  
В. А. Мищенко, аспирант, Т. Д. Епишина, старший преподаватель**  
(ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет  
им. И. Т. Трубилина», г. Краснодар, Россия)

***Аннотация:** В данной работе приведены результаты исследования по подбору оптимальной питательной среды для культивирования ацидофильной палочки. В ходе исследования было проведено сравнение нескольких питательных сред на основе молочной сыворотки и экстрактов различных зерновых культур.*

***Ключевые слова:** молочная сыворотка, экстракт, питательная среда, *Lactobacillus acidophilus*, *тип*.*

Большинство предприятий пищевой промышленности, перерабатывая сельскохозяйственное сырье, образуют отходы, большинство из которых относятся к вторичным сырьевым ресурсам [2; 6]. К таким отходам пищевой промышленности можно отнести молочную сыворотку, которая в среднем может составлять 75–80 % от исходного количества молочной продукции [3; 5]. Огромная доля данного вторичного сырья не применяется в промышленной переработке, а возвращается к поставщику молока для применения в животноводстве и птицеводстве [1]. Однако, использование молочной сыворотки как отдельного компонента не эффективно из-за низкого уровня питательных веществ и значительного количества воды [4–8].

Таким образом, разработка функциональных кормовых биодобавок с использованием молочной сыворотки как более дешевого компонента и живой полезной микрофлорой как дополнительного стимулятора роста является актуальной и перспективной задачей для эффективного применения вторичных сырьевых ресурсов и повышения отрасли животноводства, в том числе птицеводства.

**Материалы и методы исследований.** Работа проводилась в научно-исследовательской лаборатории кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ, целью которой являлся подбор оптимальной питательной среды для максимального наращивания биомассы *Lactobacillus acidophilus*.

Для культивирования лактобактерий применялась питательная среда на основе молочной сыворотки из цельного молока, обогащённая экстрактом зерновых культур. Для получения экстрактов зерновых культур использовали пшеницу, ячмень и овес.

Изучение количества живых микроорганизмов осуществляли согласно ГОСТ 10444.11-89.

**Обсуждение результатов исследований.** Для оценки оптимального варианта питательной среды с целью наращивания биомассы лактобактерий провели опыты по её культивированию на молочной сыворотке с различными концентрациями экстрактов зерновых культур. В качестве контроля использовали питательную среду на основе молочной сыворотке. Данные исследований представлены в таблицах 1–3.

Таблица 1 – Состав питательных сред (молочная сыворотка + экстракт пшеницы)

Показатель	Вариант питательной среды					
	контроль	1	2	3	4	5
Компоненты питательной среды, %						
Молочная сыворотка	100	90	80	70	60	50
Экстракт пшеницы	–	10	20	30	40	50
Количество микроорганизмов						
Титр, КОЕ/мл	$6,1 \times 10^6$	$9,1 \times 10^6$	$3,2 \times 10^7$	$5,1 \times 10^7$	$5,5 \times 10^7$	$6,0 \times 10^7$

Как видно из таблицы 1 оптимальной питательной средой для культивирования лактобактерий является вариант № 3, который содержит молочную сыворотку, обогащенную экстрактом пшеницы в дозировке 30 % от общего объема среды, так как в контрольном варианте, а также № 1 и 2, титр микроорганизмов был значительно ниже. При этом, в вариантах № 4 и 5 с большим содержанием экстракта пшеницы разница в сравнении с вариантом № 3 – незначительна.

Таблица 2 – Состав питательных сред (молочная сыворотка + экстракт ячменя)

Показатель	Вариант питательной среды					
	контроль	1	2	3	4	5
Компоненты питательной среды, %						
Молочная сыворотка	100	90	80	70	60	50
Экстракт ячменя	–	10	20	30	40	50
Количество микроорганизмов						
Титр, КОЕ/мл	$6,1 \times 10^6$	$7,4 \times 10^6$	$9,3 \times 10^6$	$1,4 \times 10^7$	$2,3 \times 10^7$	$2,7 \times 10^7$

Как видно из данных таблицы 2 оптимальной питательной средой для культивирования является вариант № 4, который содержит молочную сыворотку, обогащенную экстрактом ячменя в дозировке 40 % от общего объема среды, так как в контрольном варианте, а также № 1, 2 и 3, титр микроорганизмов был значительно ниже. При этом, в варианте № 5 с большим содержанием экстракта ячменя разница в сравнении с вариантом № 4 – незначительна.

Таблица 3 – Состав питательных сред (молочная сыворотка + экстракт овса)

Показатель	Вариант питательной среды					
	контроль	1	2	3	4	5
Компоненты питательной среды, %						
Молочная сыворотка	100	90	80	70	60	50
Экстракт овса	–	10	20	30	40	50
Количество микроорганизмов						
Титр, КОЕ/мл	$6,1 \times 10^6$	$8,2 \times 10^6$	$9,7 \times 10^6$	$2,3 \times 10^7$	$4,1 \times 10^7$	$4,7 \times 10^7$

Так же, как и в предыдущих опытах видно, что оптимальной питательной средой для культивирования является вариант № 4, который содержит

молочную сыворотку, обогащенную экстрактом овса в дозировке 40 % от общего объема среды.

**Вывод.** Наилучшие результаты были получены при выращивании лактобактерий на питательной среде содержащей молочную сыворотку, обогащенную экстрактом пшеницы в дозировке 30 % от общего объема среды. Титр *Lactobacillus acidophilus* составил  $5,1 \times 10^7$  КОЕ/мл, что выше, чем в наилучшем варианте при использовании экстракта ячменя в 2,2 раза, а при использовании экстракта овса в 1,2 раза

#### Список литературы:

1. Корниенко А. В. Воспроизводительные качества и иммунный статус свиноматок при использовании в рационах кремнийсодержащего препробиотического препарата Биокоретрон-форте / А. В. Корниенко, Е. В. Савина // Зоотехния. – 2013. – № 2. – С. 22–24.

2. Омельченко Н.А., Юрина Н.А., Кондратьева Л.Ф. Продуктивное действие пробиотической кормовой добавки в рационах крупного рогатого скота // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. - 2015. - Т. 2. - № 4. - С. 113-118.

3. Юрин Д.А., Овсепьян В.А., Кононенко С.И. Повышение эффективности расчета рационов // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2015. - № 56. - С. 201-205.

4. Корниенко А. В. Использование пробиотика Проваген в сочетании с адсорбирующей пребиотической минеральной добавкой Коретрон в рационах супоросных и подсосных свиноматок / А. В. Корниенко, В. Е. Улитко // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2015. – № 2. – С. 60–64.

5. Ларионов, Г.А. Токсичные элементы в окружающей среде и сельскохозяйственной продукции / Г.А. Ларионов. Германия, Международный Издательский Дом, LAP Lambert Academic Publishing. – 2012. – 140 с.

6. Корниенко А. В. Продуктивность и иммунологический статус свиноматок при использовании в их рационах новых кремнийсодержащих добавок / А. В. Корниенко, В. Е. Улитко, Е. В. Савина // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 3 (27). – С. 102–107.
7. Ларионов, Г.А. Безопасность молока по химическим и микробиологическим показателям / Г.А. Ларионов, Н.В. Щипцова, Л.М. // Аграрный вестник Урала. – 2012. – № 10 (102). – С. 29-30.
8. Корниенко А. В. Реализация биоресурсного потенциала свиноматок при использовании в их рационах пребиотической добавки Биотроник Се-форте и фитобиотика Пеп / А. В. Корниенко // Зоотехния. – 2013. – № 3. – С. 19–20.
9. Корниенко А. В. Ферментно-пробиотический препарат Бацелл в рационах свиноматок как фактор повышения уровня реализации их биоресурсного потенциала / А. В. Корниенко, В. Е. Улитко // Зоотехния. – 2014. – № 10. – С. 8–9.
10. Юрин Д.А., Юрин Н.А., Чернышов Е.В. Усовершенствование расчета рационов // В сборнике: Инновационные подходы в ветеринарной и зоотехнической науке и практике. - 2016. - С. 498-502.
11. Оптимизация рационов бычков и телок витаминными и сорбирующими добавками как фактор повышения мясной продуктивности / О.А.Десятов, В.Е.Улитко, Л.А.Пыхтина, А.В.Корниенко // Главный зоотехник. – 2016. – № 5. – С. 27–34.
12. Юрин Д.А., Овсепьян В.А. Нанотехнологии в кормлении сельскохозяйственной птицы // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. - 2015. - Т. 4. - С. 104-108.

## ПРОБЛЕМА НАКОПЛЕНИЯ ТОКСИЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ПОЧВАХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ И КАЛМЫКИИ

**А. В. Забашта, студентка, Е. Н. Головки, д.б.н., Н. Н. Забашта, д.с.-х.н.**

(Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
Северо-Кавказский научно-исследовательский институт животноводства,  
ФГБНУ СКНИИЖ, г. Краснодар, Россия)

**Аннотация:** исследованиями установлено, что почвы сельскохозяйственных угодий предгорных районов не содержат превышающих значений ПДК подвижных форм токсических элементов. В сене с пашни и природных кормовых угодий количество тяжелых металлов не превышает МДУ. Исследования, проведенные в республике Калмыкия свидетельствуют о том, что содержание подвижных форм свинца в почве в условиях последних двух лет достигало 1,4 мг/кг (2016 г.) – 1,5 мг/кг (2015 г.).

**Ключевые слова:** почвы, токсичные элементы, мышьяк, ртуть, свинец, кадмий, медь, цинк, кларк, валовые и подвижные формы

**Введение.** Нам известны источники поступления токсичных элементов в корма: пахотный и подпахотный горизонты почвы, метало-содержащие пестициды, агрохимикаты (минеральные удобрения, мелиораты почвы, кормовые добавки, консерванты кормов); источники поступления тяжёлых металлов в мясное сырьё: корма собственного производства (силос сенаж зелёная масса, зернофураж, отходы переработки технических культур (жом, патока, шрот, жмых и т.д.), комбикорма, премиксы, кормовые добавки (соль, мел), вода [3, 7, 8, 10].

В последние годы получение экологически безопасного мясного сырья в

сырьевых зонах Филиала ЗДМК «Тихорецкий» АО ДАНОН РОССИЯ затрудняется из-за возможности накопления в отдельных его партиях чрезмерных количеств некоторых элементов: ртути, кадмия, свинца, меди, цинка и мышьяка, поступающих в организм сельскохозяйственных животных, как правило, с кормами, а также с кормовыми добавками (соль, мел) и водой [3].

Основными контаминатами верхнего слоя почвы являются марганец, цинк, хром и свинец, причем наибольшие значения отмечаются в слое 0–30 см. Кадмий в большинстве проб почвы составляет менее 1,0 мкг/л [4].

**Методика.** Объектом настоящих исследований определены основные компоненты агроландшафтов в сырьевых зонах поставщиков мясного сырья на детское питание.

Цель исследовательской работы заключалась в проведении мониторинга компонентов агроландшафта. Образцы проб почв для определения валовых и подвижных форм токсичных элементов отбирали в верхнем пахотном горизонте почвы (20–30 см) в сырьевых зонах Филиал ЗДМК «Тихорецкий» АО ДАНОН РОССИЯ (по 8 проб на район).

Отбор проб почвы (пахотного горизонта) осуществляли в хозяйствах сырьевой зоны под основными кормовыми культурами в соответствии с методическими указаниями «Унифицированные правила отбора проб сельскохозяйственной продукции, продуктов и объектов окружающей среды для определения микроколичеств пестицидов», № 2051–79 и по ГОСТ 17.4.4.02-84.

Изучение содержания валовых и подвижных форм микроэлементов в почве проводили методом атомно-абсорбционной спектрометрии на атомно - адсорбционном спектрофотометре «Спектр» 5 и на газожидкостном хроматографе «Цвет – 800» [5]. Мышьяк определяли фотометрическим методом [6].

**Результаты.** Проведенные нами в 2012–2016 гг. агрохимические обследования сельскохозяйственных угодий показывают, что содержание

подвижных форм токсичных элементов в почвах сырьевых зон Филиала ЗДМК «Тихорецкий» АО ДАНОН РОССИЯ не превышает ОДК (табл.1, 2).

Таблица 1 – ОДК (Ориентировочно допустимые концентрации) подвижных форм химических веществ в почве (для почв лесостепной зоны ЮФО\*, рН КСl> 5,5) (Гигиенические нормативы ГН 2.1.7.2511–09)

Токсичный элемент	Величина ОДК (мг/кг) подвижных форм	
	*ГН 2.1.7.2511-09 [1]	ПДК N 2264-80 [7]
Цинк	100,0	23,0
Медь	55,0	3,0
Свинец	30,0	20,0
Кадмий	1,0	1,0
Мышьяк	2,0	2,0
Ртуть	2,1	2,1

Примечание: \* – фоновое содержание (кларк) в черноземах ЮФО (мг/кг): Cd: 0,0-0,3; Cu: 0,5 - 18,0; Pb: 12,0-18,0; Zn – 37,0

Таблица 2 – Содержание подвижных форм токсичных элементов в слое почвы 0–30см, мг/кг воздушно-сухой почвы (в среднем по хозяйствам-поставщикам мясного сырья на ЗДМК «Тихорецкий» АО ДАНОН РОССИЯ)

Токсичный элемент	Год мониторинга (данные отдела качества кормов и токсикологии ФГБНУ СКНИИЖ)					Примечание
	2012 г.	2013 г.	2014	2015	2016	
Цинк	0,31-0,84	0,07-0,94	0,07-2,02	0,31-0,74	0,02-0,77	среднее
Медь	0,21-0,49	0,17-0,23	0,18-0,24	0,48-0,54	0,11-0,18	повышенное
Свинец	0,01-0,67	0,58-1,40	0,98-1,10	0,03-0,69	0,61-1,00	низкое
Кадмий	0,01-0,05	0,003-0,01	0,09-0,18	0,03-0,07	0,01-0,08	повышенное
Мышьяк	0,001-0,01	0,001-0,02	0,01-0,03	0,01-0,03	0,01-0,02	низкое
Ртуть	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	низкое

Концентрация подвижного свинца, не превышающая значения ПДК, но более высокая отмечается в Отрадненском районе на незначительной площади пашни (на 2 %) и кормовых угодий (на 13 %). Содержание в почве подвижного кадмия ниже всех показаний в Лабинском районе. По содержанию подвижных токсичных элементов в почве сельскохозяйственных угодий предгорных районов прослеживается следующий ряд содержания: цинк < медь < свинец < кадмий. Химический анализ грубого корма, получаемого в предгорных

районах на пашне и природных лугах, показывает, что травостои агрофитоценозов и естественных луговых сообществ не накапливают цинк, медь, свинец и кадмий в количествах, превышающих максимально допустимые уровни. В целом по Лабинскому, Белореченскому и Отрадненскому районам в сене луговых трав содержится 11,6–25,0 мг/кг цинка, 1,8–8,5 мг/кг меди, 0,19–2,02 мг/кг свинца и 0,06–0,24 мг/кг кадмия (рис. 1).

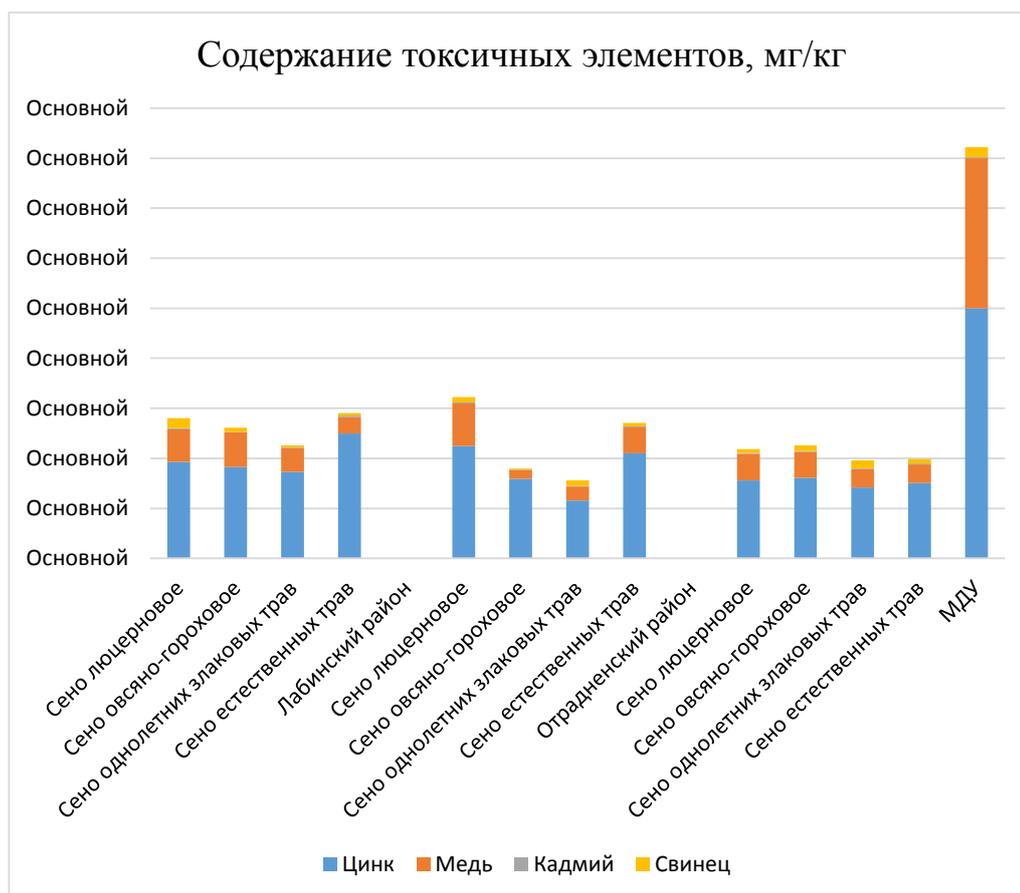


Рисунок 1 – Содержание токсичных элементов в сене сеяных и естественных трав, мг/кг 2012–2016 гг. (Белореченский р-н – первый слева)

Природные кормовые угодья (сенокосы и пастбища) представлены низкогорными лугами. В условиях высокой распаханности территории они к настоящему времени сохранились лишь на склоновых землях [2]. Их почвообразующие породы неустойчивы к физическому выветриванию, в связи с чем склоны балок, речных долин поражены эрозионными процессами, оползнями. Площадь только свежих оползней в предгорных районах составляет около 2 тыс. га. Мы провели химический анализ верхнего слоя основных типов

почв на склоновых лугах и корма, получаемого с этих кормовых угодий. В слое 0–30 см эродированных черноземных, перегнойно-карбонатных и деградированных почв на оползнях не содержится подвижного цинка и меди выше значений ПДК. Сено деградированных лугов характеризуется более высоким содержанием кадмия, не превышающим МДУ для данного вида корма. Таким образом, нашими исследованиями установлено, что почвы сельскохозяйственных угодий предгорных районов не содержат превышающих значений ПДК подвижных форм токсических элементов. В сене с пашни и природных кормовых угодий количество тяжелых металлов не превышает МДУ. Исключением является загрязнение кадмием грубого корма низкогорных лугов на эродированных землях.

С целью расширения сырьевой зоны ЗДМК «Тихорецкий» исследования проводились в хозяйстве ООО Агрофирмы «Уралан» республики Калмыкия, Приютненского района (п. Октябрьский) для включения обследуемого хозяйства в её состав. На полях, занятых под основными кормовыми культурами, производили отбор, как растительных образцов кормовых культур, так и проб почвы с пахотного горизонта (0-30 см).

Исследования 2014–2015 гг. показали, что в верхнем 30-сантиметровом слое почвы обследуемого хозяйства по содержанию подвижных форм металлов относились к средне и низко содержащим. Так, содержание подвижных форм свинца в почве было низким – до 1,5 мг/кг. В результате изучения зависимости содержания подвижных форм токсичных элементов в почвах под основными кормовыми культурами, накопление их в растениях и мясном сырье мы установили прямую зависимость между этими показателями. Тяжёлые металлы, в большей степени, накапливаются в кормовых травах, и в меньшей – в кукурузе, т.к. её корневая система обладает барьерными свойствами по отношению к этим токсичным элементам. Исследования показали, что накопление тяжелых металлов в кормах, кормовых добавках в ряде случаев было в основном на уровне МДУ. В кормовых культурах текущего года содержалось невысокое содержание свинца, что объясняется низким

содержанием подвижных форм свинца в почве, следовательно, и в вегетативной массе кормовых растений.

Исследования, проведенные в республике Калмыкия свидетельствуют о том, что содержание подвижных форм свинца в почве в условиях последних двух лет достигало 1,4 мг/кг (2016 г.) – 1,5 мг/кг (2015 г.).

Исследования, проведенные авторами в хозяйствах сырьевой зоны, свидетельствуют о том, что в последние годы наиболее часто наблюдается повышенный уровень содержания свинца в мясном сырье КРС, особенно в субпродуктах, однако, без превышения максимально допустимых уровней для детского питания: для мяса КРС МДУ не более 0,1 мг/кг, субпродуктов 1 категории качества КРС МДУ 0,5 мг/кг [4].

**Заключение.** Вследствие непрерывно меняющихся природно-климатических условий и факторов антропогенного воздействия на окружающую среду, необходимо систематически проводить мониторинг содержания токсических веществ в системе «почва – растение – животное» с целью предупреждения и снижения попадания их в продукты детского питания, в соответствии с техническим регламентом Таможенного союза ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции».

#### Список литературы:

1. ГН 2.1.7.2511-09 Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве (утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 18 мая 2009 г. N 32).

2. Дзанагов, С. Х. Баланс гумуса и питательных веществ в полевых севооборотах основных природных зон Центрального Предкавказья / С.Х. Дзанагов // Основные проблемы географии Центрального Предкавказья, Орджоникидзе: СОГУ, 1989, - С. 30—40.

3. Забашта, Н.Н. Производство экологически безопасного высококачественного мясного сырья в специализированных сырьевых зонах для выработки продуктов детского и диетического питания / Н.Н. Забашта, Т.К.

Кузнецова, Е.Н. Головки и др. // Методические рекомендации. – Краснодар, 2012, - 28 с.

4. Забашта, Н.Н. Накопление тяжелых металлов в почвах предгорных районов Краснодарского края / Н.Н. Забашта, Е.Н. Головки, И.Н. Тузов // Тр. КубГАУ, т.1, №42, 2013 г. С.132-134.

5. Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства / Минсельхоз России. - М.: ЦИНАО. - 1992.- 58 с.

6. МУ по определению мышьяка в почвах фотометрическим методом. - ЦИНАО. -М.-1993.

7. Нестеренко А. А. Интенсификация роста стартовых культур при помощи электромагнитной обработки / А. А. Нестеренко, Н. В. Кенийз // Наука и мир. – 2015. – Т 2 – № 3 – С. 68-70.

8. Тимошенко Н. В. Развитие сырьевой базы мясной отрасли, прогноз на будущее [Текст] / Н. В. Тимошенко, Д. С. Шхалахов, А. А. Нестеренко // Молодой ученый. — 2015. — № 5-1 (85) — С. 56-60.

9. Предельно допустимые концентрации химических веществ в почве (ПДК) / Утв. Зам. Главного государственного санитарного врача СССР В.Е. Ковшило 30 октября 1980 г. N 2264-80.

10. Сарбатова Н. Ю. Технохимический контроль сельскохозяйственного сырья и продуктов переработки / Н. Ю. Сарбатова, О. В. Сычева, Е. А. Скорбина, Е. Н. Чернобай - Ставрополь, – 2007.

## ПРОБИОТИКИ В РАЦИОНЕ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

**Н. Н. Забашта, д. с.-х. н., Е. Н. Головки, д. б. н.**

(Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
Северо-Кавказский научно-исследовательский институт животноводства,  
ФГБНУ СКНИИЖ, г. Краснодар, Россия)

**Аннотация:** установлена возможность повышения мясной продуктивности цыплят бройлеров кросса «КОББ – 500» за счет пробиотической кормовой добавки - лактобактериальной живой культуры (закваски) «Лактовит-ЖК», разработанной и произведенной в научно-производственной лаборатории микробиологии ФГБНУ СКНИИЖ, на 31 %. Сравнивали эффективность «Лактовит-ЖК» и пробиотической добавки «Альбит-БИО» в отношении изменения микробиоценоза пищеварительного тракта, оптимизации мясной продуктивности, уровня сохранности поголовья. Установлена высокая эффективность пробиотика «Лактовит-ЖК», выраженная в увеличении количества лакто- и бифидобактерий кишечника птицы более чем в 4 раза по сравнению с контролем.

**Ключевые слова:** цыплята-бройлеры, кросс «КОББ-500», пробиотики, жидкая культура молочнокислых бактерий, закваска, живая культура, среднесуточные привесы, кишечная микрофлора.

В настоящее время индустрия мясного бройлерного птицеводства является основным гарантом актуального обеспечения населения экологически безопасным мясным сырьем для продуктов питания [1]. Основные характеристики этой индустрии – скороспелость птицы и быстрая окупаемость вложений. При проблемах, связанных с нарушением микробиоценоза пищеварительного тракта птицы под влиянием патогенной и условно-

патогенной микрофлоры, при несбалансированном кормлении, нарушении технологии содержания происходит снижение биоресурсного потенциала быстрорастущих бройлеров и ухудшение биологической ценности мясного сырья.

Развитие биотехнологии позволило существенно обогатить рынок кормовыми добавками с полезными пробиотическими свойствами. К их числу относятся такие пробиотики как «Лактовит-Н», «Альбит-БИО», «Лактостим», «Промомикс», «Пробиолакт», и др [4, 5]. Однако остаются не до конца изученными вопросы определения наиболее эффективных штаммов микроорганизмов или их ассоциаций, рациональных доз и схем применения пробиотиков в бройлерном птицеводстве.

Методика исследований. Объект исследований – экспериментальная пробиотическая жидкая культура (ЖК) молочнокислых бактерий в виде закваски: «Лактовит – ЖК» (далее – «ЖК») и в качестве сравнения - ранее изученная нами пробиотическая добавка торговой марки «Альбит-БИО» [2, 3].

Предмет исследований: цыплята-бройлеры кросса «КОББ – 500». Бройлеры кросса «КОББ 500» отличаются очень быстрым ростом. Средняя живая масса цыплят в 40–42 дня достигает 2,2–2,5 кг. «ЖК» – это жидкая пробиотическая кормовая добавка – закваска, представляющая собой смесь молочнокислых и симбиотических пропионовокислых бактерий *Propionibacterium freidenreichii*. Количество бактерий КОЕ/г –  $2,5 \times 10^9$ . Производится она на основе «МКЗ-Т» в экспериментальной лаборатории микробиологии ФГБНУ СКНИИЖ [2, 3]. Эффект применения «ЖК» обусловлен действием на организм цыплят-бройлеров всех его биологически активных компонентов. В её составе присутствуют витамины (фолиевая кислота – витамин В<sub>9</sub>; цианокобаламин – витамин В<sub>12</sub>. И др.), а также консорциум из 7 видов (9 штаммов) молочнокислых бактерий: *Bacillus coagulans*, *Lactobacillus sporogenes*, *S.salivarius*-ЛТ-1, *S. Thermophilus*-ЛТ9, ЛТ10, ЛТ11, *L. Plantarum*-ЛТ7, *L.Acidophilus*-ЛТ12, *Propionibacterium freidenreichii* – ЛТ8, являющихся устойчивыми в отношении воздействия

кислой желудочной среды и высоких температур. Лактобактерии «ЖК» и пропионовокислая бактерия *Propionibacterium freidenreichii* активны в отношении патогенных микроорганизмов, способствуют восстановлению слизистой оболочки кишечника и его моторики, а также обеспечивают укрепление иммунитета. Фолиевая кислота принимает участие в процессе выработки аминокислот, нуклеиновых кислот, пиримидинов, пуринов, а также в обеспечении защиты эмбриона от внешних раздражителей, способных оказать пагубное воздействие на его развитие. Кроме того, фолиевая кислота играет немаловажную роль в отношении эритропоэза и лейкопоэза. Цианокобаламин (В<sub>12</sub>) активизирует белковый, углеводный и жировой обмен, стимулирует выработку нуклеиновых кислот, а также оказывает положительное влияние на работоспособность печени и функционирование нервной системы. С целью установить эффективность «ЖК» при выращивании цыплят-бройлеров в сравнении с контролем (рацион без пробиотика – 1 группа) и с изученным нами ранее пробиотиком «Альбит-БИО» (2 группа сравнения) провели ростовой опыт на цыплятах-бройлерах кросса «КОББ-500».

Сформировано по принципу групп-аналогов три группы суточных бройлеров живой массой  $43,5 \pm 1,5$  г по 50 голов. Контрольная группа получала (ПК) - полнорационный комбикорм (ГОСТ 18221-99) по периодам роста (старт, рост, финиш) для цыплят-бройлеров с периодом выращивания и откорма – 42 дня (табл. 1).

Таблица 1 – Схема опыта на цыплятах-бройлерах «КОББ-500», n=50

Группа	Особенности кормления
1, контрольная	(ПК) <i>ad libitum</i>
2, сравнения	(ПК) <i>ad libitum</i> + «Альбит-БИО» в количестве 1 мл /100 г ж. массы
3, опытная	(ПК) <i>ad libitum</i> + «ЖК» в количестве 1 мл /100 г ж. массы

2 группа сравнения получала с (ПК) пробиотическую кормовую добавку «Альбит-БИО» в дозе 1 мл/100 г ж. массы; 3 опытной группе к (ПК) добавляли «ЖК» в дозе 1 мл/100 г ж. массы.

Исследование кишечной микрофлоры (качественный и количественный состав) проводили методом количественного группового анализа. В 5 дней и в 27 дней определили качественный и количественный состав микрофлоры пищеварительного тракта. Материалом для микробиологических исследований в 5 дневном возрасте служил весь кишечник с его содержимым, в 27 дней – содержимое дистального отдела пищеварительного тракта. В 27 дней и перед убоем определили суточный прирост массы цыплят, сохранность поголовья, расход корма на 1 кг прироста живой массы.

Результаты исследований. При наблюдении за ростом цыплят в течение опыта установлено, что использование «ЖК» и «Альбит-БИО» оказало положительное влияние на жизнеспособность молодняка, в результате чего повысилась сохранность поголовья на 8 % и на 10 %, соответственно, на рационах с «Альбит-БИО» и «ЖК» по сравнению с контрольной группой (ПК) (табл. 2).

Микробиологическими исследованиями установлено, что количество микрофлоры увеличилось от начала к 28 дню опыта. Количественная динамика формирования кишечной микрофлоры у цыплят-бройлеров контрольной и опытных групп имела существенные различия, что можно сказать и о существенных качественных изменениях соотношения молочнокислой, бифидофлоры и нежелательной условно-патогенной микрофлоры.

Выявлены достоверные различия в интенсивности роста и адгезии в кишечнике различных микроорганизмов у цыплят опытных групп по сравнению с контролем. Основное заселение кишечника бактериями группы кишечной палочки отмечены у цыплят контрольной группы в пятисуточном возрасте. В этот возрастной период их содержание было максимально. К месячному возрасту (на 28 день) уровень концентрации бактерий группы кишечной палочки снизился, но повысилась концентрация стафилококков по сравнению с пятисуточным возрастом.

Таблица 2 – Основные зоотехнические показатели выращивания цыплят-бройлеров при использовании пробиотиков «Альбит-БИО» и «ЖК», n=50

Показатель	Группа		
	1, контрольная	2, контроль сравнения	3, опытная
Сохранность, %	85	93	95
Живая масса 1 головы, г:			
в начале опыта (5 дней)	45,2 ± 3,0	44,0 ± 3,0	43,7 ± 1,5
в конце опыта	1890,2	2384,0	2462,7
Прирост массы тела	1845,0 ± 9,0	2340,0 ± 10,5	2419,0 ± 10,0
Среднесуточный прирост, г	45,0	56,0	59,0
Расход корма на 1 кг прироста, кг	2,3	2,0	1,9

В течение всего опытного периода в контроле наблюдалась высокая концентрация энтерококков, которая составила в пятисуточном возрасте 26 %, а в 27-дневном – 20 %.

При применении пробиотиков проявляются четко выраженные закономерности по изменению микробного биоценоза в кишечнике цыплят. Отмечена тенденция к более интенсивному заселению кишечника представителями нормофлоры к 27 дневному возрасту.

Так, количество молочнокислых бактерий в контроле несколько увеличилось – до 7%, во 2-й группе увеличилось от 4 до 26 %; в 3-й группе – от 4 до 32 %.

Скармливание пробиотиков «Альбит-БИО» и «ЖК» оказало существенное влияние на увеличение количества бифидобактерий, особенно в 3-й опытной группе, где их концентрация в общем биоценозе кишечника с пятисуточного возраста увеличилась от 6 до 29 % в 27 дней, что на 21 % выше, чем в контрольной группе в этот период, больше этот показатель был и во 2-й опытной группе на 19 %.

В результате проведенных исследований установлено, что пробиотики можно использовать для коррекции кишечного микробиоценоза в сторону увеличения нормофлоры, включающей важные лакто- и бифидобактерии.

Выводы:

1. Пробиотический композит новой живой культуры «Лактовит-ЖК» обладает антагонистической активностью по отношению к *E. Coli*.

2. Экспериментальная пробиотическая закваска «Лактовит-ЖК» с высоко резистентными штаммами бактерий *Bacillus coagulans*, *Lactobacillus sporogenes*, *S.salivarius*-ЛТ-1, *S. Thermophilus*-ЛТ 9, ЛТ 10, ЛТ 11, *L. Plantarum*-ЛТ 7, *L. Acidophilus*-ЛТ12, *Propionibacterium freidenreichii* – ЛТ 8 обеспечивает её эффективность по пробиотическому, пребиотическому, антибактериальному и ростостимулирующему действию.

3. Применение «Лактовит-ЖК» обеспечило повышение прироста массы тела цыплят-бройлеров на 31,1 % по сравнению с контролем, сохранности поголовья – на 10 % по сравнению с контролем без пробиотиков.

4. В результате проведенных исследований установлено, что пробиотики можно использовать для коррекции кишечного микробиоценоза в сторону увеличения нормофлоры, включающей важные лакто- и бифидобактерии.

Список литературы:

1. Белякина, Н. Е. Мясорастительные консервы для питания в условиях неблагоприятной экологической обстановки / Н. Е. Белякина, А. В. Устинова, А. И. Сурнина, Н. С. Мотылина, Н. В. Тимошенко, С. В. Патиева // Мясная индустрия. – 2009. – № 8. – С. 42-45.

2. Забашта Н.Н. Производство органического мясного сырья для продуктов питания / Н.Н. Забашта, Е. Головкин, С.В. Патиева. – Саарбрюккен: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2014. – 205 с.

3. Забашта, Н.Н. Эффективность использования кормовой пробиотической добавки «Альбит- БИО» при выращивании цыплят-бройлеров // Н.Н. Забашта, А.Ф. Глазов, Е.Н. Головкин, А.Б. Власов // Мат. М/н науч.-практ. Конф. «Фундаментальные и прикладные проблемы повышения продуктивности

животных и конкурентоспособности продукции животноводства в современных экономических условиях АПК РФ». - Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина, 2015. -Том 1. - С.236-239.

4. Трухачев, В. И. «Лактовит-Н» для цыплят-бройлеров / В. И. Трухачев, Н. З. Злыднев, В. В. Родин, В. В. Михайленко, Л. А. Пашкова // Главный зоотехник. – 2012. – № 7. – С. 31–36.

5. Трухачев, В. И. Влияние «Лактовит-Н» на формирование кишечного микробиоценоза цыплят-бройлеров / В. И. Трухачев, Н. З. Злыднев, Е. В. Светлакова, Л. А. Пашкова // Главный зоотехник. – 2012. – № 8. – С. 22–24.

## ПРОГРАММЫ ДЛЯ РАСЧЕТА РАЦИОНОВ

Д. А. Юрин к. с.-х. н., с.н.с., Н. А. Юрина д. с.-х. н., в.н.с.

(ФГБНУ «Северо-Кавказский научно-исследовательский институт  
животноводства» г. Краснодар, Россия)

*Аннотация.* В статье приводится краткое описание наиболее популярных отечественных и зарубежных программ для расчета рационов сельскохозяйственным животным, а также разработок малых коллективов и энтузиастов. Программы значительно отличаются по функциональности, сложности в использовании и стоимости. При выборе программы для расчета рационов и ее настройке нужно учитывать специфику конкретного хозяйства: химический состав кормов, породный состав стада, климатические факторы, применяемое оборудование и другие особенности.

*Ключевые слова:* рацион, программа, кормление, животноводство, сравнение.

Использование компьютерных программ для расчета рационов необходимо как крупным животноводческим хозяйствам, так и малым фермам. Но, как показывает практика, для внедрения компьютерных технологий в аграрные компании существуют препятствия. Особенно низкий показатель применения передовых компьютерных технологий на фермах по разведению крупного рогатого скота. Основой причиной, ограничивающей использование компьютерных программ в животноводстве, является недостаток квалифицированных кадров. Для того чтобы пользоваться такой программой, нужен зоотехник, достаточно хорошо умеющий работать на компьютере, а таких специалистов, особенно в глубинке, не хватает [1–4].

Сейчас на российском рынке существует множество компьютерных программ для расчета рационов как отечественных, так и зарубежных. Программы значительно отличаются по функциональности, сложности в использовании и стоимости [5].

Hybrimin (Германия) является одной из наиболее популярных зарубежных программ, с ее помощью можно рассчитывать рационы для 23 видов животных. Среди основных достоинств программы: расчёт и оптимизация рационов любой сложности, обширный набор отчётов и бланков для разных производственных процессов и, главное, интерфейс программы прост и интуитивен, а сам процесс расчёта состоит из пошаговых действий, так что специалисты быстро ее осваивают и с удовольствием пользуются. На высоком уровне техническая поддержка. Препятствием для приобретения этой программы в небольших хозяйствах может стать достаточно высокая стоимость лицензии и ежегодного сервисного обслуживания [6].

Bestmix (Голландия), разработана компанией Adifo. Особенно она удобна для птицеводства, предприятий, специализирующихся на производстве кормов.

WinPas (Польша) давно известна и применяется в России, Белоруссии, на Украине. Отличается простым интерфейсом, относительно невысокой стоимостью. Но в настоящее время программа устарела и во многом уступает зарубежным и российским конкурентам.

Помимо перечисленных, есть другие качественные зарубежные программы для расчета рационов, например, AminoCow (США), ProFeed Version 4.5 (Германия), но они не адаптированы для России и поэтому мало применяются.

К основным преимуществам российских программ относятся их относительная дешевизна и учет специфических местных особенностей содержания и кормления животных.

Наиболее известные отечественные программы для оптимизации кормления животных «Коралл», «КормоРесурс» и «Плинор».

«Коралл» - разработка московской Тимирязевской Сельскохозяйственной Академии. Содержит программы расчета рационов, комбикормов, премиксов, Планирование кормовой базы, Ферма КРС, Болезни животных. Эти модули в совокупности образуют единый комплекс логически взаимосвязанных программ; вместе с тем каждая из них может использоваться независимо. Довольно широко распространена в сегменте КРС. К достоинствам относится модульность, широкие возможности. Но сложность интерфейса требует времени на его освоение [7].

«Корм Оптима Эксперт» воронежской компании «КормоРесурс» широко используется в отечественном птицеводстве и свиноводстве. Содержит не одну, а сразу несколько систем оценки питательной ценности кормовых компонентов. Это предоставляет возможность пользователю сравнить различные системы между собой и выбрать наиболее адекватную из них для конкретных условий, в зависимости, например, от географического расположения или набора сырья. Также предусмотрена возможность для высококвалифицированных пользователей, самостоятельно заносить в программу формулы и коэффициенты при расчете энергии кормов, поскольку в данном вопросе присутствует много субъективных факторов. Программа позволяет рассчитывать в одном рабочем окне совокупность рационов всех возрастных групп животных данного вида от рождения до забоя.

«Кормовые рационы» фирмы «ПлиноР» (Санкт-Петербург) предназначена для расчета рационов крупному рогатому скоту. Имеет простой и наглядный интерфейс. Особенностью является то, что в этом программном продукте расчеты построены на жесткой привязке к российским нормам. По заказу пользователей программ возможна разработка дополнительных модулей и доработка существующих.

Кроме программ, разработанных большими организациями, таких, как перечисленные выше, существуют и совершенствуются разработки малых коллективов и энтузиастов.

Racion – Программа расчета сбалансированного рациона питания для молочных коров. Использует современные достижения в технологии кормления животных, а также новый, разработанный автором, оригинальный метод балансирования рациона по питательным ингредиентам. Уступает по возможностям более сложным программам, но благодаря простоте и небольшой стоимости может применяться на малых фермах.

«Программа для расчета рационов сельскохозяйственным животным» – разработана в Северо-Кавказском НИИ животноводства, имеет интуитивно понятный, максимально простой и удобный интерфейс [8, 9]. В программе заложены универсальные решения, позволяющие повышать эффективность работы как специалистам, непосредственно связанным с кормлением и содержанием сельскохозяйственных животных, так и преподавателям средних и высших учебных заведений в качестве учебного пособия [10, 11].

Выводы. При выборе программы для расчета рационов и ее настройке нужно учитывать специфику конкретного хозяйства: химический состав кормов, породный состав стада, климатические факторы, применяемое оборудование и другие особенности. Результаты расчета программы необходимо контролировать и анализировать.

#### Список литературы:

1. Петенко А.И., Кощаев А.Г., Жолобова И.С., Сазонова Н.В. Биотехнология кормов и кормовых добавок // Учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Кубанский государственный аграрный университет. - Краснодар, 2012.
2. Омельченко Н.А., Юрина Н.А., Юрин Д.А., Кононенко С.И. Воздействие пробиотиков на молочную продуктивность коров // В сборнике: Инновационные подходы в ветеринарной и зоотехнической науке и практике. - 2016. - С. 263-267.
3. Петенко А.И., Ярошенко В.А., Кощаев А.Г., Карганян А.К. Обеспечение биологической безопасности кормов // Ветеринария. - 2006. - № 7. - С. 7-10.

4. Головань В.Т., Подворок Н.И., Юрин Д.А. Интенсивное выращивание телок до 6-месячного возраста // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. - 2014. - Т. 3. - С. 216-220.
5. Юрин Д.А., Дахужев Ю.Г., Иванько Н.А. Эффективные элементы технологии выращивания телят-молочников // Эффективное животноводство. - 2008. - № 1. - С. 15.
6. Юрин Д.А., Овсепьян В.А., Кононенко С.И. Повышение эффективности расчета рационов // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2015. - № 56. - С. 201-205.
7. Юрин Д.А., Юрин Н.А., Чернышов Е.В. Усовершенствование расчета рационов // В сборнике: Инновационные подходы в ветеринарной и зоотехнической науке и практике. - 2016. - С. 498-502.
8. Юрин Д.А., Овсепьян В.А. Нанотехнологии в кормлении сельскохозяйственной птицы // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. - 2015. - Т. 4. - С. 104-108.
9. Юрин Д.А., Юрина Н.А. Оптимизация расчета рационов для сельскохозяйственных животных // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. - 2016. - Т. 1. - № 5. - С. 148-152.
10. Юрин Д.А., Юрина Н.А., Чернышов Е.В. Новая программа для расчета рационов // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. - 2016. - Т. 1. - № 9. - С. 381-385.
11. Юрин Д.А., Юрина Н.А., Чернышов Е.В. Усовершенствование расчета рационов для сельскохозяйственных животных // Сборник научных статей по материалам международной научно-практической конференции студентов, аспирантов, научных сотрудников и преподавателей. – 2016. – С. 301-304.

## ПРОИЗВОДСТВА ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОГО МЯСНОГО СЫРЬЯ БИОКОРРЕГИРУЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ

**Н. В. Тимошенко, А. М. Патиева, С.В. Патиева, Н. Н. Забашта**

(Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина  
Россия, Краснодар)

**Аннотация:** Теоретически обоснованы и экспериментально подтверждены технологии прижизненного обогащения тканей животных нутриентами с целью получения мясного сырья с необходимыми технологическими характеристиками, показателями безопасности и нутриентной биологической ценностью для создания мясных продуктов направленного биокорректирующего действия. Определены качественные и количественные показатели, которые легли в основу требований к технологии выращивания и откорма животных, органическому мясному сырью, составу и свойствам продуктов детского и функционального назначения, обеспечивающих их качество и безопасность. Разработан алгоритм производства мясного сырья с заданными свойствами. Доказана возможность направленного формирования состава и свойств мясного сырья путем прижизненного обогащения его эссенциальными микронутриентами. Разработана система мониторинга и прослеживаемости производства мясного сырья от поля до потребителя, позволяющая минимизировать экологическую опасность для здоровья потребителя факторов. Доказана возможность оптимизации физико- и биохимических параметров состава мясного сырья путем использования специальных рационов кормления сельскохозяйственных животных. Обоснованы и подтверждены практические способы и технологические решения производства продуктов функционального назначения. Рекомендовано обогащать кормовые рационы свиней

*препаратами, содержащими микроэлементы, в том числе селен и йод. Предложен ассортимент мясных продуктов функционального назначения, полученных путем направленного обогащения компонентного состава мяса *in vivo*.*

**Ключевые слова:** *экологическая безопасность сырья, функциональные характеристики, пробиотики, микронитриенты, способы прижизненного обогащения.*

### **Введение.**

Население России остро нуждается в экологически безопасных полноценных продуктах питания, производство которых тесно связано с обоснованной технологией выращивания и откорма сельскохозяйственных животных, мясо которых должно соответствовать всем требованиям экологической безопасности.

В результате активной интенсификации животноводческого производства в мясное сырье поступает достаточно широкий спектр опасных веществ химической, биологической и физической природы. Безопасность пищевой продукции на мясной основе должна обеспечиваться по всей цепи производственного цикла, от подбора экологически безопасных зон для получения растительного кормового сырья до производства безопасного качественного мяса.

Обеспечение населения экологически безопасными биологически ценными продуктами питания на мясной основе является одним из определяющих факторов формирования здоровья нации. Необходим поиск альтернативных технологических методик получения такого полноценного сырья, учитывающих данные сельскохозяйственные и ветеринарные условия современного животноводческого производства.

Формирование высококачественных характеристик и свойств новых видов продуктов питания заключается в обоснованном подборе экологически безопасного мясного сырья и добавок, обеспечивающих комплекс заданных

характеристик путём оптимизации состава готового продукта по результатам анализа отдельных пищевых компонентов. Биокорректирующее действие производимых органических продуктов питания, например, за счет необходимых микроэлементов, осуществляют путем прижизненного обогащения ими мясного сырья (обогащение *in vivo* нутриентами мышечной и жировой ткани выращиваемых с.-х. животных). Выпуск продуктов биокорректирующего действия требует особых подходов к обеспечению безопасности и стабильных функционально-технологических характеристик готового продукта, в связи с чем возрастает роль прямой и обратной прослеживаемости параметров и свойств на всех этапах жизненного цикла продукта [1].

Создание экологически безопасных полноценных продуктов детского питания, в том числе продуктов функционального действия с профилактическими, биокорректирующими и лечебными свойствами, представляется весьма актуальным.

### **Материалы и методы.**

Объектами обсуждения являлись: свинина, выращенная в различных хозяйствах с ежедневным добавлением в рацион комплексного пробиотика на основе молочнокислой закваски МКЗ с добавлением селена и йода.

Закваску получали из консорциума трех комплексов: 1-й из штаммов молочнокислых бактерий *S. salivarius*-ЛТ-1, *S. Thermophilus*-ЛТ9, ЛТ10, ЛТ11 и штамма пропионовокислых бактерий *Propionibacterium freidenreichii* – ЛТ8 в соотношении 1:3; 2-й из штаммов молочнокислых бактерий *L. Plantarum*-ЛТ7, *L. Acidophilus*-ЛТ12 и штамма пропионовокислых бактерий *Propionibacterium freidenreichii* – ЛТ8 в соотношении 2:1; 3-й из штаммов пропионовокислых бактерий *Propionibacterium freidenreichii* – ЛТ8 и молочнокислых бактерий *S. salivarius*-ЛТ-1, *L. Plantarum*-ЛТ7, *S. Thermophilus*-ЛТ9, ЛТ10, ЛТ11, *L. Acidophilus*-ЛТ12 в соотношении 7:2. Этим консорциумом из трех комплексов бактерий заквашивают пастеризованное молоко жирностью 1,5–2,5 % в соотношении 1:30 [2]. Средой для культивирования молочнокислых

микроорганизмов служит сухое обезжиренное молоко, которое восстанавливается водой в соотношении 1:6, стерилизуется в течение 20 минут при 0,5 атм. (кг/см<sup>2</sup>) (110 °С) в воздушно-паровом стерилизаторе. При приготовлении питательной среды для лактобактерий в стерильном 1 % молоке растворяют рассчитанное количество селенита натрия или йодида калия для дотации к корму до уровня йода 0,35 мг на 1 кг сухого вещества корма, и селена 0,2 мг на 1 кг сухого вещества корма. Затем вносят в раствор чистую культуру *Lactobacillus paracasei*. Титр молочнокислых микроорганизмов (через 18 – 20 часов при выдержке в термостате с температурой 37 °С) составляет 10<sup>10</sup> – 10<sup>12</sup>. Сроки хранения определяют по времени снижения титра лактобактерий до 10<sup>8</sup> – после 14 суток хранения и до 10<sup>6</sup> – после 30 суток хранения при 10 °С. Закваску, разведенную водой, распыляют на сухой комбикорм [3,5,6].

#### **Результаты и обсуждение.**

Как показывает практика, основным, наиболее доступным средством коррекции оптимального кишечной микрофлоры свиней являются кормовые добавки или так называемые пробиотики на основе лактобактерий.

Промышленное производство коммерческих пробиотиков включает применение дорогостоящего оборудования, значительных нерентабельных затрат энергоресурсов.

Лечебно-профилактический эффект комплексной кормовой добавки, включающей лактобактерии, йод и селен, определяют входящие в её состав биологически активные нутрицевтики, проявляющие свое действие при скармливании животным.

В приведенных источниках информации предлагаемые способы применения бактериальных пробиотиков без обогащения их нутрицевтиками, йодом и селеном, предусматривают или использование монокультур бактерий или консорциума бактерий, не свойственных нормофлоре кишечника свиней кубанского южного типа.

Близкими по технологической сущности и достигаемому результату являются способы получения и применения пробиотических препаратов на

основе культур штаммов пробиотиков медицинского и ветеринарного назначения (RU 2032736 C1, 10.04.1995. RU 2163323 C2, 27.04.2001. RU 2265655 C2, 10.12/2005). Создана комплексная закваска с высокой пробиотической активностью для животных и упрощен способ ее получения и применения собственно хозяйством-потребителем. Недостатком способа является то, что штаммы бактерий кисломолочной закваски выделены из животных в разных регионах РФ с разными климатическими зонами и генотипическими особенностями животных.

Недостаток всех известных способов заключается в том, что ранее предложенные кормовые пробиотические добавки в меньшей мере обладают антибиотическими и антагонистическими свойствами по отношению к патогенной и условно-патогенной микрофлоре, присутствующей в желудочно-кишечном тракте свиней южного типа (Северный Кавказ). Известно, что активность пробиотического действия культуры зависит от её способности приживляться в желудочно-кишечном тракте [5, 6].

**Пример применения пробиотиков №1.** Научно-хозяйственный опыт проведен на свиньях СМ-1 в условиях «ОНО ОПХ «Рассвет» Краснодарского края. Условия содержания, фронт кормления и поения соответствовали рекомендуемым технологическим параметрам. Исследования проводили в соответствии с методикой проведения научных и производственных исследований по кормлению животных (Овсянников, 1976.). Группы формировали по принципу пар-аналогов. В процессе проведения опыта учитывали клинико-физиологическое состояние животных путем ежедневного их осмотра, сохранность по отдельным возрастным периодам и за весь период опыта, причины падежа. Живую массу свиней определяли путем индивидуального взвешивания ежемесячно до достижения животными живой массы  $100 \pm 10$  кг. КМЗ с йодом (КМЗ-1) или селеном (КМЗ-2) после предварительного разведения водой в емкости вместимостью 1,5-2,0 литра (пластиковая бутылка), равномерно распыляли вручную над кормом в кормушках. Опыт проводили по схеме, приведенной в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Количество голов в группе	Характеристика кормления
1 контрольная	10	Основной рацион (ОР)
2 опытная	10	ОР + КМЗ
3 опытная	10	ОР + КМЗ + КИ + Na <sub>2</sub> Se O <sub>3</sub>
4 опытная	10	ОР + Na <sub>2</sub> Se O <sub>3</sub> + КИ

Установлено, что свиньи третьей опытной группы отличались от остальных подопытных свиней наибольшими приростами живой массы за весь период опыта, а также более высокой сохранностью поголовья. Остальные результаты опыта на свиньях представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Основные результаты опыта на свиньях

Показатели	Группа			
	1	2	3	4
Живая масса свиней в конце опыта, г	103,0±3,3	105,7±4,0	103,9±3,5	104,1±3,0
То же в % к контролю	100,0	102,6	100,8	101,1
Среднесуточный прирост живой массы за опыт, кг	0,566±0,03	0,609±0,03	0,620±0,03	0,615±0,03
То же, в % к контролю	100	107,5	109,5	108,7
Сохранность, %	80	90	90	80
± к контролю	-	+12,5	+12,5	-

Показатели кишечного микробиоценоза свиней третьей группы свидетельствуют о нормализации его состава (уменьшении количества условно-патогенной микрофлоры), а именно обнаружено, что число энтеробактерий в ЖКТ к концу опыта на порядок ниже, чем в четвертой опытной группе и на три порядка ниже, чем в первой (контрольной) группе. В ЖКТ животных третьей группы в возрасте 150 дней количество стафилококков, по сравнению с животными контрольной группы, имело тенденцию к снижению. Оценка результатов контрольного убоя приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты контрольного убоя свиней. Морфологический состав туш

Показатели	Группы			
	1	2	3	4
1	2	3	4	5
Выход мяса, %	60,0 ± 1,2	64,2 ± 2,0	64,9 ± 1,7	60,6 ± 2,2
Выход шпика, %	27,6 ± 0,5	23,1 ± 0,1	22,9 ± 0,2	26,2 ± 1,0
Выход костей, %	11,3±0,09	11,6 ± 0,1	11,8 ± 0,1	12,0 ± 0,3

## Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5
Толщина шпика над остистыми отростками между 6-7 грудными позвонками, см	2,73±0,2	2,85 ± 0,1	2,52 ± 0,2	3,05 ± 0,2
Площадь мышечного глазка, см <sup>2</sup>	39,17±2,5	41,20±3,2	40,58 ± 4,2	39,0 ± 3,5

По выходу мяса животные третьей группы превзошли четвертую более чем на 4 %; относительно контроля разница составила 4,9 %.

Наблюдалось снижение толщины шпика в области 6–7 грудного позвонка у свиней третьей группы по сравнению с контрольной на 7,7 %; по сравнению же с животными четвертой группы толщина шпика снизилась на 17,4 %. Установлено уменьшение количества жира в длиннейшей мышце свиней 3-ей группы по сравнению с контролем на 11,8 %, относительно 4-ой группы – на 33,7 %. В таблице 4 представлены физико-химические свойства длиннейшей мышцы спины свиней.

Таблица 4 – Физико-химические свойства длиннейшей мышцы спины свиней

Параметры	Группы			
	1	2	3	4
Влагоёмкость, %	56,48±0,02	55,47±0,01	51,30±3,0	52,90±0,1
Цвет, Ех1000	81,17±1,78	83,50±0,37	82,0±1,15	82,33±0,99
рН	5,67±0,025	5,50±0,1	5,71±0,03	5,54±0,1
Белок, %	23,41±1,24	23,47±1,27	23,63±0,79	23,47±0,61
Жир, %	1,36±0,03	1,20±0,02	1,20±0,07	1,81±0,07
Зола, %	0,99±0,03	1,0 ±0,03	1,08±0,02	1,13±0,03
Влага, %	73,34±0,64	73,44±0,03	73,40±0,59	72,72±1,1

Уровень свинца у свиней третьей группы был ниже, чем в контрольной на 49 %, кадмия – на 44 %. В таблице 5 представлены показатели экологической безопасности свинины

Таблица 5 – Показатели экологической безопасности свинины

Группы	Свинец	Кадмий
1	0,061 ± 0,002	0,009 ± 0,0004
2	0,044 ± 0,002	0,006 ± 0,0004
3	0,030 ± 0,001	0,002 ± 0,0003
4	0,030 ± 0,002	0,004 ± 0,0002

По количеству селена в печени, сердечной мышце и мясе 3-я группа превзошла 4-ю, соответственно, на 2 мкг %; 4,6 мкг % и 8 мкг %; контрольную группу – также соответственно, на 23,7 мкг %; 24,1 мкг % и 20,8 мкг %.

Содержание йода в 3-ей группе был выше относительно контрольной группы соответственно в мясе, печени и сердце на: 71 мкг %; 10,7 мкг % и 1,6 мкг %; относительно 4-ой группы – также соответственно – на 45 мкг %; 7,7 мкг % и 0,92 мкг %. В таблице 6 представлены данные аккумуляции селена и йода в ткани свиней.

Таблица 6 – Аккумуляция селена и йода тканями свиней, М±m

Группы	Мясное сырье	Селен, мкг %	Йод, мкг %
1	Печень	13,0±0,7	9,0±0,5
	Сердце	15,5±0,9	1,9±0,1
	Длиннейшая мышца	7,2±0,4	4,0±0,2
2	Печень	14,7±0,7	12,0±0,6
	Сердце	22,0±1,0	1,98±0,1
	Длиннейшая мышца	9,8±0,5	4,8±0,2
3	Печень	36,7±1,8	19,7±0,9
	Сердце	39,6±1,2	3,5±0,2
	Длиннейшая мышца	28,0±1,4	75,0±3,8
4	Печень	34,7±1,7	12,0±0,6
	Сердце	35,0±1,8	2,9±0,2
	Длиннейшая мышца	20,0±1,0	30,0±1,5

**Пример применения пробиотиков №2.** Медико-биологическую оценку осуществляли на лабораторных крысах-отъемышах мужского пола в течение 28 дней 7.

Таблица 7 – Схема медико-биологической оценки мяса свиней, выращенных на ККД, (по 10 крыс в группе)

Группа	Особенности кормления
1 контрольная	Основной рацион (ОР)
2 опытная	ОР + мясо от свиней 1-й (контрольной) группы
3 опытная	ОР + мясо от свиней 2-й группы, получавших добавку КМЗ
4 опытная	ОР + мясо от свиней 3-й группы, получавших КМЗ с селеном и йодом
5 опытная	ОР + мясо от свиней 4-й группы, получавших селен и йод

Мясо к рациону добавляли ежедневно в количестве 10 г на одно животное. Отложение селена и йода в организме лабораторных крыс отражено в таблице 8.

Таблица 8 – Отложение селена и йода в организме лабораторных крыс

Группа	Селен, мкг %		Йод, мкг %	
	мышцы	сердце+ печень	мышцы	сердце+ печень
	M ± m		M ± m	
1	3,0 ± 0,2	5,6 ± 0,3	8,5 ± 0,4	11,7 ± 0,6
2	4,5 ± 0,2	6,4 ± 0,3	9,0 ± 0,5	12,2 ± 0,6
3	5,5 ± 0,3	7,2 ± 0,4	9,3 ± 0,5	12,5 ± 0,6
4	15,5 ± 0,8	25,7 ± 1,3	18,0 ± 0,9	28,5 ± 1,0
5	10,5 ± 0,5	23,4 ± 1,2	15,5 ± 0,7	24,7 ± 1,2

**Пример применения пробиотиков №3.** Хозяйство ООО «Марка» Крыловского района Краснодарского края, являющееся потенциальным поставщиком свинины на детское питание, специализируется на разведении свиней мясного направления продуктивности трехпородных гибридов свиней мясного типа трех породностей: гибриды (ТПГ х КБ – гибридные свиньи, полученные от производителей крупной белой породы английской селекции, ТПГ х Л- гибридные свиньи, полученные от производителей ландрас, ТПГ х Д- гибридные свиньи, полученные от производителей дюрок). В хозяйстве содержится более 10 тыс. свиней, в т.ч. основных свиноматок 400 голов и 300 голов проверяемых, основных хряков - 30 голов, ремонтных хрячков – 70 голов. В 2014 году нами проведены производственные испытания на ферме по откорму свиней ООО «Марка» по скармливанию пробиотической молочнокислой закваски МКЗ на основе лактобактерий. Всего было поставлено на опыт 800 голов поросят в возрасте 55–61 день средней живой массой 17,5±0,7 кг, по 200 голов в каждой секции. В первой секции (контроль) кормили общим рационом без внесения пробиотических микроорганизмов. Животные 2,3,4 секций получали МКЗ (из расчета 10 мл/гол/сутки) через дозатор (дозатрон), установленный в системе водопоя. Всего животным скармливали комбикорма СК 5, СК 6, СК 7, СК 8, СК 9 и СК 10, завершающие откорм без применения премиксов и шротов для получения наиболее биологически ценного мясного сырья. Среднесуточный привес за весь период откорма до убоя по контрольной группе составил 735,0 г, а в группах,

получавших МКЗ среднесуточный прирост живой массы был выше на 6,5 % и составил 782 г.

За весь период откорма в контрольной группе выбыло 9 голов, в опытных группах выбыло 11 голов: 2 группа – 3 головы, 3 группа – 5 голов, 4 группа – 3 головы. При достижении средней живой массы 116,2 кг опытных животных направляли на убой. Животные контрольной группы достигли необходимой средней живой массы на 131-й день откорма. А животные опытных групп достигли необходимой средней живой массы на 124 день откорма. В марте проведен убой всего поголовья, находящегося на опыте [4,7].

Данный способ кормления свиней прошел производственные испытания и внедрен в хозяйствах - потенциальных поставщиках свинины на детское питание ОАО «ПЗ им. В. И. Чапаева» Динского района Краснодарского края на поголовье в 300 свиней мясосального типа и в ООО «Марка» Крыловского р-на Краснодарского края на поголовье 800 свиней мясного типа продуктивности.

### **Выводы**

Скармливание рациона с добавкой комплексного пробиотика на основе молочнокислой закваски с йодом и селеном способствует увеличению живой массы за счет прироста мышечной ткани. Качество мяса улучшается за счет уменьшения содержания жира в мышечной ткани, уменьшения прослойки подкожного жира и увеличения площади мышечного глазка. Сохранность поголовья увеличивается за счет оптимизации нормофлоры ЖКТ, что приводит к повышению общей резистентности организма свиней. Функциональные свойства свинины обеспечиваются за счет накопления йода и селена. Способ кормления позволяет повысить среднесуточные приросты живой массы свиней, общую резистентность организма к негативным воздействиям окружающей среды и заболеваниям, выживаемость поголовья, а также увеличить продуктивность, улучшить качество и экологическую безопасность мяса, получить свинину с функциональными свойствами.

Список литературы:

1. Забашта, Н. Н. Экологические аспекты производства мяса для изготовления продуктов детского и функционального питания / Н. Н. Забашта, Е. Н. Головки, И. Н. Тузов // Тр. / КубГАУ. - 2012. - Т. 1, № 39. - С. 94-99.
2. Антипов, В.А. Использование пробиотиков в животноводстве / В.А. Антипов // Ветеринария. 1991. - №4. - С. 55-58.
3. Патиева, С. В. Система экологического мониторинга безопасности мясного сырья для детского и функционального питания: монография / С. В. Патиева, Н. Н. Забашта, Н. В. Тимошенко. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – С.129-146.
4. Перспективные технологии откорма свиней для получения экологически безопасной и функциональной свинины / С.В. Патиева, А.В.Устинова, Е.А. Москаленко, Н.Н. Забашта, Н.В. Тимошенко // Все о мясе. – №4–2013.С.11-13.
5. Горбунов, С.И. Технология приготовления и использования бифидогенной кормовой добавки лактобел в рационах поросят-отъемышей / С.И. Горбунов, М.Г. Чабаев и др. // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук.- 2004.- №3.
6. Кузнецова, Т.К. Производство кормов в хозяйствах-поставщиках экологически чистого мяса для выработки продуктов детского питания на ЗАО мясокомбинат «Тихорецкий» /Т.К. Кузнецова и др. // Актуальные вопросы зоотехнической науки и практики как основа улучшения продуктов и их качества и здоровья сельскохозяйственных животных. / Материалы // Международной научно-практической конференции. Г. Ставрополь, 22-24 октября 2003 г, Ставрополь, 2003, С. 69-71.
7. Обоснование использования свинины, прижизненно обогащенной нутрицевтиками, в технологии мясных изделий функционального назначения / А. М. Патиева, С. В. Патиева, Е. П. Лисовицкая, Л. Ю. Куценко // Сб. науч. тр. / Ставропольский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства. – 2013. – Т. 3, № 6. – С.217-220.

8. Кайдулина, А.А. Формирование мясной продуктивности бычков в зависимости от их породной принадлежности /А.А. Кайдулина, Л.Ф. Григорян//Зоотехния. -2010. -№ 12. -С. 17-19

9. Системные технологии в обеспечении качества продуктов питания: монография [Текст] / И. Ф. Горлов, М. И. Сложенкина, А. А. Короткова, Н. И. Мосолова, Е. Ю. Злобина, В. Н. Храмова; ВолгГТУ. - Волгоград, 2015. – 191 с.

10. Забашта, Н.Н. Производство экологически безопасного высококачественного мясного сырья в специализированных сырьевых зонах для выработки продуктов детского и диетического питания / Н.Н. Забашта, Т.К. Кузнецова, Е.Н. Головки и др. // Методические рекомендации. – Краснодар, 2012, - 28 с.

11. Забашта Н.Н. Влияние экстенсивной и умеренно-интенсивной технологии выращивания бычков Абердин-ангусской породы на качество и безопасность говядины / Н.Н. Забашта, Е.Н. Головки, О.А. Полежаева, И.Н. Тузов // Тр. КубГАУ. -2012. -Т. 1. -№ 39. -С. 117-121.

12. Денисенко Е.А. Производство органической свинины для продуктов детского и функционального питания с применением пробиотиков / Е.А. Денисенко, Н.Н. Забашта, Е.Н. Головки, С.В. Патиева // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ). -Краснодар: КубГАУ, 2014. – № 09 (103). С. 1196–1211. – IDA : 1031409081. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/09/pdf/81.pdf>, 1 у.п.л.

13. Устинова А.В., Москаленко Е.А., Забашта Н.Н., Патиева С.В., Тимошенко Н.В. Инновации в технологии производства экологически безопасной свинины // Мясные технологии. 2014. № 11 (143). С. 32-37.

14. Krivolapov, I.P., Koldin, M.S., Shcherbakov S.Yu. The results of the research on efficiency of air purification from ammonia and hydrogen sulfide with peat-humus filtering material. Ecology, Environment and Conservation. Vol. 22. Dec. 2016 Suppl. Issue; pp. 47-50.

15. Мошкина С.В. Особенности рубцового пищеварения у черно-пестрого голштинизированного скота в связи с возрастом и условиями кормления // Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук. - Орел, 2003. – 157 с.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПОЧВЫ И КОРМОВ НА СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ

Г. А. Ларионов д.б.н., доцент, О. Ю. Чеченешкина, аспирант  
(«Чувашская государственная сельскохозяйственная академия»,  
г. Чебоксары, Россия)

*Аннотация:* В статье приведены результаты исследований почвы и кормов по содержанию свинца, марганца, цинка, хрома, никеля, меди, кобальта, железа методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии.

*Ключевые слова:* почва, корма, тяжелые металлы, предельно-допустимая концентрация.

Мониторинг земель служит для информационного обеспечения государственного земельного кадастра, рационального землепользования и землеустройства. Проблеме загрязнения агроландшафтов тяжелыми металлами (ТМ) уделяется достаточно большое внимание, однако в Чувашской Республике этот вопрос остается актуальным. Актуальность изучения вопросов концентрации тяжелых металлов в почве и кормах возрастает при миграции их в продукцию растениеводства и животноводства – плоды и овощи, молоко и мясо и т.д. [1, 2, 3, 4, 5].

Целью работы является изучение почв и кормов на содержание тяжелых металлов.

Определение тяжелых металлов в почве и кормах проводили методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии. Пробы почв отбирали с сельскохозяйственных полей и в зоне промышленных предприятий, пробы кормов – на животноводческих предприятиях.

Содержание тяжелых металлов в обследованных сельскохозяйственных почвах 8 районов Чувашской Республики в среднем составило: железа –

12240,5, марганца – 741,5, цинка – 45,8, хрома – 38,6, никеля – 33,9, меди – 18,4, кобальта – 17,6, свинца – 9,19 мг/кг сухой массы. Следовательно, почвы сельскохозяйственных предприятий не загрязнены тяжелыми металлами (ТМ).

В зоне химического завода ОАО «Химпром» г. Новочебоксарска валовую форму ТМ изучили в радиусе 200–2500 м от предприятия. При исследовании 34 проб установили, что в почвах свинца содержится 4,1–8,8; меди – 18,5–19,7; цинка – 141,1–291,7; никеля – 32,7–47,8; хрома – 16,3–30,0; марганца – 611,6–1107,4 мг/кг. Выявили, что содержание марганца в двух пробах превышает ПДК в 2 и 3 раза.

На территории поселка Вурнары Вурнарского района расположены ряд промышленных предприятий. Изучая 31 пробу почв, установили, что кадмия содержится в 5 пробах и достигает 0,85–7,49 мг/кг при ПДК 0,5–2,0 мг/кг, т.е. превышает ПДК более 3,5 раза. Содержание свинца в трех пробах не установили, а в 23 пробах ее концентрация не превышало ПДК и составило 3,4–43,2 мг/кг; в пробе почвы отобранной на территории бывшей поселковой свалки превышение составило 1,7 раза; в 4 пробах отобранных на территории «Втормет» содержание свинца составило 700–16448 мг/кг, т.е. превысило ПДК 5–126 раз. Почвы территории этого предприятия также загрязнены медью, цинком, никелем, хромом и марганцем. Содержание меди в них составило 1161–10737 мг/кг, что превышает ПДК 9–82 раза; превышение ПДК 1–4 раза установили в пробе почвы отобранной в 10 м от печи сжигания бумажной тары и пробе почвы бывшей поселковой свалки. Максимальное содержание цинка составило 1066–8203 мг/кг, что превышает ПДК 5–37 раз. В пробах почв, отобранных у свалки и печи сжигания, содержание этого элемента превышает ПДК, соответственно, 3 и 4 раза. В трех пробах почв огорода, отобранных в 10, 25 и 50 м от железнодорожного полотна содержание цинка составило, соответственно, 294; 238; 107 мг/кг при ПДК 55–220 мг/кг. В других 22 пробах содержание цинка составило 6,2–151,1 мг/кг. Содержание никеля в 27 пробах п. Вурнары составило 3–39,3 при ПДК 20–80 мг/кг. В трех пробах, отобранных на территории «Втормет», содержание этого элемента составило 80; 118; 950 мг/кг, что превышает ПДК 1,5–12 раз. В пробе почвы санитарно-защитной

зоны завода смесевых препаратов содержание никеля составило 151 мг/кг, что превышает ПДК почти в 2 раза. Превышение ПДК хрома мы выявили в 1 пробе почвы территории «Втормет» – 252 мг/кг при ПДК 90 мг/кг, т.е. установили трехкратное превышение допустимых концентраций. В остальных пробах содержание этого элемента составило 2,5–53 мг/кг. Содержание марганца в двух пробах превысило ПДК 1,5–2,5 раза (2267; 3655 при ПДК 1500 мг/кг). Содержание кобальта в изученных почвах составило 0,45–40,4 мг/кг.

Итак, территория «Втормет» поселка Вурнары загрязнена свинцом, медью, цинком, никелем, кадмием, хромом и марганцем и их концентрация превышает ПДК этих элементов, соответственно, 126; 81; 37; 12; 4; 3; 2,5 раза.

Формирование химического состава растительных кормов зависит не только от их природных качеств. Известно более 20 факторов, влияющих на химический состав растительных кормов. Главные из них – возраст растений, почва, удобрения, способ заготовки, хранения и обработки кормов перед скармливанием. Эти факторы могут у одного и того же вида кормов, растений изменить содержание элемента в 20, 100 и более раз.

Для изучения уровня содержания тяжелых металлов в кормах исследовали кормовую свеклу, зеленую массу викоовсяной смеси, зерна овса, мясокостную муку, отруби, комбикорма (ПК-1, ПК-6, КК-1, КК-4, К-58, К/см К-4). Содержание кадмия, свинца и меди определяли во всех кормах и содержание кадмия в большинстве кормов не установили. В комбикорме ПК-1, отобранной на ОАО «Чувашский бройлер», содержание кадмия составило 0,15 при ПДК 0,4 мг/кг. В двух пробах кормовой свеклы (СХПК «Атлашевский» Чебоксарского района и СХПК «Кульгешский» Урмарского района) содержание этого элемента составило, соответственно, 0,19; 0,34 при ПДК 0,3 мг/кг. Содержание свинца, меди и цинка в изученных кормах было в пределах ПДК и составило, соответственно, 0,2–1,55; 1,83–10,5; 3,5–15,2 мг/кг. Содержание никеля в кормовой свекле составило 0,91–1,58 при ПДК 3,0 мг/кг, а в зерне овса – 3,87 при ПДК 1,0 мг/кг. В зерне овса так же превышало содержание хрома – 1,67 при ПДК 1,0 мг/кг, а концентрация марганца и железа в пределах ПДК – 28,4 и 51,8 мг/кг, соответственно.

Таким образом, в изученных кормах содержание ртути, свинца, меди, цинка, марганца, железа в пределах ПДК. Выявили незначительное превышение ПДК кадмия в кормовой свекле СХПК «Кульгешский» и хрома в зерне овса СХПК «Родина» Урмарского района. В последней пробе содержание никеля превышало ПДК почти в 4 раза, что вызывает необходимость дальнейшего исследования используемых кормов.

#### Список литературы:

1. Кроль, М.Ю. Накопление тяжелых металлов в почве, кормах и организме животных под влиянием осадков сточных вод / М.Ю. Кроль, Г.А. Ларионов // Ветеринария. - 1997. - № 9. - С. 42-44.

2. Ларионов, Г.А. Содержание тяжелых металлов в молоке коров в Чувашской Республике / Г.А. Ларионов // Ветеринария. - 2003. - № 5. - С. 47-48.

3. Ларионов, Г.А. Сравнительные исследования содержания тяжелых металлов в молоке коров / Г.А. Ларионов // Главный зоотехник. - 2004. - № 2. - С. 16-17.

4. Ларионов, Г.А. Мероприятия по снижению содержания тяжелых металлов в условиях промышленных сбросов: монография / Г.А. Ларионов. - Чебоксары: ЧГСХА, 2005. - 126 с.

5. Ларионов, Г.А. Содержание тяжелых металлов в почве, кормах, молоке коров / Г.А. Ларионов // Ветеринария. - М.: - 2005. - № 6. - С. 45-47.

6. Ларионов, Г.А. Содержание тяжелых металлов в почве, кормах и молоке коров / Г.А. Ларионов // Научно-образовательная среда как основа развития агропромышленного комплекса и социальной инфраструктуры села. Материалы международной научно-практической конференции (посвященной 85-летию ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА). - Чебоксары: ФГБОУ ВО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия», 2016. - С. 14-18.

7. Плутахин Г. А., Кощаев А. Г. Биофизика, 2-е изд., перераб. и доп. - СПб: Издательство «Лань», 2012. -240 с.

8. Плутахин Г. А., Кощаев А. Г. Биофизика. - Краснодар: ФГОУ ВПО «Кубанский ГАУ», 2010. - 264 с.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ПОИСКОВОГО ЭКСПЕРИМЕНТА ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ  
КОНЦЕНТРАЦИИ АММИАКА И СЕРОВОДОРОДА ПРИ  
УСКОРЕННОМ КОМПСТИРОВАНИИ В ПРОМЫШЛЕННОМ  
БИОФЕРМЕНТАТОРЕ**

**И. П. Криволапов доцент, О. В. Милованов магистрант,  
М. С. Юрлов магистрант, А. А. Филитова студентка**  
(«Мичуринский государственный аграрный университет»,  
г. Мичуринск, Россия)

***Аннотация:** в статье представлены результаты поискового эксперимента по определению концентрации аммиака и сероводорода, выделяющихся в процессе переработке смеси навоза и соломы в камерном биоферментаторе, определен перспективный способ очистки загрязняемого при этом воздуха.*

***Ключевые слова:** ускоренное компстирование, навоз, аммиак, сероводород, биологическая фильтрация.*

Одним из основных составляющих в работе любого животноводческого комплекса или фермы, помимо собственно производства продуктов питания (мяса и молока), является выход значительного количества отходов (подстилочного и бесподстилочного навоза), как правило, хранящихся на открытых площадках и требующих переработки.

В процессе хранения и переработки навоз оказывает серьезное биологическое влияние на экосистемы, путем формирования значительной микробной загрязненности, обеспечивает значительную экологическую нагрузку на окружающую среду: воздух, грунтовые воды, почву и т.д., создает дополнительную нагрузку на персонал предприятия, ухудшает микроклимат в самих помещениях по содержанию животных, снижая их продуктивность, не

меньшее влияние оказывает запах от животноводческих ферм, который способен распространяться на расстояния до 8–10 км.

Согласно данным указанным в Основах государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года, утвержденных Президентом РФ 28.04.2012 г. № Пр-1102 [1-3], в 40 субъектах Российской Федерации более 54 % городского населения находится под воздействием высокого и очень высокого загрязнения атмосферного воздуха. Количество отходов, которые не вовлекаются во вторичный хозяйственный оборот, а направляются на размещение, возрастает. При этом условия хранения и захоронения отходов не соответствуют требованиям экологической безопасности [2, 3].

По мнению большинства специалистов, утилизация навоза путем его сжигания способствует значительной потере органических веществ, так необходимых для повышения плодородия почвы и улучшения функционирования агроценозов, поэтому навоз необходимо перерабатывать в органическое удобрение путем его компостирования, как в аэробных, так и в анаэробных условиях.

В настоящее время перспективным способом утилизации отходов животноводства является ускоренное компостирование, технологический процесс которого осуществляется в непрерывном режиме в особых, теплоизолированных биоферментаторах различной формы и конструкции. Ускоренное компостирование протекает при постоянном контакте смеси с кислородом воздуха за счет его непрерывной либо периодической подачи в биоферментатор. Удельный расход воздуха составляет 4,5–6,0 м<sup>3</sup> на тонну компостной массы в сутки [4]. При этом происходит выделение тепла достаточного для поднятия температуры в смеси до 60–75 °С, что приводит к уничтожению патогенной микрофлоры, жизнеспособных личинок гельминтов и потере всхожести семян сорных растений. По данным английских исследователей 60 % сальмонелл из свиного навоза погибают в течение 3–4 недель при снижении рН и за 2 недели при аэрации навоза [5].

С точки зрения микробиологического состава, в процессе компостирования выделяются 2–4 доминирующих вида, которые осуществляют процесс разложения органического вещества.

При разложении аминокислот белков микроорганизмами: *Bacillus cereus*, *Pseudomonas fluorescens*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Clostridium sporogenes*, азот освобождается в виде аммиака, так называемый процесс аммонификации (минерализации) азота, а из содержащейся в белке серы образуются сернистые соединения [6].

В результате микробиологических процессов, протекающих при хранении и переработке отходов животноводства, в воздух выделяется значительное количество аммиака, сероводорода, диоксида углерода и органических соединений, оказывающих негативное влияние на сердечнососудистую и центральную нервную систему человека.

В таблице 1 представлен анализ различных литературных источников по исследованию состава и концентрации газов, выделяющихся при ускоренном компостировании отходов животноводства.

Таблица 1 – Выделения газов при компостировании и их предельно допустимые концентрации (ПДК) в воздухе рабочей зоны, мг/м<sup>3</sup>

Химическое соединение	Концентрация при ускоренном компостировании	ПДК в воздухе рабочей зоны (ГН 2.2.5.1313-03)
Аммиак NH <sub>3</sub>	18 [8], 120 [9]	20,0
Диоксид углерода CO <sub>2</sub>	55200...73600 [7]	9000
Сероводород H <sub>2</sub> S	20,4 [8], 45 [10]	10,0

Учитывая значительный разброс данных, возникает необходимость проведения поисковых экспериментальных исследований, которые сводятся к определению концентрации газов, а также установлению их температуры и влажности.

С этой целью была осуществлена закладка бурта соломоновозной смеси, состоящая из измельченной пшеничной соломы влажностью 18 % и навоза

крупного рогатого скота влажностью 88 % в соотношении солома-навоз 1:2 по массе.

По истечении семи суток, смесь была перегружена в биоферментатор, рисунок 1.



Рисунок 1 – Биоферментатор для производства компоста

Температуру, влажность и концентрацию газов определяли на выходе из вентиляционного отверстия биоферментатора.

Результаты поискового экспериментального исследования основных параметров выделяющихся газов и температуры смеси, представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты экспериментальных исследований основных параметров газов, выделяющихся при ускоренной переработке навоза

Наименование показателя	Значение
Температура смеси, °С	60...70
Температура газов, °С	27...40
Влажность газов, %	84...95
Концентрация аммиака (NH <sub>3</sub> ), мг/м <sup>3</sup>	85...115
Концентрация сероводорода (H <sub>2</sub> S), мг/м <sup>3</sup>	12...22

Таким образом, экспериментально установлено, что при ускоренном компостировании соломеннонавозной смеси крупного рогатого скота, выделяемые в воздух газы, содержат значительное количество сероводорода и аммиака, концентрация которых превышает предельно допустимый уровень от 2 до 5,5 раз соответственно.

В этой связи возникает необходимость снижения концентрации данных газов до установленных значений.

В зависимости от концентрации компонентов загрязнения, возможны два пути решения проблемы, рисунок 2.



Рисунок 2 – Направления по снижению концентрации газообразных загрязнений в атмосфере

К первому пути относятся способы, основанные сорбции, каталитическом и плазмохимическом воздействии, такие способы характеризуются высокой степенью очистки воздуха от химических веществ до 95–99 %, однако энергоемки и требуют высоких капитальных затрат.

Биохимические методы очистки основаны на ферментативной активности микроорганизмов, их способности разрушать и преобразовывать различные соединения. Получаемые в процессе распада вещества используются для роста культуры, формирования клеточной стенки и роста биомассы [11, 12]. При микробиологической очистке отходящих газов вредные компоненты избирательно утилизируются разными штаммами микроорганизмов. Компоненты загрязнений могут быть диспергированы в промывной жидкости (абсорбенты) или могут разлагаться на насадке в виде биологической пленки. При этом эффективность очистки в значительной мере определяется массопереносом из газовой фазы в биопленку и равномерным распределением газа в слое насадки.

Биологические способы широко используются для очистки воздуха в различных производствах, в том числе химическом, нефтяном, переработке

пищевой продукции, производстве строительных материалов и сельскохозяйственной отрасли.

Благодаря способности микроорганизмов к адаптации этот универсальный принцип используется для утилизации широкого спектра загрязняющих веществ органического происхождения, а также некоторых неорганических соединений, например, аммиака, фосфорной кислоты, минеральных солей и т.д.

Путем биохимического разложения в клетке микроорганизмов загрязняющие воздух вещества чаще всего разлагаются до углекислого газа и воды.

Биологические методы очистки газовоздушных выбросов начали применять сравнительно недавно, и пока в ограниченных масштабах. Однако, использование систем биологической очистки, особенно в пищевой и сельскохозяйственной отрасли набирает все большую популярность в России.

Одним из факторов, сдерживающих распространение данной технологии является многокомпонентность состава биологической пленки, значительное число микроорганизмов различного рода.

Рост и размножение в биопленке во многом зависит от типа применяемого фильтрующего материала, его структуры, физико-механических и химических свойств, что обуславливает необходимость приведения широкого круга исследований.

#### Список литературы:

1. Основы государственной политики в области экологического развития России на период до 2030 года (утв. Президентом РФ от 30 апреля 2012 г.) // СПС Гарант

2. Устинова А.В. Перспективные технологии откорма свиней для получения экологически безопасной и функциональной свинины / А.В. Устинова, Е.А. Москаленко, Н.Н. Забашта, С.В. Патиева, Н.В. Тимошенко // Все о мясе. – 2013. – № 4. – С. 11-13.

3. Белякина Н.Е. Мясорастительные консервы для питания в условиях неблагоприятной экологической обстановки // Н.Е. Белякина, А.В. Устинова,

А.И. Сурнина, Н.С. Мотылина, Н.В. Тимошенко, С.В. Патиева // Мясная индустрия. – 2009. – № 8. – С. 42-45

4. Миронов Владимир Витальевич. Совершенствование технологии приготовления компоста с обоснованием параметров аэратора : дисс. канд. техн. наук : 05.20.01, Мичуринск, 2003. 141 с.

5. Шевелуха В.С. Сельскохозяйственная биотехнология / В.С. Шевелуха, Е. А. Калашников, Е. С. Воронин. - 2-е изд. перераб. и доп. - М.: Высш. шк, 2003. - 469 с.

6. Криволапов И.П. Исследования состава газовых выбросов при компостировании / В.В. Миронов, И.П. Криволапов // Вопросы современной науки и практики: Университет им. В.И. Вернадского. – Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2012, Т.1. – С.336-341.

7. Richard N.E. Biofilters for odor control at swine facilities? / N. Richard, D. Schmidt, K. Janni // South Dakota State University and University of Minnesota, 2006

8. Ковалев Н.Г. Органические удобрения в XXI веке (Биоконверсия органического сырья) /Н.Г. Ковалев, И.Н. Барановский // Монография. – Тверь, ЧуДо, 2006. – 304 с.

9. Pagans E. Biofiltration for ammonia removal from composting exhaust gases /E. Pagans, X. Font, A. Sanchez //Chemical Engineering Journal 113 (2005) 105–11

10. Shareefdeen Z.M. Development of a biofilter media for removal of hydrogen sulphide / Z.M. Shareefdeen//Global NEST Journal, Vol 11, No 2, 2009 pp 218-222.

11. Криволапов И.П. Перспективы применения систем биологической фильтрации воздуха при переработке отходов птицеводства / И.П. Криволапов, М.С. Колдин, С.Ю. Щербаков // Современные энерго- и ресурсосберегающие, экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства : сборник науч. тр./под ред. Н.В. Бышова. – Вып. 12. – Рязань : ФГБОУ ВПО РГАТУ, 2016. с. 74-78

12. Винаров А.Ю. Биотехнология переработки отходов животноводства и птицеводства в органическое удобрение / А.Ю. Винаров, А.А. Кухаренко, Т.В. Ипатова, Б.В. Бурмистров. – М.: ФИПС, 1968. – 114 с.

## СНИЖЕНИЕ ЗАТРАТ ТРУДА ПРИ КОРМЛЕНИИ ЖИВОТНЫХ

Д. А. Юрин к. с.-х. н., с.н.с.

(ФГБНУ «Северо-Кавказский научно-исследовательский институт  
животноводства», г. Краснодар, Россия)

*Аннотация:* В статье приводится описание новой кормушки для животных, применение которой обеспечивает снижение затрат труда за счет упрощения обслуживания, обеспечиваемого автоматическим приведением лотка кормушки в загрузочное положение при ее опорожнении. Кормушка для животных позволяет начать приучение телят к поеданию концентрированных кормов в самом раннем возрасте и обеспечивает хороший санитарно-гигиенический уровень содержания и кормления.

*Ключевые слова:* кормушка, телята, комбикорм, оборудование для содержания, снижение затрат труда

При выращивании молодняка крупного рогатого скота важно способствовать раннему развитию рубца. Это позволяет теленку потреблять больше питательных веществ из зерновых кормов, чем из молока. Применение молочных кормов дорого и требует больших затрат труда. В современных схемах кормления принято, что нет необходимости продолжать дачу молока телятам старше двухмесячного возраста, и она может быть прекращена раньше [1–3].

Телята, которые получают большую часть питательных веществ из концентратов, имеют более развитый рубец, чтобы адаптироваться к отъему. Телята раннего возраста хорошо справляются с цельными зернами в стартере. Важным компонентом комбикормов-стартеров является овес [4–7].

Желательно, чтобы комбикорм-стартер быть текстурированным, то есть, состоял из гранул и цельного или плющеного зерна. Для минимизации пыли к стартеру может добавляться кормовая патока [8].

Телятам следует предложить небольшое количество зерна в возрасте 6–7 дней. Остатки корма требуется ежедневно удалять, не допуская накопления мокрого зерна. При даче телятам комбикорма-стартера в ведрах, мокрые, заплесневелые остатки собираются на дне по краям [9].

В СКНИИЖ была разработана кормушка для животных, предотвращающая накопление остатков кормов [10].

Целью изобретения являлось снижение затрат труда за счет упрощения обслуживания, обеспечиваемого автоматическим приведением лотка кормушки в загрузочное положение при ее опорожнении, повышение эффективности использования корма за счёт контроля порционности поедания кормов. Достигается это тем, что на торцевых сторонах лотка выполнены направляющие пазы, в которых установлены пружины, поднимающие лоток кормушки без корма.

На рисунке 1 изображен общий вид кормушки в загрузочном положении.

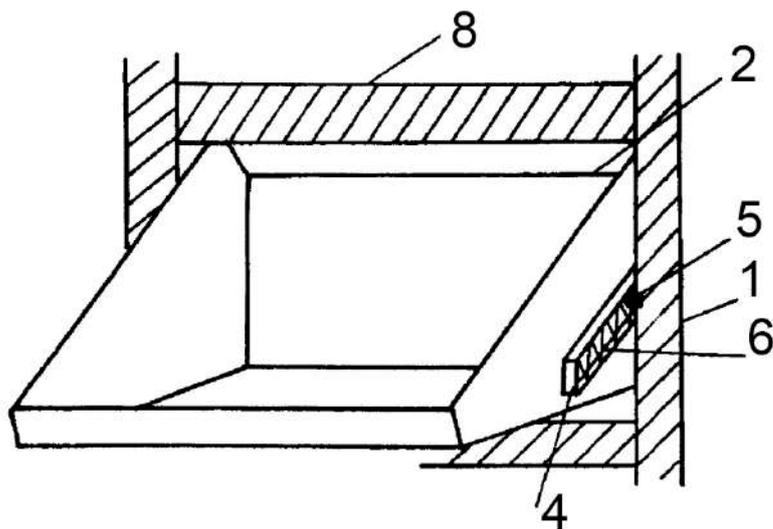


Рисунок 1 – Кормушка в загрузочном положении

- 1 – корпус;
- 2 – лоток;
- 3 – фиксатор;

- 4 – направляющие пазы с приспособлением для поворота;
- 5 – оси;
- 6 – пружины;
- 7 – толкатели;
- 8 – перекладина корпуса.

Кормушка для животных содержит шарнирно установленный в корпусе лоток с фиксатором и приспособлением для поворота, выполненном в виде симметрично расположенных с торцов лотка направляющих пазов для закрепленных в корпусе осей, при этом в направляющих пазах размещены пружины, жестко прикрепленные к ним с одной стороны и снабженные толкателем, упирающимся в оси – с другой, причем верхний и нижний концы направляющих пазов расположены соответственно выше и ниже центра тяжести кормушки в ее рабочем положении.

Кормушка действует следующим образом. Наполненный кормом лоток вручную поворачивают в рабочее положение. Под действием массы корма лоток опускается, сжимая пружины в направляющих пазах, и удерживается от опрокидывания перекладиной корпуса. Ось поворота смещается выше центра тяжести наполненного кормом лотка. Фиксатор препятствует опрокидыванию лотка животными. При опорожнении, лоток поднимается под действием пружин, фиксатор выходит из зацепления с фиксирующей частью. Ось поворота лотка смещается ниже центра тяжести. Под действием массы своей верхней части, лоток поворачивается в загрузочное положение и удерживается перекладиной корпуса. Пружины должны обеспечивать поворот лотка в загрузочное положение при минимальном количестве остатков корма. Лоток может быть повернут в загрузочное положение вручную, для этого его необходимо предварительно приподнять, выведя фиксатор из зацепления с фиксирующей частью корпуса.

Вывод. Кормушка для животных, разработанная в СКНИИЖ, позволяет начать приучение телят к поеданию концентрированных кормов в самом

раннем возрасте и обеспечивает хороший санитарно-гигиенический уровень содержания и кормления.

Список литературы:

1. Тузов И.Н., Щукина И.В., Кузнецов А.В. Особенности роста и развития ремонтных телок кубанского типа красного скота // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2007. - № 7. - С. 127-131

2. Щукина И.В. Мясное скотоводство Краснодарского края // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. - 2014. - № 1 (29). - С. 62-64.

3. Юрин Д.А., Юрина Н.А. Оптимизация расчета рационов для сельскохозяйственных животных // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. - 2016. - Т. 1. - № 5. - С. 148-152.

4. Омельченко Н.А., Юрина Н.А., Кондратьева Л.Ф. Продуктивное действие пробиотической кормовой добавки в рационах крупного рогатого скота // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. - 2015. - Т. 2. - № 4. - С. 113-118.

5. Головань В.Т., Подворок Н.И., Юрин Д.А. Интенсивное выращивание телок до 6-месячного возраста // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. - 2014. - Т. 3. - С. 216-220.

6. Головань В.Т., Подворок Н.И., Сыроваткин М.И., Юрин Д.А. Прогрессивные технологии выращивания молодняка крупного рогатого скота // Вестник Всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства. - 2007. - Т. 17. - № 2. - С. 225-234.

7. Головань В.Т., Подворок Н.И., Юрин Д.А., Кучерявенко А.В., Дахужев Ю.Г. Интенсивное выращивание бычков молочной породы до 6-месячного возраста на стартерных комбикормах с включением зерна кукурузы // Сборник

научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. - 2014. - Т. 3. - С. 212-216.

8. Головань В.Т., Юрин Д.А., Кучерявенко А.В., Ведищев В.А. Элементы технологии выращивания телок // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. - 2016. - Т. 2. - № 5. - С. 162-167.

9. Кучерявенко А.В., Головань В.Т., Юрин Д.А., Ведищев В.А. Выращивание телят голштинской породы // Эффективное животноводство. - 2016. - № 1 (122). - С. 34-35.

10. Патент 99685 Российская Федерация, МПК А01К 5/00. Кормушка для животных / Головань В.Т., Юрин Д.А. Кучерявенко А.В.; заявитель и патентообладатель ГНУ СКНИИЖ Россельхозакадемии (Государственное научное учреждение Северо-Кавказский научно-исследовательский институт животноводства Россельхозакадемии) (RU). - № 2010104479/22; завл. 09.02.2010; опубл. 27.11.2010, Бюл. № 33

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДЕЙСТВИЯ СУСПЕНЗИИ НАНОЧАСТИЦ СЕЛЕНА НА ПРОДУКТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ**

**Л. Е. Амплеева, к.б.н, доцент, С. Д. Полищук, д.т.н., профессор,  
А. А. Коньков, аспирант**

(«Рязанский государственный агротехнологический университет  
имени П.А. Костычева», г. Рязань, Россия)

***Аннотация.** В статье приводятся данные влияния суспензии наночастиц селена на продуктивные показатели цыплят-бройлеров. Показано, что при введении в рацион наноселена повышался прирост живого веса в опытных группах по отношению к контрольной, при этом наблюдалась следующая закономерность – чем ниже получаемая концентрация препарата, тем быстрее идет набор веса. Также увеличился убойный выход и снизился расход корма на 1 кг прироста.*

***Ключевые слова:** живой вес, селен, наночастицы, цыплята-бройлеры.*

**Введение.** Производство мяса бройлеров в мире ежегодно неуклонно увеличивается в среднем на 6 %, при этом развитие птицеводства базируется на достижениях современной науки, что дает возможность обеспечить потребность населения в дешевой и безопасной продукции [1,3,5,6,7,9]. Для реализации поставленной цели, актуально использовать функциональные добавки, сбалансированные по питательным веществам и витаминно-минеральному составу [4,8,11,13]. Роль минеральных веществ в живом организме многогранна. Большинство элементов являются дефицитными, поэтому восполнить их недостаток возможно обогатив рацион легкоусвояемыми и биодоступными формами. Особое внимание заслуживает

селен, который эффективен в малых дозах [14]. Он стимулирует накопление АТФ и гликогена в тканях животных, участвует в аэробном окислении, замедляя его интенсивность, регулируя скорость течения окислительно-восстановительных реакций. В данной работе этот элемент использовался в виде суспензии наночастиц селена [2,10,11].

### **Материалы и методы исследований.**

Опыты поставлены в 2014 году на птицефабрике ОАО «Бройлер Рязани». Нами изучался селен в наноразмерной форме, полученный в институте металлургии и материаловедения им А. А. Байкова в виде устойчивого коллоидного раствора способом мощного воздействия лазерного излучения на нерастворимый в воде элементарный селен. Концентрация наноселена в исходном растворе определялась методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индукционной плазмой (АЭС с ИНП) и составляла 9 мг/л. При проведении производственного опыта исходный раствор перед применением разбавляли дистиллированной водой до необходимой концентрации. Исследования проводились на цыплятах-бройлерах кросса ROSS-308 в течение 37 суток, для чего были сформированы 4 группы цыплят по принципу пар-аналогов по общепринятой методике. Рабочий раствор наноселена вводили в рацион однократно на протяжении 20 дней после утреннего кормления, используя поилки для воды.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Схема опыта
контрольная	ОР (основной рацион)
Опытная 1	ОР+0,1мкг/кг ж.в. (живой вес)
Опытная 2	ОР+0,01мкг/кг ж.в.
Опытная 3	ОР+0,001мкг/кг ж.в.

Ежедневно оценивали клиническое состояние цыплят, потребление корма и интенсивность прироста [8,12]. Условия содержания и кормления во всех группах идентичные. Для улучшения скорости потребления раствора, цыплята

опытных групп выдерживались без воды в течение 1 часа. Статистическую обработку проводили в программе Microsoft Excel.

Цель исследования – изучить действие суспензии наночастиц селена на показатели продуктивности.

### Результаты исследований.

Основной целью современного птицеводства является получение максимальной прибыли при минимальных затратах, таким образом производство направлено прежде всего на снижение затрат на содержание и обслуживание поголовья.

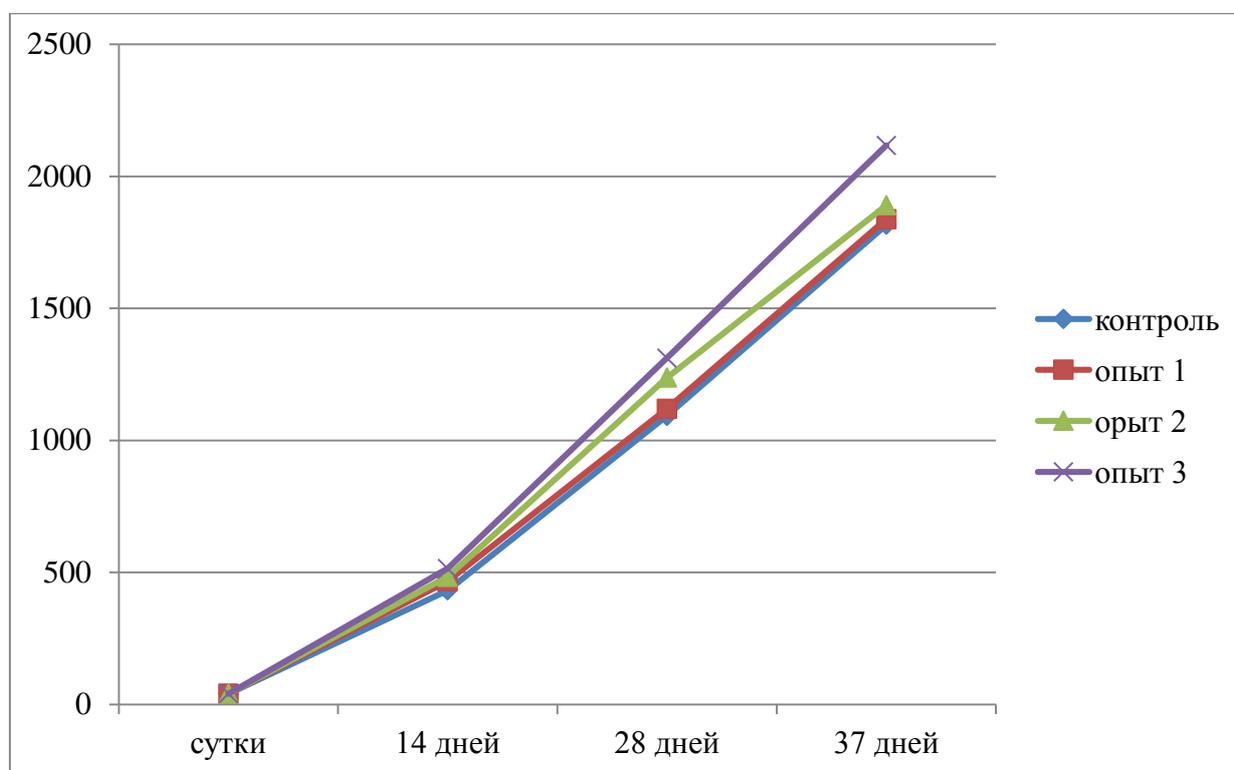


Рисунок 1 – Динамика живого веса цыплят-бройлеров, г

Данный рисунок показывает, что при введении в рацион наноселена повышался прирост живого веса в опытных группах по отношению к контрольной, при этом наблюдалась следующая закономерность – чем ниже получаемая концентрация препарата, тем быстрее идет набор веса. Так в 14 дней вес цыплят в 1 опытной группе был на 8,0 % выше, во второй – 11,8 %, в третьей – 19,2 % по отношению к контролю. В дальнейшем тенденция

сохранилась, живой вес стабильно был выше в опытных группах на 1,1 %, 4 % и 16,5 % соответственно.

Таблица 2 – Показатели выращивания цыплят-бройлеров

Показатель	Группа			
	контрольная	опытная 1	опытная 2	опытная 3
Абсолютный прирост, г	1775,75	1796,88	1849,50	2076,25
Среднесуточный прирост, г	48	48,6	50	56,1
Сохранность, %	100	100	100	100
Расход корма на 1 голову, г	5353,0	5346,25	5311,75	5288,37

В результате проведенных опытов, абсолютной прирост в контрольной группе составил 1775,75 г, в 1 опытной на 1,2 %, во 2 – на 4,1 %, в 3 – на 16,9 % выше, при этом среднесуточный прирост в контрольной группе составил 48 г, в 1 опытной на 1,2 %, во 2 – на 4,1 %, в 3 – на 16,8 % выше. Сохранность во всех группах составила 100 %. Расход корма на 1 голову в опытных группах был ниже контрольной на 0,1 %, 0,8 % и 1,2 % соответственно.

Таблица 3 – Показатели продуктивности цыплят-бройлеров

Показатель	Группа			
	контрольная	опытная 1	опытная 2	опытная 3
Предубойная живая масса, г	1816,75	1837,88	1890,50	2117,25
Вес потрошеной тушки, г	1309,11	1341,75	1416,48	1588,31
Убойный выход, %	72	73	75	75
Расход корма на 1 кг прироста, г	2946	2909	2809	2498

Убойный выход – это процентное отношение убойного веса к предубойному живому весу. Контрольный убой птицы выявил, что этот показатель в опытных группах был больше чем в контрольной на 1–3 %. Вес потрошеной тушки в 1 группе был выше на 32,64 г, во 2 – на 107,37 г, в 3 – на

279,2 г по сравнению с контролем. При этом расход корма на 1 кг прироста в опытных группах был ниже на 1,3 %, 4,7 % и 15,2 %.

Таким образом, низкая концентрация суспензии наночастиц селена в количестве 0,001 мкг/кг живого веса повышает среднесуточный прирост массы бройлеров на 16,8 %, прирост живого веса на 16,5 %, убойный выход на 3 % и снижает расход корма на 1 кг прироста на 15,2 %. С повышением концентрации препарата, изучаемые показатели имели более низкие результаты.

### **Заключение**

Целесообразно применять в рационе цыплят-бройлеров суспензию наночастиц селена в дозе 0,001 мкг/кг живого веса, что позволяет увеличить продуктивность и снизить себестоимость.

### **Список литературы:**

1. Зеленская, О.В. Обмен веществ, энергия рационов и мясная продуктивность цыплят-бройлеров при скармливании им селеносодержащих добавок и пробиотика Бацелл : автореф. дис. канд. биол. наук : 06.02.08 / О.В. Зеленская; Оренб. гос. аграрн. у-т. - Оренбург, 2011. - 26 с.

2. Карпова, Е.А. К вопросу о токсичности препаратов на основе наноселена / Е.А. Карпова, О.К. Демиденко, О.П. Ильина // Вестник КрасГАУ. - 2014. - №4. – С. 207-210.

3. Кощаев, А. Г. Продуктивность и мясные качества перепелов при использовании пробиотической кормовой добавки / А. Г. Кощаев, Г. В. Фисенко, Ю. А. Лысенко, Г. А. Плутахин, Т. М. Шуваева, Е. В. Ильницкая, А. С. Родионова // Аграрная наука. – 2015. – № 11. – С. 15–18.

4. Кудрявцев, А.П. Профилактика селеновой недостаточности у животных и птиц [Текст] / А.П. Кудрявцев.– М.: Россельхозиздат, 1979– 87 с.

5. Лысенко, Ю. А. Фармакологическое и токсикологическое действие пробиотической кормовой добавки, используемой в кормлении птицы / Ю. А. Лысенко, Г. В. Фисенко, А. С. Родионова, В. В. Радченко, А. Г. Кощаев // Зоотехния. – 2015. – № 12. –С. 17–18.

6. Лысенко, Ю. А. Интенсификация птицеводства с применением пробиотических кормовых добавок / Ю. А. Лысенко, Т. М. Шуваева, В. В. Радченко, Е. В. Ильницкая, А. Г. Коцаев // Ветеринария Кубани. – 2015. – № 5. – С. 7–10.

7. Лысенко, Ю. А. Фармакологическое обоснование использования жидкого пробиотика на основе молочнокислой и пропионовокислой микрофлоры в перепеловодстве / Ю. А. Лысенко, Г. В. Фисенко, А. В. Лихоман, Т. М. Шуваева, В. В. Радченко, А. Г. Коцаев // Ветеринария Кубани. – 2015. – № 6. – С. 6–8.

8. Овсянников, А.И. Основы опытного дела в животноводстве / А. И. Овсянников. - М.: Колос. – 1976, 304 с.

9. Петенко, А. И. Биохимические и микробиологические аспекты получения биопродуктов и фармпрепаратов и эффективность их применения в птицеводстве / А.И. Петенко, С.Б. Хусид, И.С. Жолобова, Г.А. Плутахин, Ю.А. Лысенко, А.Г. Коцаев // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2015. –№ 52. – С. 212–218.

10. Полищук, С.Д. Ветеринарно-санитарная оценка продуктов убоя цыплят-бройлеров при использовании наночастиц селена / С.Д. Полищук, Л.Е. Амплеева, А.А. Коньков // Зоотехния. – 2015. - № 8. – С. 31-32.

11. Полищук, С.Д. Влияние суспензии наночастиц селена на качество и безопасность куриного мяса / С.Д. Полищук, Л.Е. Амплеева, А.А. Коньков // Вестник РГАТУ имени П.А. Костычева. – 2015. - № 3. – С. 33-35.

12. Тучемский, Л.И. Технология выращивания высокопродуктивных цыплят-бройлеров / Л.И. Тучемский. – Сергиев Посад.:Загорская типография, 1999. – 204 с.

13. Konkov A.A., Ampleeva L.V., Polishchuk, S.D., Churilov, G.I. Investigation of Nano Selenium Influence on Productivity and Hematological Exponents of Broiler Chickens// Modern Applied Science; Vol. 9, No. 13, S. 254-262; 2015 Published by Canadian Center of Science and Education. URL:<http://dx.doi.org/10.5539/mas.v9n6p354>

14. Wang H., Zhang J., Yu H. Elemental selenium at nano size possesses lower toxicity without compromising the fundamental effect on selenoenzymes: comparison with selenomethionine in mice // Free Radic. Biol. Med. - 2007. - V.42, N.10. - P.1524-1533.

## УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РАСЧЕТА РАЦИОНОВ ДЛЯ КОРОВ

Д. А. Юрин к. с.-х. н., с.н.с., Н. А. Юрина д. с.-х. н., в.н.с.

(ФГБНУ «Северо-Кавказский научно-исследовательский институт  
животноводства» г. Краснодар, Россия)

***Аннотация.** В статье приводятся элементы экономико-математической модели расчета рационов кормления для молочного скота в соответствии с физиологическим состоянием. Данная модель реализована в компьютерной программе для расчета рационов сельскохозяйственным животным. В этой программе заложены универсальные решения, позволяющие повышать эффективность работы как специалистам, непосредственно связанным с кормлением и содержанием сельскохозяйственных животных, так и преподавателям средних и высших учебных заведений в качестве учебного пособия по специальности зоотехния.*

***Ключевые слова:** модель, рацион, программа, кормление, коровы.*

Внедрение в практику кормления коров новой системы оценки и нормирования протеинового питания требует умения создавать рационы с учетом качества протеина, балансирования энергии в соответствии с уровнем распадаемого протеина, определения потребности животного в разные стадии лактации и сухостойного периода в белке и энергии по их концентрации в килограмме сухого вещества корма и рациона [1, 2].

Для того чтобы обеспечить указанные требования к рационам, составлена экономико-математическая модель расчета рационов кормления для молочного скота в соответствии с физиологическим состоянием, которая включает следующие критерии:

– виды питательных веществ, учитываемых в рационах кормления коров;

- используемые виды кормов и содержание питательных веществ в 1 кг сухого вещества (СВ) корма;
- определение состава питательных веществ в рационах кормления коров;
- определение дефицита и избытка питательных веществ в рационах кормления по сравнению с оптимальными нормами;
- ограничения при формировании структуры и состава рационов кормления коров по стадиям лактации и в сухостойный период;
- ограничения при формировании структуры и состава питательных веществ в рационах кормления коров [3-5].

Потребности животных в питательных веществах рассчитываются в зависимости от живой массы и запланированных уровней продуктивности. В качестве критерия оптимальности используется минимизация стоимости рационов [6].

Результаты расчетов включают оптимальные рационы кормления, наличие питательных веществ в рационах с указанием их дефицита и избытка, а также анализируемые показатели, характеризующие рационы для коров:

Соотношение объемистых и концентрированных кормов – 60 : 40;

Кальцийфосфорное отношение (оптимальное) – 1,7 : 1;

Содержание клетчатки в сухом веществе:

новотельный период (не менее) 15 %;

1 стадия лактации – 17 %;

2 стадия лактации – 18–19 %;

3 стадия лактации – 20–22 %;

ранний сухостойный период (45 дней после запуска) – 22–25 %;

поздний сухостойный период (21 день до отела) – 20–21 %.

Содержание сырого протеина в 1 кг сухого вещества, г:

новотельный период (не менее) 170;

1 стадия лактации – 180;

2 стадия лактации – 160;

3 стадия лактации – 150;

ранний сухостойный период (45 дней после запуска) – 130;

поздний сухостойный период (21 день до отела) – 160.

Концентрация обменной энергии объемистых кормов,

МДж/кг сухого вещества - 10,5.

Содержание сухого вещества в 1 кг рациона, % - 45-51.

Затраты ЭКЕ на 1 кг продукции - 0,76.

Затраты обменной энергии на 1 кг продукции, МДж - 7,64.

Затраты сухого вещества на 1 кг продукции, кг - 0,68.

Затраты сырого протеина на 1 кг продукции, г - 121,6.

Данная модель реализована в разработанной в ФГБНУ СКНИИЖ компьютерной программе для расчета рационов сельскохозяйственным животным. В этой программе заложены универсальные решения, позволяющие повышать эффективность работы как специалистам, непосредственно связанным с кормлением и содержанием сельскохозяйственных животных, так и преподавателям средних и высших учебных заведений в качестве учебного пособия по специальности зоотехния [7–10].

Основные задачи и возможности программы для фермеров и зоотехников предприятий:

- зоотехнический и экономический анализ рационов, по которым кормят животных;
- планирование рационов с оптимизацией по тем или иным критериям;
- формирование производственных заданий и заявок на обеспечение животных кормами;
- расчет кормового плана;
- планирования кормовой базы;
- анализ рынка кормовых продуктов по соотношению цены и эффективности продукта.

Научные сотрудники и преподаватели могут применять программу с разными целями:

- разработка эталонных рецептов рационов различным видам животных в разные периоды их физиологического цикла;
- оценка влияния новых компонентов питания на показатели рациона при их включении в нормы кормления;
- выработка рекомендаций по рационализации кормления;
- обучение студентов нормированию кормления животных.

При расчёте рациона учитываются:

- вид животных;
- живая масса, продуктивность, физиологическое состояние;
- количество животных;
- состав кормов, их соотношения по сухому веществу, стоимость.

Пример расчета рациона для коров живой массой 600 кг с суточным удоем 30 кг молока в первой стадии лактации приведен на рисунке 1.

В программе имеются возможности сохранения структуры рациона для последующего использования; коррекции содержания питательных веществ в корме; добавления новых видов кормов. Присутствует справочник и подсказки пользователю.

Содержание сухого вещества в рационе и потребность в питательных веществах можно скорректировать, увеличив или уменьшив по сравнению со значением, рассчитанным программой.

По желанию пользователя в программу могут быть добавлены виды животных, скорректированы параметры расчета потребности в питательных веществах, внесены другие изменения.

Программа расчета рационов для животных может использоваться на сельскохозяйственных предприятиях различных форм собственности, а также в средних и высших учебных учреждениях в качестве учебного пособия.

Список литературы:

1. Петенко А.И., Ярошенко В.А., Коцаев А.Г., Карганян А.К. Обеспечение биологической безопасности кормов // Ветеринария. - 2006. - № 7. - С. 7-10.

2. Петенко А.И., Кощаев А.Г., Жолобова И.С., Сазонова Н.В. Биотехнология кормов и кормовых добавок // Учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Кубанский государственный аграрный университет. - Краснодар, 2012.

3. Головань В.Т., Подворок Н.И., Апостолиди Н.Ю., Юрин Д.А. Анализ продуктивности коров за лактацию // Сборник научных статей по материалам IX Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летнему юбилею факультета технологического менеджмента. - Ставрополь. - 2014. - С. 16-20.

4. Головань В.Т., Подворок Н.И., Юрин Д.А. Интенсивное выращивание телок до 6-месячного возраста // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. - Краснодар. - 2014. - Т. 3. - С. 216-220.

5. Юрин Д.А., Овсепьян В.А., Кононенко С.И. Повышение эффективности расчета рационов // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2015. - № 56. - С. 201-205.

6. Юрин Д.А., Юрин Н.А., Чернышов Е.В. Усовершенствование расчета рационов // В сборнике: Инновационные подходы в ветеринарной и зоотехнической науке и практике. - 2016. - С. 498-502.

7. Юрин Д.А., Овсепьян В.А. Нанотехнологии в кормлении сельскохозяйственной птицы // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. - 2015. - Т. 4. - С. 104-108.

8. Юрин Д.А., Юрина Н.А. Оптимизация расчета рационов для сельскохозяйственных животных // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. - 2016. - Т. 1. - № 5. - С. 148-152.

9. Юрин Д.А., Юрина Н.А., Чернышов Е.В. Новая программа для расчета рационов // Сборник научных трудов Всероссийского научно-

исследовательского института овцеводства и козоводства. - 2016. - Т. 1. - № 9. - С. 381-385.

10. Юрин Д.А., Юрина Н.А., Чернышов Е.В. Усовершенствование расчета рационов для сельскохозяйственных животных // Сборник научных статей по материалам международной научно-практической конференции студентов, аспирантов, научных сотрудников и преподавателей. - 2016. - С. 301-304.

## УСТОЙЧИВЫЕ К ВРЕДИТЕЛЯМ СОРТА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ КАК ЭЛЕМЕНТ СИСТЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

**Н. Н. Захарова к.с.-х.н., доцент, В. С. Хальзов, Н. А. Писчаскина, студенты**  
(«Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия имени П.А. Столыпина», колледж агротехнологий и бизнеса, г. Ульяновск, Россия)

***Аннотация:** Работа посвящена изучению вредоносности шведской мухи на посевах зерновых культур, степени ее распространения на территории Ульяновской области. У озимой мягкой пшеницы выявлена сортовая специфика устойчивости к данному вредителю.*

***Ключевые слова:** пшеница, шведская муха, вредоносность, урожайность, погодные условия, распространение вредителя*

Экологическое земледелие – это метод хозяйствования, основной идеей которого является ведение сельскохозяйственного производства в соответствии с законами природы. Экологическое земледелие получило широкое развитие в Германии, Швейцарии, Австралии, Голландии, Норвегии, Швеции, Финляндии и других странах Западной Европы [1].

Применение химических средств защиты растений, которые предусматриваются в современных технологиях сельскохозяйственных культур, связано не только с огромными затратами средств на их приобретение, но и, самое главное, с отрицательным воздействием на окружающую среду, нарушением экологического равновесия в агроэкосистемах и агроландшафтах. Наряду с вредными насекомыми, от пестицидов зачастую погибают и полезные существа, рвутся ценоотические связи. Помимо этого, химический метод защиты растений не всегда гарантирует ожидаемый результат.

Данная проблема может быть решена выведением или подбором устойчивых к вредным организмам сортов. Государственной комиссией по испытанию и охране селекционных достижений для разных регионов России предлагается для использования в производстве по большинству сельскохозяйственных культур широкий набор сортов [2].

В качестве объектов для исследований выступили 16 сортов озимой мягкой пшеницы и 23 сорта яровой мягкой пшеницы, включенные в Государственный реестр селекционных достижений по Средневолжскому региону, выведенные в различных научных учреждениях России и Украины. Сорта изучались на делянках 4,5 м<sup>2</sup> в 4-х кратной повторности по предшественникам озимая пшеница у яровой пшеницы и чистый пар у озимой пшеницы.

Наибольшее распространение из вредителей зерновых культур в Поволжье имеет шведская муха, оказывающая ежегодно вредоносность различной степени. Те сорта, которые обладают большей энергией кущения и более быстрого развития на начальных этапах онтогенеза, являются более устойчивыми.

Лет мух весеннего поколения в Ульяновской области по данным филиала ФГБУ «Россельхозцентр» отмечается с середины мая, а в конце мая обычно отрождаются личинки, которые и представляют основную опасность для растений злаковых культур. Одно поколение мух (летнее) развивается на сорной растительности. Лет мух осеннего поколения в среднем начинается в третьей декаде августа. Из-за отсутствия всходов озимых культур, в этот период вредитель концентрируется на падалице зерновых культур, а также на диких злаках, где и откладывает обычно определенная часть яиц. Заселение посевов озимых культур в осенний период происходит в первой декаде сентября, личинки отмечаются в конце второй декады сентября [3].

Массовое распространение различных вредителей, в том числе и шведской мухой, отмечалось в сортоиспытаниях озимой и яровой пшеницы на опытном поле Ульяновской ГСХА в 2012 г. [4,5]. Среди 23 сортов яровой

мягкой пшеницы не наблюдалась четкой дифференциации по устойчивости к данному вредителю, хотя повреждение шведской мухой служило основной причиной низкой урожайности культуры в опыте – 0,98 т/га, а устойчивость оценивалась на уровне 1–4 баллов (по 9-и бальной шкале).

Сильное повреждение посевов озимой мягкой пшеницы шведской мухой также явилось основной причиной ее низкой урожайности в 2012 г. – среднее значение в опыте 1,81 т/га (таблица). Проведенный корреляционный анализ показал отрицательную зависимость урожайности озимой пшеницы от повреждения шведской мухой средней силы ( $r = -0,50$ ).

Таблица 1 – Повреждение шведской мухой и урожайность сортов озимой мягкой пшеницы, 2012 г.

Сорт	Повреждение шведской мухой, балл(1–9)	Урожайность, т/га	Сорт	Повреждение шведской мухой, балл(1–9)	Урожайность, т/га
Волжская К	7	2,12	Ресурс	2-3	1,55
Волжская 16	7	1,31	Бирюза	5	1,74
Волжская 100	7	1,71	Казанская 285	7	1,96
Волжская С <sub>3</sub>	7	1,75	Московская 39	7	2,02
Безенчукская 380	7	2,17	Базальт	5	1,39
Санта	7	2,45	Марафон	1	1,50
Светоч	5	2,07	Мироновская 808	6	1,91
среднее в опыте	5,5	1,81	Харьковская 92	2-3	1,49
НСР <sub>05</sub>	0,9	0,26			

Среди сортимента озимых пшениц в 2012 г. имела дифференциация по устойчивости к шведской мухе. Повышенной и высокой устойчивостью к шведской мухе характеризовались скороспелые Марафон и Ресурс (повреждение 1–3 балла), которые быстро «ушли» из уязвимых фаз – кущения и выхода в трубку (таблица).

Устойчивость сорта к стрессовому фактору может обеспечиваться через механизмы «избежания» и «выносливости» [6, 7].

Сорт пшеницы Ресурс впоследствии в фазу колошения сильно повредился пшеничным трипсом, что явилось основной причиной его низкой урожайности в опыте – 1,55 т/га. В сложившихся засушливых условиях сорт

Марафон также не смог реализовать свои продукционные возможности – его урожайность составила всего 1,50 т/га, что ниже среднего значения в опыте (1,81 т/га).

Высокая степень повреждения шведской мухой сортов Волжская К, Санта, Безенчукская 380 (7 баллов) в наименьшей мере сказалась на их урожайности (2,12–2,45 т/га). Это позволяет считать данные сорта озимой мягкой пшеницы толерантными к вредителю.

Агропромышленное производство должно быть экологически целесообразным и безопасным. Правильно подобранный сорт растений сельскохозяйственной культуры – мощный фактор и элемент в системе экологического земледелия.

#### Список литературы:

1. Обзор экологического земледелия [электронный ресурс].- Режим доступа: <http://agro-archive.ru/ekologicheskoe-zemledelie/1490-obzor-ekologicheskogo-zemledeliya.html>
2. Государственный реестр селекционных достижений [электронный ресурс].- Режим доступа: <http://gossort.com>
3. Лащенко, А.Н. Прогноз развития и распространения вредителей и болезней сельскохозяйственных культур в Ульяновской области и меры борьбы с ними на 2016 г. / А.Н. Лащенко, О.Б. Балыкина, М.М. Хайруллин. - Ульяновск, 2016. - 52 с.
4. Захарова, Н.Н. Оценка экологической адаптивности сортов яровой мягкой пшеницы / Н.Н. Захарова, П.В. Сергеев, Д.А. Турхан // Актуальные вопросы агрономии, агрохимии и агроэкологии. Материалы Межд. научно-практической конференции, посвященной 70-летию со дня рождения доктора с/х. наук А.Х. Куликовой.- Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина, 2012.- С. 42-46.
5. Захарова, Н.Н. Экологическая адаптивность сортов озимой мягкой пшеницы / Н.Н. Захарова, Н.Г. Захаров // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. -2015.-№1(29). - С. 15-21.

6. Жученко, А.А. Ресурсный потенциал производства зерна в России (теория и практика)/А.А. Жученко.– М.:ООО «Издательство Агрорус»,2004. - 1109 с.

7. Фадеева, О. И. Физиологическая оценка продуктивности сортов озимой пшеницы с использованием факторного анализа / О. И. Фадеева, Ю. Ф. Осипов, В. В. Коваленко, Л. М. Лопатина, Ф. А. Колесников, А. Т. Казарцева // Сельскохозяйственная биология. – 1984. – № 6. – С. 47.

## УСТРОЙСТВО ДЛЯ КОРМЛЕНИЯ МОЛОДНЯКА В РАННЕМ ВОЗРАСТЕ

Д. А. Юрин к. с.-х. н., с.н.с.

(ФГБНУ «Северо-Кавказский научно-исследовательский институт  
животноводства» г. Краснодар, Россия)

*Аннотация.* В статье приводится описание устройства для выпаивания молодняка, которое содержит емкость со свободно расположенным в ней поплавком, снабженным грузилом, и закрепленную на нем монолитную соску с боковыми вертикальными прорезями на внешней поверхности, причем соска частично погружена в жидкость, что обеспечивается поплавком с грузилом необходимого для этого веса. Достоинствами нового устройства для выпаивания являются высокая эффективность приучения молодняка к самостоятельному поению, а также простота мытья и дезинфекции соски с боковыми вертикальными прорезями.

**Ключевые слова:** поилка, молоко, телята, оборудование для выращивания, снижение затрат труда

Развитие рубца новорожденного теленка зависит от потребляемых кормов. Рубец заселяется микрофлорой из окружающей среды. В течение первых недель жизни теленок зависит от жидких кормов – молока или заменителя цельного молока [1–3].

Важно предоставить необходимое количество питательных веществ для обеспечения роста и иммунной защиты телят на протяжении всего предотъемного периода. В течение первых месяцев жизни это означает большое количество потребляемых жидких кормов [4, 5].

Схемы кормления телят должны быть адаптированы к условиям конкретной фермы, например, с учетом доступности цельного молока или его заменителей. Чистота жидкого корма и оборудования для кормления имеет первостепенное значение [6, 7].

Кормление животных молоком требует значительно больше затрат времени и труда, чем кормление концентратами [8].

Намного проще давать корм теленку из ведра, чем из бутылки. При этом нужно соблюдать правила зоогигиены [9].

В СКНИИЖ было разработано устройство для выпаивания молодняка крупного рогатого скота [10].

Целью изобретения является повышение эффективности приучения молодняка к самостоятельному потреблению жидкого корма из открытой емкости и облегчение мытья и дезинфекции устройства для выпаивания молодняка.

На рисунке 1 изображено устройство для выпаивания молодняка, вид сбоку, разрез; на рисунке 2 – сечение А-А.

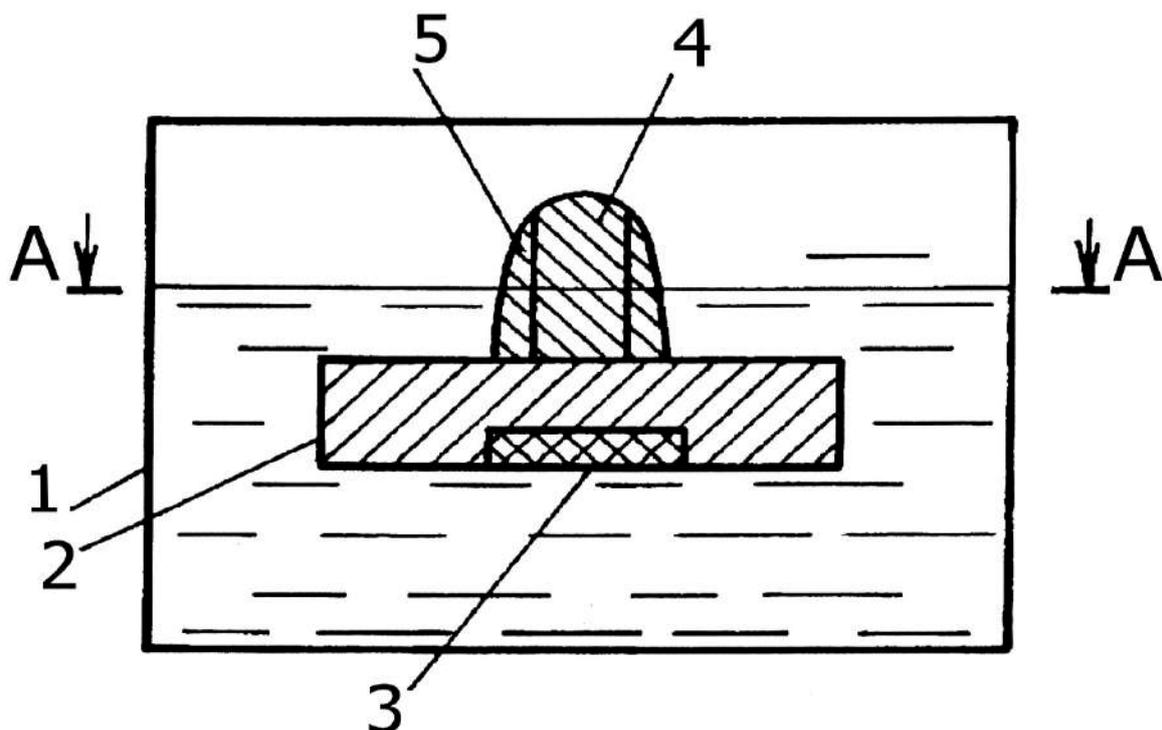


Рисунок 1 – Устройство для выпаивания молодняка

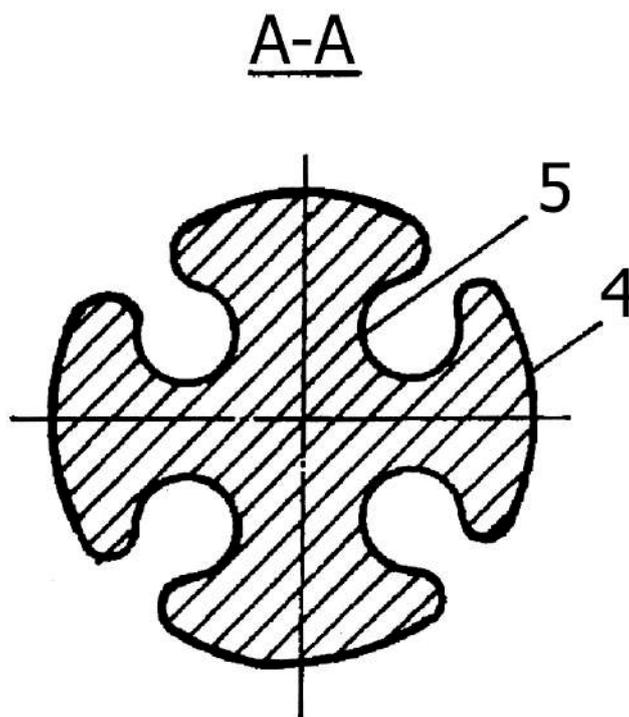


Рисунок 2 – Устройство для выпаивания молодняка сечение А-А

Устройство для выпаивания молодняка содержит емкость 1 со свободно расположенным в ней поплавком 2, снабженным грузилом 3, и закрепленную на нем монолитную соску 4 с боковыми вертикальными прорезями 5 на внешней поверхности, причем соска 4 частично погружена в жидкость, что обеспечивается поплавком 2 с грузилом 3 необходимого для этого веса.

Устройство для выпаивания молодняка используется следующим образом.

Емкость 1 заполняется жидким кормом, например, молоком. Животное, привлеченное видом соски 4, захватывает ее пастью и сосет жидкий корм, причем сосание жидкости через прорези 5 в соске 4 возможно лишь когда пасть животного частично погружена в жидкость, а прорези 5 не сообщаются с атмосферой, образуя каналы для прохождения жидкости. Постепенно животное приучается пить непосредственно из емкости 1.

Вывод: Достоинствами нового устройства для выпаивания являются высокая эффективность приучения молодняка к самостоятельному поению, а также простота мытья и дезинфекции соски с боковыми вертикальными прорезями.

### Список литературы:

1. Тузов И.Н., Щукина И.В., Кузнецов А.В. Особенности роста и развития ремонтных телок кубанского типа красного скота // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2007. - № 7. - С. 127-131.
2. Щукина И.В., Каюмов Ф.Г., Рогачев Б.Г. Технология интенсивного выращивания телят по системе «корова-теленки» на примере высокопродуктивной породы шароле // Молочное и мясное скотоводство. - 2015. - № 7. - С. 20-21.
3. Анохин Н.Г., Туманян А.Л., Юрин Д.А. Голштинизированные первотелки различных генотипов // Животноводство России. - 2005. - № 11. - С. 33.
4. Юрин Д.А., Юрина Н.А., Чернышов Е.В. Усовершенствование расчета рационов для сельскохозяйственных животных // Сборник научных статей по материалам международной научно-практической конференции студентов, аспирантов, научных сотрудников и преподавателей. - 2016. - С. 301-304.
5. Головань В.Т., Подворок Н.И., Сыроваткин М.И., Юрин Д.А. Прогрессивные технологии выращивания молодняка крупного рогатого скота // Вестник Всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства. - 2007. - Т. 17. - № 2. - С. 225-234.
6. Головань В.Т., Подворок Н.И., Юрин Д.А. Интенсивное выращивание телок до 6-месячного возраста // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. - 2014. - Т. 3. - С. 216-220.
7. Головань В.Т., Подворок Н.И., Юрин Д.А., Кучерявенко А.В., Дахужев Ю.Г. Интенсивное выращивание бычков молочной породы до 6-месячного возраста на стартерных комбикормах с включением зерна кукурузы // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. - 2014. - Т. 3. - С. 212-216.

8. Кучерявенко А.В., Головань В.Т., Юрин Д.А., Ведищев В.А. Выращивание телят голштинской породы // Эффективное животноводство. - 2016. - № 1 (122). - С. 34-35.

9. Головань В.Т., Юрин Д.А., Кучерявенко А.В., Ведищев В.А. Элементы технологии выращивания телок // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. - 2016. - Т. 2. - № 5. - С. 162-167.

10. Патент 2179389 Российская Федерация, МПК А01К 9/00. Устройство для выпаивания молодняка / Головань В.Т., Юрин Д.А., Туманян А.Л., Буцик С.А.; заявитель и патентообладатель Северо-Кавказский научно-исследовательский институт животноводства. - № 2000109018/13; завл. 10.04.2000; опубл. 20.02.2002, Бюл. № 5

**ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ  
РАЗЛИЧНЫХ РАЦИОНОВ КОРМЛЕНИЯ МОЛОДНЯКА  
МОЛОЧНОГО СКОТА**

**С. В. Мошкина, к.б.н, доцент, О. Ю. Гагарина, магистрант 1 года обучения**  
(ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, г. Орёл, Россия)

*Аннотация:* Несмотря на государственную поддержку, в российской молочной отрасли продолжается снижение производственных показателей. Уровень самообеспечения молоком и молочной продукцией в стране не превышает 80 процентов, при том, что для обеспечения продовольственной безопасности требуется достичь показателя как минимум в 90 процентов. Все это указывает на актуальность исследований, направленных на изучение эффективности и физиологическое обоснование использования различных рационов кормления молодняка молочного скота с целью повышения продуктивных качеств животных. Проведенные исследования показали, что изменение технологии кормления телят молочного направления продуктивности (различная концентратная составляющая в кормлении телят) не оказывает значительного влияния на состояние здоровья подопытных животных – физиологические и гематологические показатели находились в пределах нормы. Интенсивность роста молодняка телят молочного направления продуктивности во второй группе была выше – телята превосходили по живой массе молодняк первой группы к моменту осеменения на 9,5 %. Среднесуточные приросты телят по группам различались: в первой группе они не превышали 948 г, во второй группе - 1033 г.

**Ключевые слова:** молодняк, крупный рогатый скот, молочный скот, кормление, рационы, технологии кормления, физиология, гематология, продуктивные качества, живая масса.

Импортозамещение является одним из основных направлений аграрной политики, которое относится к числу проблем развития агропромышленного комплекса в целом. Молочное скотоводство служит крайне важной и в тоже время сложной и инерционной отраслью АПК с точки зрения привлечения инвестиций [1, 2, 3]. И поэтому развитию данной отрасли приходится уделять много внимания. Сдерживающим фактором развития молочного скотоводства очень часто является низкая продуктивность животных, которая определяется зачастую сбалансированностью кормления [4, 5].

Очень важное значение имеет полноценное кормление молодняка крупного рогатого скота, так как именно от уровня кормления зависит последующая продуктивность животного [6, 7]. Ремонтный молодняк – это та часть молодняка, выращенная для замены выбракованных и выбывших из основного стада животных.

При неполноценном, недостаточном кормлении наблюдается задержка роста и снижение сроков полового созревания, при избыточном кормлении – возможно развитие ожирения, что будет негативно влиять на будущую продуктивность. Именно поэтому сбалансированное кормление – залог высокой продуктивности [8].

Все вышеизложенное, указывает на актуальное направление и явилось определяющим при формировании цели нашего исследования, которое посвящено физиологическому обоснованию использования различных рационов кормления молодняка молочного скота.

Научный эксперимент по изучению особенностей кормления молодняка молочного направления продуктивности, влияния различных технологий кормления молодняка на здоровье животных, физиологические показатели и продуктивные качества, проводился методом групп-аналогов в ООО «Маслово».

Для проведения опыта было сформировано две группы по 10 телочек в каждой. Объектом исследования являлись телочки, полученные от чернопестрых голштинизированных коров. Условия содержания опытных животных

в группах были аналогичными и отвечали действующим зоотехническим нормам.

Различия в кормлении между подопытными группами молодняка состояли в том, что до 3-месячного возраста телочки первой (контрольной) группы находился в течение всего опыта на рационе, принятом в хозяйстве и соответствующем нормам кормления молодняка молочного скота, включающем в себя зерно кукурузы, молоко до 21-дневного возраста и с 21-дневного возраста заменитель цельного молока по схеме, предложенной производителем; молодняк второй группы до 3-месячного возраста содержался на рационе, концентратная часть которого состояла из гранулированного престартерного комбикорма, в качестве молочной составляющей до 21-дневного возраста использовали молоко и с 21-дневного возраста заменитель цельного молока по схеме, предложенной производителем.

После 3 месяцев животные находились на одинаковых рационах кормления, включающих зерно овса, сено луговое – тимофеевка, сенаж викоовсяный, силос кукурузный в количествах, соответствующих нормам кормления в зависимости от массы и возраста молодняка.

При выращивании ремонтного молодняка необходимо принимать во внимание физиологические особенности усвоения питательных веществ на разных возрастных этапах животных. И здесь немаловажное значение имеют условия выращивания и кормления телят в начальный период их жизни.

В ООО «Маслово» первую порцию молозива теленку выпаивают в первый час после рождения независимо от того, в какое время суток он родился. Первая порция молозива составляет 4–6 % от живой массы новорожденного теленка, а суточная норма – 17–20 % в первый день и 20–24 % от массы в последующие дни. Крупным телятам обычно выпаивают в первое кормление около 2 литров молозива, средним – до 1,5 литров, мелким до 1 литра. За сутки теленок получает 5–7 литров молозива. Используется свежесвыдоенное молозиво с температурой около 37 °С. Если молозиво остывает – его подогревают на водяной бане до аналогичной температуры.

В первую неделю жизни теленка используется молоко от матери, а далее в течение 21 дня телят выпаивают сборным молоком. После 21-дневного возраста они переводятся на заменитель цельного молока. В ООО «Маслово» используется заменитель цельного молока «Ростмилк» 16 % жирности от фирмы «Мустанг» (производство Россия, г. Москва) для выпойки молодняка с 21-дневного возраста [9]. Выпаивание ЗЦМ телятам производится до 3 месяцев, а далее их постепенно переводят на растительный рацион.

Подачу начального зернового рациона начинают через три-четыре дня после рождения и продолжают до 2,5-3-месячного возраста. В течение первых двух недель после рождения теленок потребляет очень небольшие количества зерновых кормов, но, тем не менее, они необходимы в рационе теленка [10]. В качестве концентрированных кормов в контрольной группе использовали зерно кукурузы; в опытной группе концентратная часть была представлена престартерным комбикормом. После достижения 3 месяцев телят переводили на рационы, близкие к рационам взрослых животных.

На протяжении всего опыта изучали аппетит животных подопытных групп и поедаемость кормов. Животные подопытных групп отличались хорошим аппетитом, наблюдалась умеренная жажда. Животные свободно и естественно принимали корм и воду. Нарушений слюноотделения не наблюдали, слюноотделение было умеренным. Губы, дёсны, язык естественного цвета, без признаков патологических изменений. Акт глотания животные производили свободно и безболезненно. Положение головы при глотании было естественным. Не наблюдалось нарушения проходимости пищевода. Живот симметричный, умеренно округлый.

Состояние пищеварения у животных изучали с 6-месячного возраста, в связи с тем, что полное становление и функционирование рубца наблюдается тогда, когда теленок начинает жевать жвачку в возрасте от двух до четырех месяцев. Введение твердых кормов в рацион в более раннем возрасте может привести к более быстрому развитию рубца [6, 11].

При изучении состояния физиологического пищеварения у животных были отмечены некоторые различия по группам подопытных животных (таблица 1). Однако, достоверной разницы не наблюдалось.

Таблица 1 – Показатели пищевого поведения опытных животных

Показатели	Ед. изм-я	1 контр.группа		2 опыт.группа	
		6 месяцев	15 месяцев	6 месяцев	15 месяцев
Сокращения рубца	движ./2 мин.	3,0±0,71	2,7±0,41	3,3±0,41	3,0±0,71
Жевательные движения	движ./мин.	59,3±0,82	58,7±1,08	58,0±2,55	57,3±1,8

Внешними индикаторами процессов, происходящих внутри организма животного, могут выступать температура тела, частота дыхательных движений и пульса. Важным условием для обмена веществ и ведущим фактором, обеспечивающим нормальный уровень тканевых процессов в целом организме, является постоянство температуры тела животного. От интенсивности обмена веществ и температуры окружающей среды зависит частота дыхательных движений [8]. В связи с этим, и согласно поставленной цели производили оценку клинического состояния молодняка опытных групп (рисунок 1).

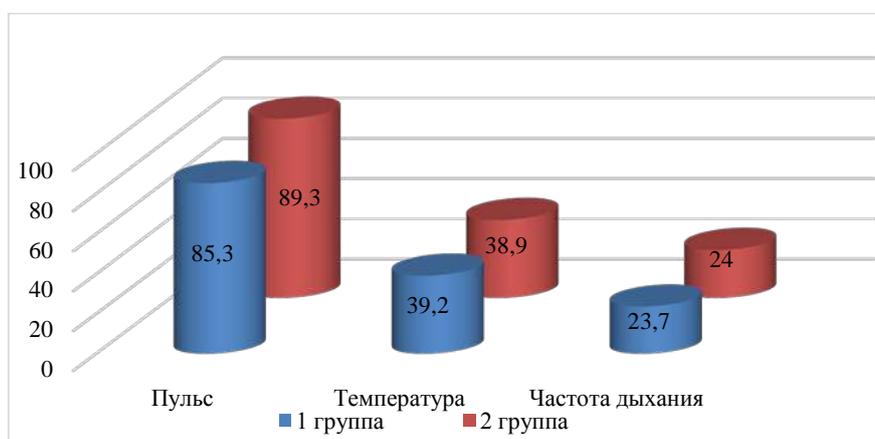


Рисунок 1 – Клинические показатели состояния организма телят

Клиническое состояние телят опытных групп мы изучали, начиная с момента их рождения. Установлено, что наивысшее значение изучаемых показателей было у телочек в первые сутки после рождения. Это, возможно, обуславливается тем, что теленок, покидая организм матери, попадает в агрессивную для него среду, для жизнедеятельности в которой ему еще

необходимо приспособится. Иммунная и система терморегуляции у телят в этот период еще не работает, преджелудки не развиты [7, 10]. В процессе роста и развития организм теленка постепенно акклиматизируется к тем условиям окружающей среды, в которых его содержат. Клинические показатели животных опытных групп варьировали в пределах физиологической нормы.

Кроме клинических показателей о состоянии здоровья животных также говорит внешний вид и поведение молодняка.

При проведении исследования у животных обеих групп наблюдали достаточно хорошее общее состояние телочек. Они хорошо реагируют на внешние раздражители. В органах зрения и слуха не отмечались патологические изменения. Зрение, слух, вкус и обоняние были сохранены. Животные передвигались свободно и координированно. Наблюдался умеренный тонус мышц.

Положение тела в пространстве у подопытных животных естественное, телосложение правильное. Молодняк отличался средней упитанностью, крепкой конституцией, живым темпераментом. Кожа у животных была эластичная, умеренно влажная, бледно-розового цвета, нарушений целостности и видимых изменений не наблюдалось. Отмечали хорошо развитую подкожную клетчатку. У видимых слизистых оболочек нарушения целостности не отмечалось, они были умеренно влажные, с гладкой поверхностью. Носогубное зеркало было прохладное, умеренно влажное. При аускультации прослушиваются чистые звуки гортанного стеноза и трахеального дыхания. Кашель не наблюдался [7].

Продуктивные качества животных определяются интенсивностью обмена веществ в организме, для поддержания которого в организм должны поступать в строго определенных количествах и в оптимальном состоянии все питательные, биологически активные, минеральные вещества и витамины. Изменения поступления тех или иных питательных веществ отражаются в первую очередь на такой лабильной системе как кровь.

Кровь выполняет в организме важные функции жизнеобеспечения. Для нормальной деятельности всех органов необходимо постоянное снабжение их кровью. Кровь, постоянно двигаясь в замкнутой системе кровеносных сосудов, обеспечивает связь между различными органами, и организм функционирует как единая целостная система. Кровь, несмотря на то, что обладает способностью поддерживать относительное постоянство своей среды, изменяет состав под влиянием фенотипических и генотипических факторов (порода, линия, пол, сезон года, условия содержания и др.). Поэтому комплексное исследование кровеносной системы у крупного рогатого скота в условиях интенсивной технологии с целью повышения реализации их генотипа представляет значительный интерес [7, 12].

В группу морфологических показателей крови включали количество эритроцитов и лейкоцитов. Учитывая, что эритроциты служат носителями гемоглобина, обеспечивающего организм кислородом, здесь же изучали и содержание гемоглобина. Изучение показателей крови молодняка проводили с момента рождения телочки до возраста 15-и месяцев, когда животные находились на стадии осеменения (рисунок 2).

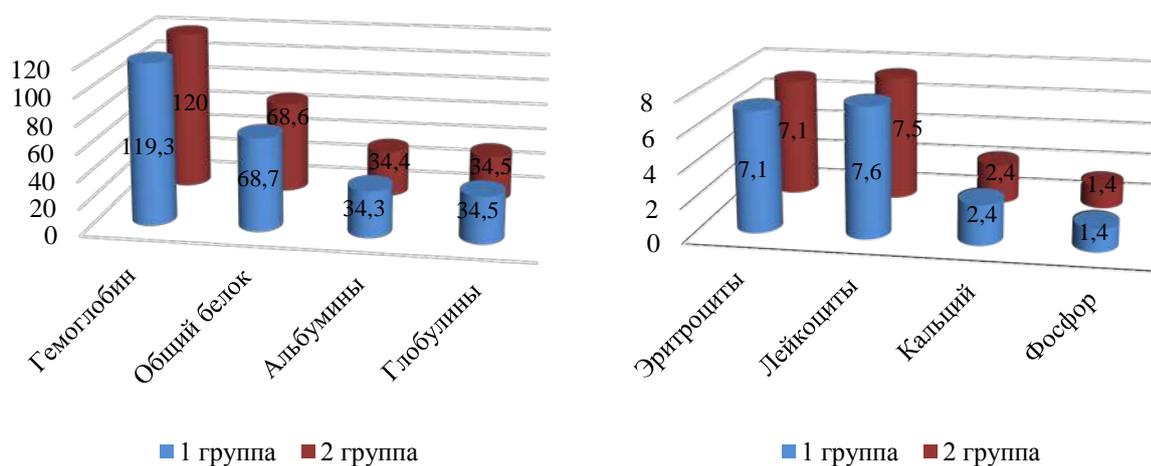


Рисунок 2 – Морфологические и биохимические показатели крови телят

Данные, представленные на рисунке, наглядно показывают, что использование различных технологий кормления телочек молочного направления продуктивности опытных групп не имеют значимых различий в

морфологических и биохимических показателях крови. Значения данных показателей были в пределах физиологических норм, что указывает на нормальное течение процессов метаболизма в организме молодняка.

Важными показателями для определения результативности различных схем кормления молодняка крупного рогатого скота, являются их продуктивные качества. Кроме того, по изменению продуктивности животных на протяжении эксперимента судят также об интенсивности обмена веществ у телят [6]. При изучении влияния различных рационов кормления молодняка молочного скота до 15-месячного возраста на их продуктивные качества нами было отмечено увеличение живой массы по периодам. Анализ данных о динамике живой массы телят с возрастом, показывает, что по группам она изменяется, при этом, наблюдаем, что интенсивность роста молодняка телят молочного направления продуктивности во второй группе значительно выше: так, если в 3 месяца разница между группами по живой массе была незначительной – живая масса телят первой группы была на 4,24 кг или 5 % ниже, чем во второй; то к 9-месячному возрасту эта разница уже более значительная – телята второй группы превосходили по живой массе телят первой группы на 17,7 кг или на 7 %.

Среднесуточные приросты также говорят о положительном влиянии гранулированных престартерных комбикормов в кормлении молодняка молочного направления продуктивности – в первой группе среднесуточный прирост был значительно ниже, чем во второй и не превышал 948 г, тогда как во второй группе – 1033 г.

Аналогичную тенденцию отмечали и по абсолютному приросту: молодняк второй группы более интенсивно набирал вес до момента осеменения – абсолютный прирост во второй группе был на 37,9 кг или на 10,4 % выше, чем у ремонтных телочек контрольной группы.

Расчет экономической эффективности результатов проведенного нами научно-хозяйственного опыта показал, что использование различной технологии кормления ремонтного молодняка несколько увеличивает затраты

на кормление животных: стоимость рациона кормления молодняка второй группы за период эксперимента на 1 голову была на 12,9 %, выше, чем рациона кормления телят первой контрольной группы за счет использования гранулированного престартерного комбикорма. Однако, дополнительный прирост живой массы телят позволил покрыть данные расходы на престартерный комбикорм и получить дополнительный доход от их реализации в живом весе как ремонтный молодняк в размере 4,6 %.

Резюмируя, следует сказать, что использование различных схем и условий кормления молодняка молочного скота всегда ведет к различным процессам обмена веществ, поэтому необходимо контролировать течение процессов жизнедеятельности физиологическими показателями.

#### Список литературы:

1. Гусакова Е.П. Импортзамещение - приоритетная цель развития АПК // Основы экономики, управления и права. – 2014. - №6 (18). – С.12-17
2. Официальный сайт Национального союза производителей молока. Режим доступа: <http://www.souzmoloko.ru>
3. Трухачев В. Безопасность производства и повышение качества молока - основа принципов ХАССП / В. Трухачев, О. Сычева, Н. Сарбатова, Н. Злыднев, П. Миткалов // Молочное и мясное скотоводство. - 2008. - № 1. С. 15-16.
4. Гагарина О.Ю. Оптимизация кормления молочного скота как фактор повышения продуктивности / О.Ю.Гагарина, С.В. Мошкина / Материалы Международной студенческой научной конференции Белгородского государственного аграрного университета имени В.Я. Горина, 30 марта – 1 апреля 2015 г. – С.118
5. Козлов, А.С. Оптимизация структуры кормовой базы и организация полноценного кормления высокопродуктивных животных в молочном скотоводстве / А.С.Козлов, С.В.Мошкина, А.А.Дедкова, И.А.Козлов // Вестник Орловского государственного аграрного университета. – 2009. – Т. 17. - № 2. - С. 18

6. Мошкина С.В. Особенности рубцового пищеварения у черно-пестрого голштинизированного скота в связи с возрастом и условиями кормления // Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук. - Орел, 2003. – 157 с.

7. Коровин А.В. Адаптационные и продуктивные особенности коров молочных пород в условиях промышленного комплекса // Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук. - Кинель, 2015. – 194 с.

8. Мишель А. В. Выращивание телят - от рождения до отъема (кормление сеном, концентратами и водой) / А.В. Мишель. - Международный Институт по Исследованию и Развитию Молочного Животноводства им. Бабкова, 2013. – С. 15-19

9. Симонов Г. ЗЦМ в кормлении телят молочного периода / Г. Симонов // Комбикорма . - 2011. - № 1. – С.59-60

10. Инновационные технологии выращивания телят с использованием стартерных комбикормов и новых биологически активных веществ / Под редакцией А.В. Леонова. – Тамбов. - 2013. – 67 с.

11. Маркин Ю. В. Развитие исследований по физиологии пищеварения / Ю.В. Маркин // Зоотехния. - 2012. - №8. – С.19-20

12. Науменко П. А. Гематологические показатели крови у телят молочного периода выращивания / П. А. Науменко, Е. А. Комкова, Х. М. Зайналабдиева, Д. Л. Арсанукаев // Вестник ОрелГАУ, 2013. - №1. – С.122 - 125

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СМЕШАННОЙ ЗАКВАСКИ  
ПРОПИОНОВОКИСЛЫХ И МОЛОЧНОКИСЛЫХ  
МИКРООРГАНИЗМОВ НА РАЗЛИЧНЫХ КОРМОВЫХ СУБСТРАТАХ**

**Е. С. Волобуева, аспирант, М. В. Анискина, аспирант**

(«Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»,  
г. Краснодар, Россия)

***Аннотация:** в работе представлены материалы по изучению эффективности внесения закваски микробного консорциума молочнокислых и пропионовокислых микроорганизмов в различных кормовых субстратах и зафиксированы результаты по данным исследованиям.*

***Ключевые слова:** закваска, пропионовокислые микроорганизмы, молочнокислые микроорганизмы, подсолнечный жмых, окара соевая, яблочные выжимки, пивная дробина*

Одной из актуальных проблем кормопроизводства и сельского хозяйства в целом в современных условиях является усовершенствование имеющихся и разработка новых кормов и кормовых добавок для сельскохозяйственных животных, и птицы.

Сырьевой базой для производства новых видов кормовых продуктов для животноводческих сельскохозяйственных предприятий являются отходы пищевого производства. Поиск принципиально новых путей и экономическое обоснование технологических решений в области производства новых видов кормовых добавок и кормов на основе отходов производства имеет сегодня актуальное значение.

Выбрасывать побочные продукты переработки не целесообразно по целому ряду причин. Во-первых, в том, что мы иногда по незнанию считаем

отходами, на самом деле очень много полезных веществ – витаминов, минералов, клетчатки, пектина и т.д., во-вторых, такие «отходы» можно использовать в качестве кормовой добавки для сельскохозяйственных животных и птицы.

Окара соевая – это соевый продукт, вырабатываемый при производстве соевого молока. По составу окара является концентратом высококачественного соевого белка и пищевой клетчатки. Эффективность белка окары составляет 2,71, в нем отсутствует лишь одна незаменимая аминокислота – триптофан. В ней содержится почти 3 % полезнейшей клетчатки, а также лецитин, кальций, двухвалентное железо и другие микроэлементы (цинк, медь, олово, селен), витамины группы В. Исследования показали положительные результаты внесения микроорганизмов в соевую окару.

Подсолнечный жмых – семена масличных растений после выделения из них жира прессованием. Концентрированный корм для сельскохозяйственных животных с большим содержанием протеина. Имеет практически все те же полезные минералы, микроэлементы, которые входят в состав семечек. Поэтому все эти составляющие делают жмых подсолнечника чрезвычайно полезным для животных и птицы. У них значительно повышается иммунитет, ускоряется обмен веществ. Ранее исследовано поведение микроорганизмов на подсолнечном жмыхе.

Яблочные выжимки – доброкачественные отходы промышленного производства яблочного сока. Выжимки содержат много полезных веществ, но быстро портятся. Их рациональное использование позволит снизить экономические затраты и обогатить продукты полезными веществами. Содержат большое количество витамина Е (сильный антиоксидант), много железа, органически связанного йода. Использование яблочных выжимок позволяет экономить концентрированные корма.

Пивная дробина – ценный продукт, используемый в основном в сельском хозяйстве при выращивании крупного рогатого скота, мелкого рогатого скота, свиней и птицы. Остается пивная дробина в процессе выработки ячменного

сула. Основной особенностью этого вторичного продукта пивоварения является то, что в нем содержится просто огромное количество питательных веществ и полезных микроэлементов. Поэтому в сельском хозяйстве его используют прежде всего, как источник белка при кормлении животных. Поэтому переработка основных отходов пивоваренного производства является одной из важных задач поиска дополнительных источников белка для сельскохозяйственных животных.

Преимущества переработки всех взятых нами побочных продуктов переработки – пивной дробины, окары соевой, подсолнечного жмыха, яблочных выжимок таковы, что отходы, полученные в результате производства основной продукции, могут использоваться в производстве кормовой добавки.

Все перечисленные субстраты мы высушили в щадящих условиях в сушильном шкафу и подвергли заквашиванию при помощи внесения закваски микробного консорциума молочнокислых и пропионовокислых микроорганизмов, при температуре 20 °С в течении 14 дней. Следует отметить, что закваску использовали в количестве 3 % от массы субстрата.

Результаты исследований, что входит в состав высушенного субстрата и в каких количествах, можно получить из представленной ниже таблицы 1.

Таблица 1 – Компонентный состав высушенного субстрата, массовая доля в % на сухое вещество

Показатель	Окара соевая, %	Подсолнечный жмых, %	Яблочные выжимки, %	Пивная дробина, %
Протеины	18,83	24,26	7,23	23,44
Жиры	10,43	9,48	5,02	7,75
Клетчатка	21,27	16,46	14,45	14,33
Зола	2,62	1,99	4,62	2,5
БЭВ	38,94	42,53	59,75	43,44
Вода	9,95	8,94	7,9	6,87

В таблице 2 приведены данные о конечных результатах исследования по истечении 14 дней после заквашивания микробным консорциумом молочнокислых и пропионовокислых микроорганизмов.

Таблица 2 – Компонентный состав высушенного субстрата после заквашивания микробным консорциумом микроорганизмов, массовая доля в % на сухое вещество

Показатель	Окара соевая	Подсолнечный жмых	Яблочные выжимки	Пивная дробина
Протеины	18,92%	24,44%	7,46%	23,62%
Жиры	10,94%	9,55%	5,15%	7,86%
Клетчатка	21,31%	16,54%	14,58%	14,42%
Зола	3,02%	2,23%	4,98%	2,95%
БЭВ	39,12%	42,93%	59,97%	43,84%
Вода	14,05%	13,94%	12,79%	11,68%
pH 1 день	4,52	4,32	3,79	5,15
pH 14 день	3,96	3,89	3,31	4,95
Титр КОЕ	$1,8 \cdot 10^8$	$1,6 \cdot 10^8$	$1,4 \cdot 10^8$	$1,5 \cdot 10^8$

Исходя из приведенных данных (табл. 2) можно сделать вывод, что сквашивание всех субстратов прошло положительно, титры всех образцов колеблются в пределах 8 степени. Наилучшие показатели были получены от применения закваски на подсолнечном жмыхе и соевой окаре.

Таким образом, на основании проведенных исследований было установлено, что введение 3 % закваски в субстраты при производстве кормовых добавок, улучшает органолептические показатели, а также физико-химические показатели готовых кормовых продуктов остаются на высоком уровне. Все субстраты проявили положительную динамику накопления биомассы консорциума микроорганизмов.

Принимая во внимание пищевую ценность, компонентный состав и низкую себестоимость окары соевой, подсолнечного жмыха, яблочных выжимок, пивной дробины, представляется перспективным продолжение работ по исследованию функционально-технологических свойств этих субстратов и разработке композиционных рецептур кормовых добавок с заданными лечебными и профилактическими свойствами, для которой исходным сырьем или одним из компонентов являлись бы побочные продукты переработки.

#### Список литературы:

1. Анискина М.В., Разработка питательной среды для микробного

консорциума микроорганизмов на основе отходов переработки сои / Анискина М.В., Волобуева Е.С., Анискина Е.П. // В сборнике: Научное обеспечение агропромышленного комплекса Сборник статей по материалам IX Всероссийской конференции молодых ученых. Ответственный за выпуск: А.Г. Кощаев. 2016. С. 126–127.

2. Волобуева Е.С., Разработка состава питательной среды на основе томатного сока для *Propionibacterium* sp / Волобуева Е.С., Анискина М.В. // В сборнике: Научное обеспечение агропромышленного комплекса Сборник статей по материалам IX Всероссийской конференции молодых ученых. Ответственный за выпуск: А.Г. Кощаев. 2016. С. 141–142.

3. Волобуева Е.С., Усовершенствование питательной среды для *Propionibacterium shermanii* на основе сока из томатов в качестве наполнителя растительного происхождения / Волобуева Е.С., Анискина М.В., Петенко А.И., Гнеуш А.Н. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2016. № 117. С. 609–618.

4. Гнеуш А.Н., Исследование влияния изменения рН на рост пропионовокислых микроорганизмов в подсолнечном жмыхе / Гнеуш А.Н., Волобуева Е.С., Анискина М.В. // В сборнике: Научное обеспечение агропромышленного комплекса Сборник статей по материалам IX Всероссийской конференции молодых ученых. Ответственный за выпуск: А.Г. Кощаев. 2016. С. 144–145.

5. Забашта, Н.Н. Производство экологически безопасного высококачественного мясного сырья в специализированных сырьевых зонах для выработки продуктов детского и диетического питания / Н.Н. Забашта, Т.К. Кузнецова, Е.Н. Головки и др. // Методические рекомендации. – Краснодар, 2012, - 28 с.

6. Денисенко, Е.А. Пробиотики для свиней. / Е.А. Денисенко, Т.К. Кузнецова, Н.Н. Забашта, Н.Э.Скобликов, Е.Н. Головки и др. // Труды Кубанского ГАУ. -2011. - № 4 (31). – С. 224-228.

7. Забашта, Н.Н. Улучшение качества свинины для детского питания /

Н.Н. Забашта, Е.А. Москаленко, Н.Э. Скобликов, Е.Н. Головки // «Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных» Сборник научных трудов 4-й международной научно-практической конференции ч. 2 СКНИИЖ, Краснодар. - 2011. - С. 56-58.

8. Забашта, Н.Н. Применение пробиотических кисломолочных заквасок в кормлении свиней для профилактики заболеваний и повышения качества мясного сырья / Н.Н. Забашта, Н.Э. Скобликов, Т.К. Кузнецова, Е.Н. Головки, и др. // Методические рекомендации, Краснодар. – 2011. - 24 С.

9. Омельченко Н.А., Юрина Н.А., Юрин Д.А., Кононенко С.И. Воздействие пробиотиков на молочную продуктивность коров // В сборнике: Инновационные подходы в ветеринарной и зоотехнической науке и практике. - 2016. - С. 263-267

10. Забашта, Н.Н. Накопление тяжелых металлов в почвах предгорных районов Краснодарского края / Н.Н. Забашта, Е.Н. Головки, И.Н. Тузов // Тр. КубГАУ, т.1, №42, 2013 г. С.132-134.

11. Полищук, С.Д. Ветеринарно-санитарная оценка продуктов убоя цыплят-бройлеров при использовании наночастиц селена / С.Д. Полищук, Л.Е. Амплеева, А.А. Коньков // Зоотехния. – 2015. - № 8. – С. 31-32.

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МУЛЬТИЭНЗИМНО-ПРОБИОТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА «БАЦЕЛЛ» В РАЦИОНАХ СВИНОМАТОК**

**А. В. Корниенко, кандидат с/х наук, доцент,**

**В. Е. Улитко, доктор с/х наук, профессор**

(«Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия»,  
г. Ульяновск, Россия)

***Аннотация.** В условиях промышленной технологии свиноводства изучена и научно обоснована эффективность использования в полнорационных комбикормах свиноматок мультиэнзимного пробиотического препарата «Бацелл», который улучшает состояние микробиоценоза кормов и пищеварительного тракта свиноматок, уменьшает токсикологическую нагрузку на организм, что усиливает ассимиляционные процессы в их организме проявляющиеся в повышении живой массы в супоросный и подсосный периоды, функциях воспроизводства, эмбриональном и постэмбриональном росте, развитии и сохранности их приплода.*

***Ключевые слова:** свиноматки, мультиэнзимный пробиотик, «Бацелл», живая масса, многоплодие, крупноплодность, витамин А.*

Несмотря на очевидную теоретическую и практическую обоснованность и целесообразность использования ферментно-пробиотической кормовой добавки «Бацелл» в рационах птицы и крупного рогатого скота [1,2,3,4] изучение эффективности её применения в кормлении свиноматок с момента их оплодотворения и до отъёма поросят в условиях промышленной технологии производства свинины в Средневолжском регионе не проводилось.

Между тем представляет научную и практическую значимость выяснение воздействия этой добавки на степень резервирования питательных веществ в организме свиноматок в супоросный период, действенность её использования в

наиболее напряженный лактационный период на воспроизводительную способность (многоплодие, крупноплодность, количество мертворожденных, сохранность приплода), влияние на морфо-биохимические показатели крови и сыворотки свиноматок и их приплода, а также экономическую эффективность её использования. В связи с этим, в свиноводческом комплексе ООО «СКИК Новомалыклинский» Новомалыклинского района Ульяновской области было проведено опыт, в котором по принципу аналогов сформировали две группы свиноматок (по 8 голов в каждой) после плодотворного их осеменения. Свиноматки сравниваемых групп находились в одинаковых условиях содержания и получали в рационах, составленных согласно детализированным нормам [5] полнорационные комбикорма СК-1 и СК-2. Различие в их кормлении заключалось лишь в том, что в дополнении к комбикорму каждая свиноматка опытной группы ежедневно получала 4,2 г ферментно-пробиотического препарата «Бацелл» (перорально).

В результате обработки комбикорма рациона свиноматок препаратом «Бацелл», содержащим мультиэнзимный комплекс ферментов протеолитического, амилолитического, целлюлозолитического действия и обладающим высокой пробиотической активностью (в состав входят живые бактерии *Bacillus subtilis*, *Lactobacillus acidophilus*, *Ruminococcus albus*), уменьшилось в 682 раза его общая микробная загрязнённость, в том числе в 68 раз количество бактерий семейства *Enterobacteriaceae*, в 124 раза кокковой микрофлоры. Более того, обогащение комбикорма препаратом «Бацелл» контаминирует его лактобактериями, которых насчитывалось 78,50 % КОЕ от общего количества микробных клеток, что при скармливании способствует ускоренному и эффективному размножению в желудочно-кишечном тракте лактобифидобактерий, подавлению патогенной и условно патогенной микрофлоры. Это снижает токсикологическую нагрузку на организм, повышает жизнеспособность свиноматок и их приплода и позволяет наиболее полно реализовать уровень их генетического потенциала, что по отношению к контролю сопровождается:

1. Лучшей экономичностью обмена веществ, что за период супоросности обусловило увеличение среднесуточных приростов живой массы на 21,20 %

(428,7 г), а за период лактации уменьшило у них потери живой массы на 17,86 %.

2. Улучшением внутриутробного и постэмбрионального развития поросят, что проявилось в достоверно большем многоплодии (на 16,00 %), уменьшении в 1,25 раза числа мертворожденных поросят, значительно большей крупноплодности, увеличении массы гнезда поросят к отъёму (на 17,24 %,  $P < 0,001$ ) при повышении сохранности приплода с 91,72 % до 96,15 %.

3. Достоверным улучшением ( $P < 0,05-0,001$ ), в пределах физиологической нормы, к 100-му дню супоросности и 5-му дню лактации морфологического состава крови и повышении концентрации в её сыворотке общего белка, альбуминов, глобулинов, альбумин-глобулинового коэффициента, иммуноглобулинов класса А, М, G. Такие изменения указывают на снижение антигенной нагрузки на их организм, что является показателем усиления в эти периоды резистентности и ассимиляционных процессов в их организме.

4. Усилением окислительно-восстановительных, ассимиляционных и обменных процессов в организме новорождённых поросят и поросят-отъёмышей, наряду с этим у них улучшается белково-альбуминсинтезирующая функция печени и неспецифическая резистентность организма, что находит своё проявление и в большем содержании витамина А в печени новорожденных поросят (на 25,30 %) и отъёмышей (на 21,66 %), улучшении химического состава молозива и молока. Это в конечном итоге обусловило лучшую сохранность и большую живую массу поросят.

5. Лучшей экономической эффективностью использования ферментно-пробиотической добавки, складывающейся из улучшения микробиоценоза скармливаемого комбикорма, а, следовательно, и пищеварительного тракта свиноматок, физиолого-биохимического и функционального статуса их организма, повышения репродуктивной способности и лактационной деятельности, лучшего роста и развития приплода, что в совокупности обусловило повышение уровня рентабельности применения препарата на 21,36 %.

Таким образом, скармливание свиноматкам на протяжении производственного цикла (в супоросный и подсосный периоды) ферментно-

пробиотического препарата «Бацелл» существенно уменьшает микробную контаминацию комбикорма, и обогащает его лактобактериями а, следовательно, оптимизирует и микробиоценоз пищеварительного тракта, снижает токсикологическую нагрузку на организм, что позитивно проявляется на повышении их резистентности и репродуктивных функций, эмбриональном и постэмбриональном росте, развитии и сохранности их приплода, а также экономической эффективности кормления животных.

#### Список литературы:

1. Гудзь Г. П. Использование микробных пробиотических препаратов «Бацелл» и «Моноспорин» в птицеводстве / Г. П. Гудзь // Энтузиасты аграрной науки. – Краснодар, 2007. – Вып. № 6. – С. 22–32.

2. Князева О.Ю. Влияние пробиотической добавки «Бацелл» на молочную продуктивность и технологические свойства молока коров холмогорской породы / О.Ю. Князева, С.Д. Батанов // Развитие инновационного потенциала АПК: Сборник статей по материалам Всероссийской научно-практической конференции 24 ноября 2010 г.- Орел, 2011. - С. 72-75

3. Кощаев А.Г. Влияния кормовой добавки Бацелл на обмен веществ у цыплят-бройлеров / А.Г Кощаев, И.С. Жолобова, Г.В. Фисенко, М.Н. Колошина // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. -№36. – С.235-239.

4. Петенко А. И. Использование микробного препарата Бацелл в птицеводстве / А. И. Петенко, А. Г. Кощаев // Актуальные проблемы биологии в животноводстве: Материалы IV междунар. Конф. – Боровск, 5-7 сентября. – 2006. – С. 320-321.

5. Калашников А. П. и др. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие. 3-е издание переработанное и дополненное / А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов, Н.И. Клейменов. - М.: Россельхозакадемия, 2003. - 456 с.

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕРМОАЭРОЗОЛЕЙ ИНСЕКТОАКАРИЦИДОВ В БОРЬБЕ С ВРЕДИТЕЛЯМИ ХЛЕБНЫХ ЗАПАСОВ

**А. М. Окунев к.в.н., доцент, С. Н. Сушеница студент**

(«Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,

г. Тюмень, Россия)

*Аннотация.* При решении практических задач по борьбе с вредителями хлебных запасов, например, с клещами, в хранилищах небольших хозяйств важно иметь на вооружении доступные и простые в применении средства и методы деакаризации, обеспечивающие высокую эффективность, экологическую безопасность и малую токсичность для теплокровных животных и человека. В связи с этим, на юге Тюменской области были проведены исследования акарицидной активности термоаэрозолей некоторых пиретроидов, которые показали положительные результаты их применения для уничтожения мучных клещей в зерноскладах небольших (до 2 тыс. куб. м) объемов, не оборудованных специальной аппаратурой для фумигации инсектоакарицидов или получения механических аэрозолей этих средств. В опытах установлена высокая акарицидная активность при термической возгонке циперметрина (Арриво) и перметрина (Стомозан) в сравнении с другими препаратами и показана возможность их использования для регуляции численности мучных клещей и уменьшения их количества ниже экономического порога вредности этого вида в закрытых складских помещениях.

**Ключевые слова:** хранение хлебных запасов, мучной клещ, степень зараженности зерна, эффективность термоаэрозолей инсектоакарицидов.

Одной из важнейших задач развития агропромышленного комплекса является расширение ассортимента высокоэффективных и безвредных средств

защиты растений, в том числе, применяемых для борьбы с членистоногими вредителями хлебных запасов, что, несомненно, улучшит сохранность и качество выращенной продукции. Химические средства, используемые в настоящее время для уничтожения вредных насекомых и клещей, а также методы их применения в складских помещениях достаточно затратные и не безопасны в экологическом плане. Остатки таких пестицидов (с длительным сроком метаболизма) могут попадать в продукты питания, корма и объекты окружающей среды. Хлорорганические и фосфорорганические соединения (хлорпикрин, металлилхлорид, фосфин, карбофос, актеллик, фоксим и др.), которые до сих пор применяют для газации и аэрозольной дезинсекции зерна в хранилищах, обладают достаточно высокой токсичностью и даже в малом количестве могут вызывать у животных и человека мутагенный, тератогенный, канцерогенный и другие эффекты. Для предотвращения таких негативных последствий их применения необходимо испытание новых, менее токсичных, видов инсектоакарицидов и совершенствование технологии применения препаратов против членистоногих вредителей хлебных запасов [1, 2, 3, 7].

По данным ФАО, ежегодно вредные насекомые и клещи поедают до 15 % зерна, производимого в мире, а в отдельных развивающихся странах до 50 %, что исчисляется десятками млн. тонн. Потери сельхозпродукции в некоторых предприятиях нашей страны от амбарных вредителей также высоки и достигают 15–30 %, при этом в ряде случаев полностью теряются продовольственные, фуражные и семенные качества зерна. Это связано с тем, что вредители хлебных запасов, питаясь зерном, мукой или крупой, уменьшают их вес, снижают всхожесть (разрушая зародыши), загрязняют продукты экскрементами, шкурками от линьки и трупами. Массовое развитие вредителей служит причиной повышения влажности зернопродуктов, быстрого слеживания и самосогревания. Если своевременно не принять меры по ликвидации зараженности, качество сильно поврежденных продуктов может настолько ухудшиться, что они станут вредными и непригодными для использования на продовольственные или фуражные цели. Кроме того, зараженное зерно не

соответствует требованиям стандартов, и на него не выдаются сертификаты соответствия [2, 4, 5].

В Зауралье одним из опасных вредителей является мучной клещ, который вредит зерну злаковых и других культур. Находясь в зерновой массе, клещи легче всего проникают в зародыш, выгрызают его как наиболее питательную часть зерна и развиваются там, образуя скрытую форму заражения, поэтому в первую очередь клещи представляют опасность для семенного зерна, особенно при повышенной влажности. Мучной клещ вне складов обитает в различных растительных остатках, на зернотоках, в стогах сена и соломы, в мертвой органической подстилке леса, в норах грызунов и в гнездах птиц, в животноводческих помещениях и в почве на полях, занятых кукурузой, зерновыми и овощными культурами. Поэтому профилактические меры, такие как подготовка помещений перед приемкой и размещением зерна на хранение, а также подготовка самого зерна, не исключают заселения складов вредителем. В этой связи, контроль зараженности зерна клещами должен проводиться постоянно и в случае обнаружения вредителей, приниматься меры к их уничтожению.

В своем развитии клещ проходит полный цикл за 14 дней. При температуре 20...35 °С вредитель размножается с очень большой скоростью: за 50...60 суток его численность может увеличиться в десятки раз. То есть, если не принимать необходимых мер борьбы с клещами, за осенне-зимний сезон они могут уничтожить весь запас зерна. При неблагоприятных условиях мучной клещ образует неподвижный или чаще подвижный гипопус, который может обходиться без питания несколько месяцев (рис. 1).

В настоящее время в нашей стране для химического обеззараживания зерна и различных пищевых продуктов применяют следующие способы: фумигация зерна при перемещении, фумигация под синтетической пленкой, фумигация в камерах, опрыскивание и аэрозольная обработка зерна. Однако для таких обработок требуются либо специальные хранилища, оборудованные устройствами для фумигации (газоиспарители, вентиляционно-

рециркуляционная система) или мощные аэрозольные генераторы со специальными опрыскивателями, которые устанавливаются над транспортной лентой в помещении. Исключение составляет пассивная фумигация с помощью гранул или таблеток препаратов, которые равномерно размещают на поддонах на полу по всему помещению, при этом расход препаратов составляет 20–30 г/м<sup>3</sup>, а экспозиция – 2–3 дня, после чего необходимо проводить дегазацию помещения. То есть мероприятие требует также немалых затрат труда, времени и большого расхода препаратов, что увеличивает загрязнение продукции и внешней среды [4, 5].



Рисунок 1 – Стадии развития мучного клеща

В небольших фермерских и крестьянских хозяйствах, да и в бывших совхозах и колхозах с небольшими доходами такое перевооружение зернового хозяйства трудно осуществить, но бороться с вредителями хлебных запасов приходится. Для этого требуются доступные, более дешевые и малотоксичные для теплокровных, но эффективные, методы и средства обработки складов против вредителей, в том числе и против клещей. Использование инсектицидных туманов и дымов для истребления вредных насекомых и клещей в сельском хозяйстве, полученных с помощью термовозгоночных смесей, многие авторы считают наиболее простым, экологичным и эффективным методом применения инсектоакарицидов [6, 7].

Целью настоящей работы было изучение акарицидного действия некоторых доступных и малотоксичных пиретроидов и, для сравнения, фосфорорганических препаратов при их термической возгонке в закрытых зерноскладах.

#### Материалы и методы исследования

Опытную часть работы проводили в разные годы начала 2-х тысячных на базе хозяйств Заводоуковского и Омутинского районов юга Тюменской области. Дезакаризации подвергали зараженные вредителями небольшие партии фуражного зерна пшеницы и ячменя, высотой не более 3 м, массой менее 1 тыс. т в складах объемом до 2000 куб.м. Зерно в эти хранилища, как правило, поступало практически непосредственно из-под комбайнов в ряде случаев без предварительной подготовки. Предварительная обработка осуществлялась при помощи передвижной техники или стационарных механизированных комплексов типа ЗАВ. Хранилища в основном состояли из напольных зерноскладов с пассивным вентилированием зерна.

Перед обработкой и после неё определяли зараженность зерна вредителями хлебных запасов согласно ГОСТ 13586.4. В каждом складе брали по пять проб зерна массой 1 – 1,5 кг в разных местах с верхнего слоя насыпи и рассчитывали среднюю плотность заражения живыми клещами (экз./кг). Анализ образцов зерна проводили путем просеиванием их на ситах и просмотром схода и проходов с сит для выявления и подсчета вредителей с помощью лупы, так как размер даже взрослых клещей менее 1 мм. Для выведения клещей из оцепенения образцы зерна прогревали при температуре 25–30 °С в течение 10–20 мин. Учет эффективности применения препаратов определяли по степени снижения зараженности зерна клещами. По наиболее распространенным вредителям установлены степени зараженности (по их числу в 1 кг зерна). Например, для клещей: I степень – от 1 до 20 экземпляров; II степень – свыше 20 экземпляров; III степень – клещи образуют сплошной войлочный слой. Количество взрослых вредителей в 1 кг зерна, соответствующее экономическому порогу вредоносности (ЭПВ), экз. для

клещей составляет 60 особей [4, 5].

Для обработки складов использовали 50%-ный э.к. карбофоса, 20%-ный э.к. стомозана, 25%-ный э.к. арриво и 2,5%-ный э.к. дециса. Расход препаратов по действующему веществу (д.в.) определяли на основе рекомендаций по использованию механических и термомеханических аэрозолей этих средств для борьбы с вредными насекомыми и клещами в сельском хозяйстве [4, 6, 7]. Перед обработкой зерна помещение герметизировали: плотно закрывали окна и двери склада, а также вентиляционные шахты. Термовозгоночную смесь, пропитанную препаратом, насыпали в ведра, которые расставляли по всему периметру склада с таким расчетом, чтобы после испарения аэрозоль равномерно распределился по объему хранилища. Экспозиция обработки складов составляла 2 часа, после чего помещение проветривали и брали пробы зерна для определения эффективности акарицидного действия.

#### Результаты исследований

Как показали наши исследования, мучной клещ достаточно распространенный вредитель хлебных запасов на юге Тюменской области. В хранилищах многих хозяйствах регистрируется этот вредитель с разной степенью зараженности зерна (I – III). Мы подвергали обработке только те склады, которые имели третью степень заражения продукции. В некоторых случаях численность клещей была настолько велика, что поверхность насыпи зерна в складе реально шевелилась. Подсчет количества особей в таких пробах представлял определенные трудности из-за их многочисленности в сходах при просеивании (войлочный покров стекол). Надо отметить, что основная масса вредителей в складах находилась в поверхностном слое насыпи зерна, в среднем слое обнаруживались единичные взрослые особи, а в нижнем – живых клещей не было. Такое распределение вредителей, по-видимому, связано с потребностью клещей, при их интенсивной жизнедеятельности, в кислороде. Степень зараженности зерна клещами до и после обработки складов термоаэрозолями препаратов, по которой можно судить об акарицидной эффективности, показана в таблице. Из неё видно, что наиболее эффективным

средством уничтожения вредителей при данном методе применения является циперметрин, при расходе 50 мг/м<sup>3</sup>. Эффективность перметрина (100 мг/м<sup>3</sup>) также была высокой, а дельтаметрин и мелатион действовали на клещей слабее, чем первые два средства. Возможно, это объясняется тем, что для возгонки дециса и карбофоса (исходя из оптимального соотношения компонентов состава смеси) требуется гораздо меньшее количество термосмеси, чем для двух других пиретроидов, в результате чего увеличивается расстояние между точками дымопуска и появляется вероятность неравномерного распределения аэрозоля по объему помещения. Кроме того, на показатели акарицидной активности препаратов могли влиять и другие факторы, например, устойчивость д.в. к высокой температуре; различия в конструкции складов, что отражалось на качестве герметизации помещений; разница в температурном фоне (на 5...10 °С) в хранилищах при обработках.

Таблица 1 – Эффективность термоаэрозолей инсектоакарицидов против мучных клещей.

Наименование препарата (д.в.)	Расход препарата, г/м <sup>3</sup>	Степень зараженности зерна клещами	
		до обработки	после обработки
Карбофос (мелатион)	0,2	III	II
Стомозан (перметрин)	0,1	III	I
Арриво (циперметрин)	0,05	III	I
Децис (дельтаметрин)	0,01	III	II

#### Заключение

Таким образом, исследования акарицидной активности термоаэрозолей некоторых пиретроидов, в сравнении с фосфорорганическим соединением, показали их высокую эффективность в борьбе с мучными клещами и возможность применения данного метода в зерноскладах небольших (до 2000 куб. м) объемов, не оборудованных специальной аппаратурой для

фумигации инсектоакарицидов или получения механических аэрозолей этих средств. С целью регуляции численности вредителей и уменьшения их количества ниже ЭПВ целесообразно применять препараты циперметрина и перметрина, при их расходе 50 и 100 мг/м<sup>3</sup> соответственно, например, «Арриво» и «Стомозан».

#### Список литературы:

1. Клисенко М.А. Методы определения микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде/ М.А.Клисенко// М.: Колос, 1983. – 304 с.
2. Очередыко Н.С. Сравнительный анализ способов обработки семян подсолнечника против основных вредителей и болезней / Н.С. Очередыко, М.Д. Назарько // Фундаментальные исследования. – 2006. – № 8. – С. 33 – 34.
3. Франц И. Биологические методы борьбы с вредителями/ И.Франц, А.Криг// М.: Колос, 1984. – 352 с.
4. Тихонов Н.И. Уничтожение амбарных вредителей/ Н.И.Тихонов// Поле деятельности. – 2011. – № 10. – С. 2 – 21.
5. Натальчук С. Ф. Вредители хлебных запасов: методические указания по выполнению лабораторных работ / С. Ф. Натальчук // Оренбург: ГОУ ОГУ, 2005. – 31 с.
6. Ходаков П.Е. Физические свойства термоаэрозолей перметрина/ П.Е.Ходаков, Е.С.Елин// Науч.-техн. бюл. ВНИИ вет. энтомологии и арахнологии, 1987. – Вып. 33. – С.49 – 54.
7. Кузнецов В.Д. Токсичность инсектицидного дыма шашек ШИФ-1 для животных // В.Д.Кузнецов, В.Н.Леканов, Е.С.Елин// Науч.-техн.бюл. ВНИИ вет. энтомологии и арахнологии, 1985. – Вып 28. – С. 77 – 83.

## СЕКЦИЯ 3. СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ РАСТЕНИЕВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

УДК 635.64:631.527.5:635.544

### АГРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ГИБРИДОВ ТОМАТА В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА

**М. В. Селиванова**, кандидат с.-х. наук, **О. Ю. Лобанкова**, кандидат биол.  
наук, доцент, **К. Н. Новак**, студент

(Федеральное государственное учреждение высшего образования  
Ставропольский государственный аграрный университет, ФГБОУ ВО  
Ставропольский ГАУ, г. Ставрополь, РФ)

***Аннотация:** Многочисленными исследованиями доказана исключительно важная роль овощной продукции в питании и здоровье человека. Учитывая климатические условия нашей страны, приоритетным направлением в обеспечении населения свежей овощной продукцией, особенно во внесезонный период, является развитие овощеводства защищённого грунта. В промышленных теплицах томаты занимают 30–35 % всех площадей. Получение стабильно высоких урожаев томата в условиях защищенного грунта может быть достигнуто использованием высокопродуктивных гибридов. В связи с чем испытание различных гибридов томата в условиях защищенного грунта является актуальным.*

***Ключевые слова:** томат, защищенный грунт, гибрид, урожайность, степень завязываемости плодов, средняя масса плода*

Защищенный грунт обеспечивает круглогодичное производство овощной продукции, расширение ее ассортимента, возделывание рассады для теплиц, парников и сооружений утепленного грунта, выращивание семян тепличных

сортов и гибридов теплолюбивых культур [1, 2]. В защищенном грунте России томат занимает второе место после огурца и выращивается в зимне-весенней, весенне-летней и продленной культуре.

В последние годы создано большое количество гибридов томата для защищенного грунта, как зарубежной, так и отечественной селекции. Поэтому возникает необходимость в изучении биологических особенностей новых гибридов томата и их учет при выращивании в защищенном грунте [3, 4, 5].

Цель проведения исследований – оценить агробиологические особенности роста, развития, урожайность и качество продукции гибридов томата в условиях защищенного грунта шестой световой зоны.

Исследования проводились в 2016 г. в условиях защищенного грунта лаборатории теплично-оранжерейного комплекса ФГБОУ ВПО «Ставропольский государственный аграрный университет». Опыт был заложен в летне-осенний оборот. Объектами исследования были растения томата Комит F1, Магнус F1, Бастина F1, Фантастина F1, Женарос F1

Урожайность любой сельскохозяйственной культуры напрямую зависит от формирования вегетативных и генеративных органов, особенно в условиях защищенного грунта. В связи с чем в задачи исследований входило изучение формирования листового аппарата и плодов томата в зависимости от гибрида.

Таблица 1 – Характеристика гибридов томата

Вариант	Площадь листьев, м <sup>2</sup> /растение	Степень завязываемости плодов, %	Средняя масса плода, г	Урожайность, кг/м <sup>2</sup>
Комит F1 (стандарт)	1,837	70,5	152,5	13,3
Магнус F1	1,777	74,0	129,5	11,9
Бостина F1	1,808	77,0	242,0	10,8
Фантастина F1	1,798	81,0	210,5	12,7
Женарос F1	1,826	66,0	137,0	14,1
НСР <sub>0,05</sub>	0,01	2	11	0,5

Главный показатель вегетативного состояния растений – это размер листового аппарата. Площадь листьев индетерминантных гибридов Комит и

Магнус была больше по сравнению с детерминантными Магнус, Бостина и Фантастина. Наибольшая площадь листьев была отмечена у стандартного гибрида Комит F1 – 1,837 м<sup>2</sup>. Размер листового аппарата Женарос F1 был существенно ниже чем у стандарта на 0,11 м<sup>2</sup>/растение. Площадь листьев Магнус F1, Бостина F1 и Фантастина F1 была достоверно ниже по сравнению с Комит F1 на 0,029-0,060 м<sup>2</sup>/растение.

При создании новых гибридов томата важную роль для ученых играет повышение степени завязываемости плодов томата. Наименьшая степень завязываемости плодов была отмечена у томата Комит F1 – 70,5 %. Высокую степень завязываемости плодов томата мы наблюдали у Фантастина F1 и Бостина F1 – 81,0 и 77,0 %, что оказалось существенно выше стандарта на 10,5 и 6,5 % соответственно.

Гибриды или сорта определенной сельскохозяйственной культуры часто отличаются между собой массой продуктивного органа. Самые крупные плоды были получены у томата Бостина F1 – 242,0 г. Плоды Магнус F1 и Женарос F1 были самые мелкие в опыте и были существенно меньше по сравнению с Комит F1 на 15,5–23,0 г.

Главный показатель любой сельскохозяйственной культуры – это урожайность. Наибольшая урожайность томата была получена при выращивании индетерминантных гибридов Комит F1 и Женарос F1 – 13,3 и 14,1 кг/м<sup>2</sup>, что было существенно выше по сравнению с детерминантными томатами Магнус F1, Бостина F1, Фантастина F1 на 0,6–3,3 кг/м<sup>2</sup>.

Таким образом, агробиологическая оценка гибридов томата позволяет рекомендовать для выращивания в защищенном грунте летне-осеннего оборота шестой световой зоны Женарос F1 и Комит F1.

#### Список литературы:

1. Антибактериальная активность микроводоросли / Ю.А. Лысенко, Н.Л. Мачнева, В.В. Борисенко, В.И. Николаенко // Молодой ученый. 2015. № 5-1 (85). С. 17–20.

2. Применение удобрений направленного действия – один из способов повышения урожайности и качества продукции томата в защищённом грунте / Ю.П. Проскурников, М.В. Селиванова, О.Ю. Лобанкова, А.Н. Есаулко // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 6. С. 954.

3. Формирование вегетативных и генеративных органов гибридов томата в зависимости от применения удобрений / Ю.П. Проскурников, М.В. Селиванова, О.Ю. Лобанкова // Естественные и технические науки. 2013. № 5. С. 95-96.

4. Учебный практикум по дисциплине «Овощеводство»: учебное пособие / И.П. Барабаш, М.В. Селиванова, Е.С. Романенко, Е.А. Сосюра, А.Ф. Нуднова, А.А. Юхнова, А.И. Чернов. Ставрополь: Ставропольское издательство «Параграф», 2015. 116 с.

5. Учебный практикум по дисциплине «Плодоводство и овощеводство» / М.В. Селиванова, А.И. Чернов, Е.С. Романенко, Н.А. Есаулко, Е.А. Сосюра, А.Ф. Нуднова, Ю.С. Прудько, Ставрополь: Ставропольское издательство «Параграф», 2014. 124 с.

## **АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ И ВТОРИЧНЫХ СЫРЬЕВЫХ РЕСУРС ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ОТРАСЛЕЙ АПК**

**В. Ю. Айрумян аспирант**

(«Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»,  
г. Краснодар, Россия)

***Аннотация:** Агропромышленный комплекс России представляет собой отрасль с большим количеством отходов. Выход основных продуктов иногда составляет от 15 до 30 % от массы исходного сырья.*

***Ключевые слова:** агропромышленный комплекс, отходы, переработка.*

В директивных документах, касающихся охраны окружающей среды, отходов производства и мерах повышения эффективности перерабатывающих отраслей АПК, определены стратегические направления для решения обозначенных проблем. Решение вопросов связано с организацией экологических безопасных и безотходных производств, расширением сырьевых ресурсов благодаря внедрению энергоресурсосберегающих технологий, которые позволят рационально использовать основные сырьевые ресурсы и наладить комплексную переработку вторичных сырьевых ресурсов с превращением их в новые продукты [2].

Агропромышленный комплекс России представляет собой отрасль с большим количеством отходов. Выход основных продуктов иногда составляет от 15 до 30 % от массы исходного сырья.

Общее количество сельскохозяйственных отходов, согласно опубликованным данным в разных источниках достигает 630–650 млн. т. На перерабатывающих производствах отходы составляют в среднем 30 млн.

т., в год. На диаграмме рисунка 1 представлены объемы отходов образующихся в АПК.



Рисунок 1 – Отходы в агропромышленном комплексе Российской Федерации.

Отрасль животноводства имеет наибольшую часть отходов (56 %), отходы растениеводства занимают второе место (35,6 %). На долю перерабатывающих отраслей приходится 4,7 % отходов [1].

Из отходов и вторичных сырьевых ресурсов перерабатывающих отраслей АПК производят более 130 наименований новой продукции. Это продукты пищевого назначения, где вторичное сырье используется в качестве дополнительного компонента в рецептуре, продукты животноводства, используемые в виде кормов. Отходы и вторичные ресурсы переработки используются и в качестве удобрений и биотоплива, а также в других отраслях промышленности в качестве сырья или компонентов при производстве разнообразной продукции.

Большое количество вторичных сырьевых ресурсов и отходов образуется в процессе очистки зерна от примесей, при переработке зерна в муку, крупу (отруби, лузга, мучка и т.д.).

Поэтому в современных условиях актуальной проблемой является утилизация вторичных сырьевых ресурсов зерновых культур. В научно-

технической и патентной литературе недостаточно научно обоснованных решений по разработке ресурсосберегающих технологий в мукомольной и крупяной промышленности. Из отходов, образующихся при переработке зерна, можно получить ценные продукты без вовлечения новых источников сырья.

Проблема остается открытой, так как вес глубокой переработки сырья в России на сегодня составляет лишь 30 %, в то время как в развитых странах Европы и США – 90–98 %.

Краснодарский край является крупным производителем зерна риса. При переработке зерна риса в крупу выход конечного продукта составляет (45–67 %), остальная часть это побочные продукты и отходы.

Рисовая мука, которая получается в процессе шлифования крупы, является побочным продуктом в технологическом процессе и имеет ценный химический состав. Кроме того она не содержит глютен, поэтому может быть использована в производстве безглютеновых изделий.

В связи с выше изложенным, актуальным является разработка мучных изделий на основе рисовой муки. Российский рынок в создавшихся условиях в связи с санкциями испытывает дефицит в такой продукции.

Использование вторичных продуктов переработки зерна риса в производстве специализированных продуктов питания для больных целиакией не только позволит расширить ассортимент продукции, но и наладить безотходное производство на предприятиях Краснодарского края по переработке зерна риса [4].

Внедрение безотходных технологий и рациональное использование вторичных продуктов переработки сельскохозяйственного сырья положительно отразится на эффективности перерабатывающих отраслей АПК.

#### Список литературы:

1. Алексанян, И. Ю. Товароведно-технологические аспекты использования полуфабриката длительного срока хранения и высокой степени готовности в производстве пищевых продуктов предприятий общественного

питания. / И. Ю. Алексанян // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК - продукты здорового питания. 2015. - №1. - С. 24 – 29.

2. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации на период до 2020г Указ Президента РФ от 30 января 2010 г. № 120. Электронный ресурс. 2010. - Режим доступа: <http://graph.document.kremlin.ru>.

3. Ермолаева, Е.О. Исследование потребительских предпочтений в ассортименте хлебобулочных изделий функционального назначения / Е.О . Ермолаева, В.М. Позняковский // Известия вузов. Пищевая технология. – 2015. - №1. - С. 35

4. Болдина, А.А. Влияние рисовой муки на хлебопекарные свойства пшеничной муки / А.А. Болдина, Н.В. Сокол, Н.С. Санжаровская // Техника и технология пищевых производств. - 2016. Т. 40. - №1. – С.5-10.

5. Старовойтов В.И. Влияние сочетания высокоточного внесения минеральных удобрений и регуляторов роста на урожайность и качество картофеля / В.И. Старовойтов, О.А. Старовойтова, А.А. Манохина // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ. 2014. - № 2(62). - С. 38-41.

6. Афиногенова, С.Н. Устройство для создания регулируемой газовой среды при хранении картофеля [Текст] / С.Н. Афиногенова, С.А. Морозов // Вестник АПК Верхневолжья. - 2011.- N 2.- С. 63-66.

## БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ И ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СУШЕНОЙ БРЮКВЫ

**И. Г. Костко, доцент, М. Каданту, студент**

(Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Россия)

***Аннотация:** В статье представлены результаты технологической оценки корнеплодов брюквы как сырья для сушки. Приведены биохимические и органолептические показатели сушеной брюквы при разных способах предварительного бланширования корнеплодов.*

***Ключевые слова:** брюква, переработка, пищевая ценность, сушка, бланширование, биохимический состав, органолептические свойства*

Корнеплоды брюквы могут использоваться для приготовления множества блюд и в целом ряде стран эта культура пользуется большой популярностью. Брюкву выращивают в различных климатических условиях – от севера Европы и Америки до Африки и Австралии. Для получения корнеплодов высокого качества благоприятна температура 15...18 °С, поэтому в условиях жаркого климата брюкву выращивают в зимне-весенний период, чтобы корнеплоды сформировались до установления высоких температур [1].

Раньше в России брюква возделывалась очень широко, но сегодня многие уже не знают о такой овощной культуре. Как по внешнему виду, так и по вкусовым качествам брюква похожа на репу, они принадлежат к одному ботаническому роду (род Капуста семейства Капустные). Сорта брюквы, как и сорта репы, различаются цветом мякоти, окраске коры, форме корнеплодов, размеру [2]. Столовая брюква лучших сортов отличается от репы более сладким и нежным вкусом, более плотной мякотью, а также превосходит репу по содержанию сухих веществ и своей пищевой ценности.

Брюква является богатым источником витаминов, минеральных веществ, пищевых волокон. Содержание аскорбиновой кислоты в брюкве в 4–5 раз выше, чем свекле или моркови, в сортах с желтой мякотью содержатся каротиноиды. Характерный «брюквенный» привкус корнеплодам брюквы придают глюкозинолаты (гликозиды горчичного масла). Благодаря содержащемуся в корнеплодах комплексу фитонутриентов брюква обладает широким спектром лечебно-профилактических свойств и может найти применение в рецептурах функциональных пищевых продуктов. Овощные культуры, в частности, использоваться как компоненты комбинированных функциональных продуктов [3,4]. Изучению возможностей расширения ассортимента функциональных продуктов питания и использования для их производства новых видов плодоовощного сырья уделяется сегодня большое внимание [5,6].

До недавнего времени (2007 г.) в Государственный реестр селекционных достижений, опущенных к использованию в РФ, был включен только один сорт столовой брюквы – Красносельская. В настоящее время интерес к этой почти забытой культуре возрастает. За последние 10 лет районированы еще 5 сортов, проводятся исследования по сортоизучению брюквы, а также изучается возможность ее использования в качестве сырья для некоторых видов переработки [7,8].

Одним из основных способов переработки корнеплодов является сушка. Сушеные корнеплоды можно использовать очень широко, они находят применение при приготовлении первых и вторых блюд (в том числе, на предприятиях общественного питания), в пищевконцентратной и консервной промышленности, в качестве добавок в рецептурах хлебобулочных и мясных изделий, в композициях приправ и др.

Важным элементом технологии производства сушеных корнеплодов является предварительное бланширование сырья. Бланширование может проводиться различными способами – горячей водой, насыщенным водяным паром, перегретым острым паром. Бланширование сырья направлено на

инактивацию окислительных ферментов и предотвращение некоторых нежелательных изменений (в том числе, изменения цвета) в процессе переработки, а также на ускорение процесса сушки и улучшение консистенции сушеных корнеплодов. В то же время бланширование традиционными способами приводит к частичной потере некоторых ценных веществ, содержащихся в сырье (витаминов, растворимых углеводов, эфирного масла и др.). В связи с этим в последнее время предлагаются различные способы бланширования без использования воды («сухое бланширование»), в том числе, микроволновое [9].

Целью проведенных исследований являлась технологическая оценка корнеплодов брюквы при использовании для сушки. В задачи исследований входило определение биохимических и органолептических показателей сушеной брюквы, изучение зависимости этих показателей от способа предварительного бланширования корнеплодов. Для сушки использовали два сорта столовой брюквы (Красносельская и Новгородская), выращенные в условиях Ленинградской области. Оба сорта – желтомясые, характеризуются хорошими вкусовыми качествами, невысоким содержанием горчичного масла.

Сушку брюквы проводили в конвективно-инфракрасной сушилке при температуре 60...65 °С, исходя из общих рекомендаций по сушке корнеплодов [10]. Корнеплоды нарезали в виде кубиков с гранью 8–10 мм. Изучали следующие варианты: без бланширования; бланширование паром (5 мин.); бланширование в воде с температурой 95 °С (3 мин.), микроволновое бланширование (мощность 350 Вт, 4 мин.). При выборе режима микроволнового бланширования учитывали сведения по данному вопросу, содержащиеся в научных публикациях. Массовая доля влаги в сушеной брюкве составляла 10–11 %. Оценку качества готовой продукции проводили через три месяца после сушки. Органолептические показатели определяли с участием дегустационной комиссии из числа студентов в соответствии с требованиями действующего стандарта [11].

Свежие корнеплоды сортов Красносельская и Новгородская содержали соответственно: сухого вещества 11,7 и 12,6 %, сахаров – 6, 1 и 6,9 %, аскорбиновой кислоты – 28,6 и 23,1 мг/100, каротиноидов – 0, 27 и 0,32 мг/100. Биохимические показатели сушеных корнеплодов приведены в таблице 1.

Таблица 1– Некоторые показатели качества сушеных корнеплодов брюквы

Способ бланширования	Сумма сахаров, %	Аскорбиновая кислота, мг/100 г	Каротиноиды, мг/100	Развариваемость, мин.	Органолептическая оценка, баллы	
					Вкус	Цвет
Сорт Красносельская						
Без бланширования	32,1	96,0	1,32	22	4, 4	4,0
В воде	26,4	77,2	1,30	15	4,6	4,8
Паром	30,2	89,8	1,28	15	4,7	4,7
Микроволновое	35,9	104,4	1,32	17	4,5	4,8
НСР <sub>05</sub>	2,4	4,2	0,06	-	0,4	0,3
Сорт Новгородская						
Без бланширования	39,3	101,2	1,80	23	4,3	3,9
В воде	32,6	83,5	1,78	15	4,4	4,7
Паром	34,9	91,9	1,76	16	4,6	4,6
Микроволновое	44,8	100,3	1,78	18	4,4	4,8
НСР <sub>05</sub>	2,6	5,1	0,05	-	0,4	0,3

Как показывают полученные данные, предварительная тепловая обработка оказывала заметное влияние на такие показатели биохимического состава корнеплодов как содержание сахаров и аскорбиновой кислоты. Так, у сорта Красносельская в зависимости от способа бланширования содержание сахаров составляло 26,4–35,9 % (без бланширования – 32,1 %), содержание аскорбиновой кислоты – 77,2–104,4 мг/100г (без бланширования – 96,0 мг/100г). Максимальное количество сахаров и аскорбиновой кислоты в сушеных корнеплодах сохранялось при микроволновом бланшировании. По

сравнению с бланшированием в воде по сорту Красносельская эти показатели были выше соответственно на 9,5 % и на 27 мг/100, по сорту Новгородская – соответственно на 12,2 % и на 16 мг/100.

Содержание каротиноидов в сушеной брюкве во всех вариантах (включая вариант без бланширования) было близким и составляло 1,28–1,32 мг/100г у сорта Красносельская и 1,76–1,80 у сорта Новгородская. По показателю «развариваемость» различие между способами бланширования составляли 2–3 мин (продолжительность разваривания 15–18 мин.). Предварительное бланширование корнеплодов сокращало продолжительность разваривания на 5–8 мин. по сравнению с небланшированными корнеплодами.

На органолептические показатели сушеных корнеплодов способ бланширования не оказал заметного влияния. Вкусовые качества сушеной брюквы при всех способах бланширования, а также в варианте без бланширования были оценены как хорошие (дегустационные оценки 4,3–4,7 балла). Корнеплоды имели сладковатый вкус со слабовыраженным, нерезким характерным для брюквы привкусом. Во всех вариантах с предварительным бланшированием сушеная брюква имела привлекательный внешний вид, однородную окраску. Цвет сушеных корнеплодов был ярким, насыщенным, янтарно-желтым.

Одной из задач, стоящих сегодня перед отраслью переработки, является расширение производства продуктов питания, обладающих высокой биологической ценностью, с использованием местного сырья. К числу перспективных видов местного овощного сырья для сушки можно отнести брюкву.

#### Список литературы:

1. Костко И. Г. Каданту М. Культура брюквы: распространение, биологические особенности, пищевая ценность // Материалы межд. науч.-практ. конф. «Научный вклад молодых исследователей в сохранение традиций и развитие АПК», Ч. I. – СПб.: СПбГАУ, 2016. – С. 218-220.

2. Шебалина М.А. Сазонова Л.В. Культурная флора СССР. Том 18. Корнеплодные растения. – М.: Агропромиздат, 1985. - 324с.

3. Огнева О.А., Пономаренко Л.В., Коваленко М.П. Исследование функциональной активности фруктового и овощного сырья в качестве компонентов комбинированных продуктов // Молодой ученый. – 2015. – № 15. – С. 137-140.
4. Внукова Т.Н., Кондранина Т.А., Родионова Л.Я. Разработка технологии плодовоощного мусса функционального назначения// Современные технологии продуктов питания: сб. науч. трудов 2-ой Международной научно-практической конференции. - 2015. - С. 75-77.
5. Варивода А.А, Овчарова Г.П. Технология функциональных продуктов. – PalmariumAcademicPublishing, 2013. – 60с.
6. Сокол Н.В., Храмова Н.С. Гайдукова О.П. Как сделать простой продукт функциональным // Научный журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2007. № 7 (31). С. 96–107. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2007/7/pdf/08.pdf>.
7. Соколова Д.В., Костко И.Г., Завьялова Т.И. Оценка сортообразцов брюквы для селекционных целей // Аграрная наука в инновационном развитии АПК: Материалы межд. науч.-практ. конф. (в рамках XXVI Межд. специализированной выставки «Агрокомплекс-2016»). – Уфа: БГАУ. – 2016. – С. 195-200.
8. Костко И. Г., Завьялова Т. И., Соколова Д. В. Товарные качества и технологические свойства корнеплодов брюквы (*Brassica napobrassica*) // Известия СПбГАУ. – № 45. – 2016. – С. 44-50.
9. New Perspectives on Food Blanching. – Springer, 2016. – P. 154.
10. Киселева Т. Ф. Технология сушкии. – Кемерово: КемТИПП, 2007. – 117 с.
11. ГОСТ 13340.1-77 – Овощи сушеные. Методы определения массы нетто, формы и размера частиц, крупности помола, дефектов по внешнему виду, соотношения компонентов, органолептических показателей и развариваемости. – М.: Стандартинформ, 2011.

## **БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНАЯ ДОБАВКА - ПОРОШОК ЛАМИНАРИИ, КАК ИСТОЧНИК ЙОДА В МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЯХ**

**Н. В. Сокол д.т.н, профессор, Э. А. Шепеленко магистрант**

(«Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т.Трубилина»  
г. Краснодар, Россия)

***Аннотация:** В работе представлены данные по подбору натуральных биологически активных веществ, с целью обогащения сдобного печенья недостающими микронутриентами. Определены оптимальные дозировки добавок: муки овсяной и порошка ламинарии. Приведены результаты исследования влияния порошка ламинарии на качественные характеристики готовой продукции, а также структурно - механические свойства теста.*

***Ключевые слова:** печенье сдобное, мука овсяная, мука пшеничная, порошок ламинарии, качественные показатели, БАД.*

Быстрый темп современной жизни является причиной нарушения рациона питания. Недостаточное потребление полноценных белков, витаминов, макро- и микроэлементов и нерациональное их соотношением становятся причиной болезней и недомоганий. Сегодня пищевая индустрия всего мира с завидным энтузиазмом пытается создать новые функциональные продукты третьего тысячелетия. Эти продукты должны обладать различными полезными свойствами, например, антиканцерогенными, антиоксидантными, противовоспалительными, холестеринорегулирующими и другими.

Статистические данные ВОЗ свидетельствуют, что более 665 млн. человек в мире имеют эндемический зоб или страдают тиреоидными патологиями, около полутора миллиардов человек сталкиваются с риском развития йоддефицитных заболеваний. Анализ данных территории Российской

Федерации показал, что 60 % жителей подвержены риску возникновения заболеваний, связанных с дефицитом йода [1].

Правительство страны, в устранении йодного дефицита, признает эффективным и экономически выгодным направлением йодирование различных продуктов питания массового употребления [2].

Функциональные продукты питания отличаются от обычных «здоровых» продуктов. Они выращены исключительно в чистой экологии, без применения каких-либо добавок. Для придания функциональности на кафедре «Технологии хранения и переработки растениеводческой продукции» Кубанского ГАУ в рецептуру МКИ включают продукты переработки морских водорослей, в состав которых входят многие вещества, отнесенные к функциональным пищевым ингредиентам, согласно ГОСТ Р 54059 – 2010. Продукты пищевые функциональные. Ингредиенты пищевые функциональные. В процессе разработки рецептуры сдобного печенья было принято технологическое решение о замене части пшеничной муки на муку овсяную в количестве 30% от общего количества [3].

Для выполнения поставленной цели на основе муки М 55-23 готовили образцы с добавлением овсяной муки и ламинарии в различных дозировках. В композитные смеси добавки вносились в соотношении (пшеничная мука: овсяная мука: порошок ламинарии): 65:30:5; 60:30:10; 55:30:15; 50:30:20. По различным вариантам рецептур были выпечены изделия.

В настоящее время ассортимент продуктов функционального назначения велик, в связи, с чем для потребителя, приоритетное значение имеет сенсорный анализ [4–7].

Готовые изделия в первую очередь оценивали по следующим органолептическим показателям: вкусу и запаху, цвету, виду в изломе, форме, поверхности. В результате оценки из эксперимента был исключен вариант № 4 с дозировкой порошка ламинарии 20 %, так как имел ярко выраженный вкус морской капусты. Наилучший вариант был получен при внесении 15 % порошка ламинарии. Образец с таким соотношением морских водорослей

имеет лучший цвет и вид на изломе, более полноценен по функциональным свойствам, по сравнению с другими образцами, с точки зрения медико-биологической оценки.

Проводилась оценка качества готовых изделий и по физико-химическим показателям, представленная в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-химические показатели готового печенья «Морского».

Содержание порошка ламинарии, %	Влажность, %	Щелочность, град, не более
Контроль	6,2	1,8
5	7,6	0,4
10	8,6	0,4
15	9,1	0,6

Следует отметить, что в образцах с ламинарией и овсяной мукой показатель щелочности изменялся по сравнению с контролем в 2–2,5 раза, вероятно входящие в химический состав ламинарии вещества приводят к частичной нейтрализации щелочи.

Совокупность оцениваемых показателей доказывает целесообразность использования порошка ламинарии и муки овсяной для производства мучных кондитерских изделий. При подборе йодсодержащей добавки была выбрана оптимальная дозировка порошка ламинарии 15 % / 1000г с учетом суточной физиологической потребности организма человека в конкретном микронутриенте. Установлено, что введение морских водорослей в рецептуру сдобного печенья позволяет обогатить его такими компонентами как йод, альгиновая кислота, бор, железо, белок и повысить антиоксидантную активность печенья, что очень актуально в современных экологических условиях.

#### Список литературы:

1. Жукова, Г.Ф. Йод и его дефицит (Естественный природный феномен): методические указания / Г.Ф. Жукова, С.Л. Люблинский – Москва: Техновита, 2011. – 8 с. – (Методические указания).

2. Коденцова, В.М. Обогащение пищевых продуктов массового потребления витаминами и минеральными веществами как способ повышения их пищевой ценности / В.М. Коденцова // Пищевая промышленность. – 2014. - №3. – С. 14 – 17.

3. Сокол, Н.В. Влияние на хлебопекарные свойства смесей пшеничной муки с продуктами переработки овса / Н.В. Сокол, А.Т. Казарцева, Н.С. Санжаровская // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2014. - № 4 (49). – С.162 – 168.

4. «Хлебобулочные, кондитерские и макаронные изделия 21 века» Материалы Международной научно - исследовательской конференции 19-21 сентября 2013 года. г.Краснодар - 2013.

5. Кенийз Н. В. Влияние технологических параметров на производство хлебобулочных полуфабрикатов [Текст] / Н. В. Кенийз // Молодой ученый. – 2014. – № 10. – С. 150-153.

6. Кенийз Н.В. Разработка технологии хлеба из замороженных полуфабрикатов с использованием пектина в качестве криопротектора: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.01 / Кенийз Надежда Викторовна. – Воронеж, 2013. – 163 с.

7. Муссоев Х. Н. Контроль качества кондитерских изделий - помадных конфет на рынке города Рязани / Х. Н. Муссоев, С. Н. Афиногенова // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. – 2016. – № S 2. – С. 42.

## **БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПЛОДОВ АЙВЫ**

**С. Н. Едыгова к.т.н, доцент**

(«Майкопский государственный технологический университет»,  
г. Майкоп, Россия)

***Аннотация:** В статье описана биохимическая и технологическая характеристика плодов айвы. В качестве объектов исследования рассмотрены сорта айвы Десертная, Муза и гибриды – 8-17-11 и 3-6-8.*

***Ключевые слова:** плоды айвы, химический состав, пектиновые вещества, сорта, гибриды, пектиносодержащее сырье, пектиновые вещества.*

Плоды айвы отличаются от плодов других семечковых культур по химическому составу, вкусовым качествам, сильному очень приятному аромату; характеризуются своей ценностью для приготовления разнообразных высококачественных продуктов переработки.

Химический состав плодов айвы зависит от многих факторов и значительно меняется в зависимости от сортовых особенностей, эколого-географических и метеорологических условий произрастания, а также от технологии выращивания, сроков съема плодов, условий их хранения [3].

По содержанию сахаров плоды айвы не уступают другим семечковым плодам и значительно превосходят их по количеству пектиновых веществ, органических кислот, аскорбиновой кислоты и особенно Р-активных соединений.

Химические вещества в различных частях плода айвы распределены по-разному. Больше количество сухого вещества обнаружено в слое мякоти, прилегающей к кожице и к сердечку. Анализ сортов и гибридов айвы,

проведенный нами, показал, что содержание сухих веществ в плодах изучаемых сортов изменялось от 14,4 до 16,7 %. Выделены сорта и гибриды: Десертная, 8–17–11, 3–6–8, Муза с наиболее высоким содержанием сухих веществ.

Содержание сухих веществ в исследуемых сортах представлено на рисунке 1.

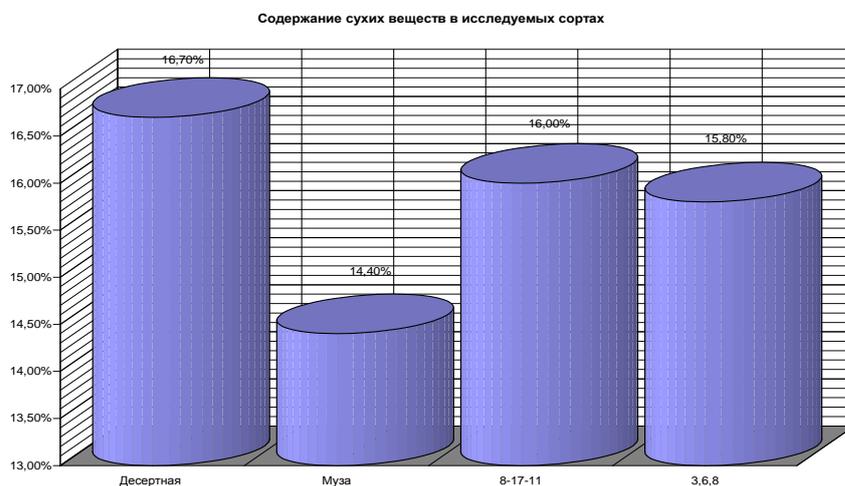


Рисунок 1 – Содержание сухих веществ в исследуемых сортах

Основную часть углеводов составляют сахара. Содержание их в плодах в зависимости от сорта, условий и района выращивания обычно колеблется от 7 до 10–12 %. В южных районах содержание сахаров в айве у отдельных сортов достигает 16 % и более.

По нашим данным, в условиях Краснодара содержание сахаров в плодах изучаемых сортов айвы изменяется от 7,6 до 10,8 %. Высокое содержание сахаров отмечено у сортов и гибридов Десертная, 3–6–8 и 8–17–11.

В плодах айвы содержатся главным образом яблочная и лимонная кислоты; обнаружены также винная, хлорогеновая, щавелевая, глюконовая, малеиновая, фумаровая, орто- и пара-кумаровая, хинная и кофейная кислоты [3]. По сведениям Т.И. Горина [3] наибольшая кислотность (в пересчете на яблочную кислоту) – в слое мякоти, прилегающей к кожуре, аскорбиновая кислота в основном сосредоточена в кожуре, где ее в 2–3 раза больше, чем в мякоти.

В наших исследованиях содержание аскорбиновой кислоты в плодах изучаемых сортов и гибридов айвы изменялось от 19,5 до 41,2 мг/100 г. Высокими показателями обладают сорта Десертная, Муза и гибрид 3–6–8.

Общая кислотность плодов изучаемых сортов айвы достаточно высока и находится в пределах 0,49...1,21 %. Относительно невысокая кислотность (0,49 %) отмечена у сорта Муза.

В плодах айвы содержатся витамины В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, Р, каротин (провитамин А), фолиевая кислота и другие вещества. Наиболее высокое содержание аскорбиновой кислоты в среднем 13,9 мг на 100 г сырой массы с колебаниями от 9,1 до 17 мг [3].

Содержание других витаминов в плодах айвы (мг на 100 г сырой массы) следующее: В<sub>1</sub> – 0,015...0,024; В<sub>2</sub> – 0,032...0,077; каротин – 0,1...1,6, фолиевая кислота 0,03...0,08.

Содержание витамина Р в плодах изучаемых нами сортов айвы находится в пределах 96,8...204 мг/100г. Наиболее высокие показатели отмечены нами у сортов Муза, гибридов 3–6–8, 8–17–11.

Айва в сравнении с другими плодовыми культурами богаче пектиновыми веществами. Содержание их в плодах айвы сильно варьирует (0,25...2,25 %) Значительную долю в общей сумме пектинов составляет протопектин. В соке плодов айвы содержится 0,22...0,33 % (на сырое вещество) растворимого пектина.

Количественное содержание пектиновых веществ и соотношение их фракций являются характерными признаками каждого вида плодов. Внутри вида наблюдается варьирование этих показателей в зависимости от сорта и изменяющихся внешних условий.

Пектиновые вещества в больших или в меньших количествах содержатся во всех частях растений. Распределены они в различных частях растительной клетки и выполняют различные функции. Растворимый пектин содержится в клеточном соке, соке вакуолей, межклеточной ткани и служит запасным веществом, вовлекаемым в процесс обмена [1].

Протопектин составляет основу пекто-целлюлозной оболочки, срединной пластинки и служит как бы цементирующим веществом, скрепляющим клетки в единую ткань. Пектины первичных клеточных стенок имеют более высокую степень этерификации, чем пектины срединных пластинок [1].

Важной характеристикой пектиносодержащего сырья, помимо массовой доли пектина, является соотношение протопектина (ПП) и растворимого пектина (РП), обуславливающее различие в технологических параметрах извлечения пектина и его физико-химических свойствах.

С целью определения технологической значимости айвовых отходов как пектиносодержащего сырья, нами проведены исследования по определению в них содержания пектиновых веществ и их фракционного состава. Знание фракционного состава позволяет оценить технологическую значимость пектиносодержащего сырья [3].

В качестве объектов исследования мы использовали сорта айвы Десертная, Муза и гибриды 8–17–11 и 3–6–8, выведенные в СКЗНИИСиВ.

Результаты полученных данных представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Фракционный состав пектиновых веществ в исследуемых сортах айвы

Сорт, форма	Содержание пектина в выжимках, к массе СВ, %		Сумма пектиновых веществ к массе СВ, %	С Сумма ПВ в пересчете на а.с.м., %	% ПП от суммы ПВ
	РП	ПП			
Десертная	0,92	10,40	11,32	18,87	91,87
Муза	0,92	3,80	4,72	7,87	80,50
Гибрид 8-17-11	0,45	6,80	7,25	12,08	93,80
Гибрид 3-6-8	0,43	5,60	6,03	10,05	92,87

Анализ экспериментальных данных показал, что по содержанию растворимого пектина (РП) выделяются сорта Десертная и Муза (0,92 %), несколько меньше его содержание в выжимках у гибридов 8–17–11 и 3–6–8 (0,45 и 0,43 % соответственно).

Показателем при технологической оценке отходов айвы и основным критерием промышленной значимости сырья, является содержание протопектина и общего количества пектиновых веществ.

Из данных таблицы 1 видно, что общее содержание пектиновых веществ в выжимках у изучаемых сортов и гибридов айвы довольно высокое и составляет от 7,87 до 18,87 % в пересчете на воздушно-сухую массу. При этом содержание протопектина варьирует в пределах 3,8–10,4 %, а водорастворимого 0,45–0,92 %.

Установлено, что процентное содержание протопектина от его общего количества пектиновых веществ (ПП/ПВ) составляет 80,50–93,80 %. Наиболее высокое содержание протопектина отмечается у гибрида 8–17–11 и составляет 93,8 % [3,5].

Таким образом, учитывая особенности биохимического состава айвы, в том числе за счет высокого содержания пектиновых веществ, можно сделать вывод о целесообразности ее использования в качестве объекта исследования для разработки технологии получения пектина с заданными функциональными свойствами, что в свою очередь обуславливает возможность его использования в производстве функциональных продуктов питания.

#### Список литературы:

1. Донченко Л.В. Технология пектина и пектинопродуктов / Л.В. Донченко. – Учебное пособие. – М.: ДеЛи, 2000. – 255с., ил.
2. Едыгова С.Н. Фракционный состав пектиновых веществ айвы и дикорастущего сырья / Л.В. Донченко, С.Н. Едыгова, Т.Б. Колотий, Г.Ю. Арутюнова // Изв. вузов, Пищевая технология, Краснодар – 2008. – № 2-3. – С. 118-119.
3. Едыгова С.Н. Сортоизучение айвы на Кубани. / С.Н. Едыгова, Н.В. Можар, Л.В. Донченко // Монография. – Майкоп: Изд-во «Глобус», 2007. – 79 с., ил.

4. Едыгова С.Н. Получение пектина из айвы / С.Н. Едыгова, Л.В. Донченко, З.Н. Хатко // Межрегиональная конференция молодых ученых «Пищевые технологии». – Казань, 2003. – С. 125-126.

5. Едыгова С.Н. Механизация и автоматизация технологических процессов при производстве функциональных пектиносодержащих напитков / Л.В. Донченко, С.Н. Едыгова, С.А. Дрожжина, Т.Б. Колотий // – Изв. вузов. Пищевая технология. – Краснодар, 2007. № 5-6. – С.63-66.

## **ВЛИЯНИЕ НОРМЫ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ «ЦЕОЛИТОВОЕ 2» НА УРОЖАЙНОСТЬ ТОМАТОВ**

**К. П. Данилов, к. с.-х. н., доцент; Р. Н. Иванова, к. с.-х. н., доцент**  
(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия», ФГБОУ ВО ЧГСХА, г. Чебоксары, Российская Федерация)

***Аннотация:** Показано, что на серых лесных почвах Чувашской Республики во все годы исследований припосадочное внесение цеолитсодержащих удобрений оказало существенное влияние на повышение урожайности томатов. За счет применения удобрений «Цеолитовое 2» сбор томатов с единицы площади по сравнению с контрольным вариантом возрос на 66–103 ц/га. С возрастанием норм внесения удобрений от 10 до 30 граммов под каждое растение урожайность увеличивается. Однако прибавка в пределах НСР, то есть она незначительна.*

***Ключевые слова:** томаты, удобрения, Цеолитовое 2, урожайность*

Урожайность сельскохозяйственных культур зависит от используемого сорта, природно-климатических условий местности, плодородия почвы, применяемой агротехники возделывания, обилия дождевых осадков и характера их распределения за вегетационный период, применяемых методов борьбы с вредителями, болезнями и сорными растениями, запаса влаги в корнеобитаемом слое почвы к началу вегетации и множества других факторов. Обеспечение элементами питания растений также оказывает значительное влияние на урожайность тех или иных культур [1–8]. Интенсификация овощеводства предусматривает ряд мероприятий, в том числе оптимизацию норм удобрений, вносимых под культуры. В настоящее время все большее

значение имеет производство экологически чистой продукции. Требованиям безопасности для здоровья человека отвечают цеолитсодержащие удобрения.

В 2002–2004 годах на опытном поле в учебном научно-производственном центре «Ферма-студгородок» Чувашской государственной сельскохозяйственной академии на серых лесных почвах проводились исследования по изучению влияния различных норм удобрений «Цеолитовое 2» на урожайность томатов. Повторность 4-кратная. Расположение делянок рендомизированное. Рассада высокоурожайного сорта Белый налив 241 высаживалась в открытый грунт в возрасте 55–60 дней. Срок посадки в зависимости от года исследований – конец мая или начало июня. Размещение растений по схеме 0,7м× 0,7 м.

В исследованиях вносились следующие дозы удобрений: 1 вариант – без удобрений (контроль); 2 вариант – 10 граммов в лунку под каждое растение (или 204 кг в пересчете на 1 га); 3 вариант – 20 граммов в лунку (408 кг/га); 4 вариант – 30 граммов (612 кг/га).

Во все годы исследований припосадочное внесение цеолитсодержащих удобрений оказало существенное влияние на повышение урожайности томатов (табл. 1). Наилучшие показатели были достигнуты в 1 год исследований. За счет применения туков сбор плодов с единицы площади по сравнению с контрольным вариантом возрос на 66–103 ц/га. С возрастанием норм внесения удобрений от 10 до 30 граммов под каждое растение урожайность увеличивается. Однако прибавка в пределах НСР, то есть она незначительна. Концентрация макроэлементов в применяемых удобрениях «Цеолитовое 2» невысокая. Тем не менее, при повышенных нормах внесения туков корневая система томатов, по всей видимости, не в состоянии достаточно полно усваивать из них питательные элементы. В 3 и 4 вариантах отрицательное действие на корневые волоски может оказывать повышенная концентрация азота в почвенном растворе.

Таблица 1 – Влияние удобрений «Цеолитовое 2» на урожайность томатов

Вариант	Доза удобрений в лунку под каждое растение, г	Урожайность, ц/га				Отклонение от контроля	
		2002 г	2003 г.	2004 г	В среднем за 3 года	ц/га	%
1	Без удобрений	237	97	53	129	-	-
2	10	303	127	67	166	37	28,6
3	20	323	140	77	180	51	39,5
4	30	340	143	80	188	59	45,7
НСР <sub>05</sub>		45	25	16	23		

В 2004 году наблюдалось массовое поражение томатов фитофторозом. Из-за запоздалой обработки средствами защиты растений урожайность томатов была низкой. Припосадочное внесение удобрений «Цеолитовое 2» не оказало выраженного влияния на содержание сухих веществ в плодах. Концентрация нитратов в 1 и 2 вариантах оставалась в пределах нормы и содержание нитратов не превышало 25–35% от ПДК, то есть продукция по этому показателю не является опасным для потребителей. Необходимо отметить, что «Цеолитовое 2» содержит трепел, представляющий собой естественный продукт, образовавшийся из древних микроводорослей, и относится к экологически чистым удобрениям.

#### Список литературы:

1. Кирьянов, Д.В Perspective of joint use of nitrogen fertilizers and inhibitors of nitrification in agricultural production. Перспектива совместного использования азотных удобрений и ингибиторов нитрификации в сельскохозяйственном производстве // Кирьянов Д.В // Научная образовательная среда как основа развития агропромышленного комплекса и социальной инфраструктуры села: Материалы Международной научно-практической конференции (посвященной 85-летию ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА), 20–21 октября 2016 года. – Чебоксары: ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, 2016. – С. 60-62.

2. Кирьянов, Д.В, Влияние биоудобрений биогазовой установки на площадь листовой поверхности, содержание азота в листьях и урожайность

растений картофеля / Д.В, Кирьянов, О.А.Васильев // Молодежь и инновации: Материалы XII всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, посвященной 85-летию Чувашской государственной сельскохозяйственной академии, 6-7 апреля 2016 года. Чебоксары. – ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, 2016г. – С. 27-29.

3. Кирьянов, Д.В. Эффективность использования отходов биогазовой установки в качестве некорневой подкормки яровой пшеницы на серых лесных почвах Чувашии / О.А. Васильев, Н.Н. Зайцева // Известия Башкирского ГАУ. – 2016. –№4(40). – С.7-13.

4.Кирьянов, Д.В, Влияние осадков сточных вод на содержание элементов минерального питания в светло-серых лесных почвах /Д.В. Кирьянов, А.Г. Ложкин// Проблемы рекультивации отходов быта, промышленного и сельскохозяйственного производства: Материалы IV Международной научной экологической конференции, 24-25 марта 2015 г. – Краснодар: Кубанский госагроуниверситет, 2015. – Ч. II. – С. 214-215.

5. Кирьянов, Д.В, Биоэнергетическая и экономическая эффективность применения осадков городских сточных вод при возделывании кормовой свеклы и их качественный состав / Д.В, Кирьянов, Л.Н. Михайлов// Вестник Казанского ГАУ. –2012. –№4.- С.105-108.

6. Кирьянов, Д.В. Действие и последствие осадков сточных вод г. Новочебоксарск, навоза КРС и их сочетаний на биологическую активность светло-серой лесной почвы, урожайность кормовой свеклы и вико-овсяной смеси / Д.В, Кирьянов, Л.Н. Михайлов//Вестник Ульяновской ГСХА.– 2012. – №1. - С. 17-22.

7. Кирьянов, Д.В. Влияние гидрогеля на эффективность азотных удобрений при выращивании рассады овощных культур / Д.В, Кирьянов, Н.А. Фадеева // Научная образовательная среда как основа развития агропромышленного комплекса и социальной инфраструктуры села: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной

85-летию ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, 20-21 октября 2016 года. – Чебоксары: ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, 2016. – С. 100-103.

8. Ложкин, А.Г. Технология ускоренного размножения сои «ЧЕРА-1» для получения семян высокого качества/А.Г. Ложкин, К.П. Данилов // Продовольственная безопасность и устойчивое развитие АПК: Материалы Международной научно-практической конференции, 20-21 октября 2015 года. - Чебоксары: ФГБОУ ВПО ЧГСХА, 2015. – С. 158-161.

## **ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СТОЛОВОЙ СВЁКЛЫ**

**М. В. Селиванова, кандидат с.-х. наук, Н. А. Новичихин, студент**  
(Федеральное государственное учреждение высшего образования  
Ставропольский государственный аграрный университет, ФГБОУ ВО  
Ставропольский ГАУ, г. Ставрополь, РФ)

***Аннотация:** Свёкла столовая – ценная овощная культура, богатая полезными питательными веществами. Ее свежие корнеплоды необходимы для питания в течение круглого года. Потребность в свёкле особенно возрастает весной, когда ее запасы истекают. Одним из путей увеличения урожайности в интенсивных технологиях выращивания овощных культур является применение биологически активных веществ. В статье приведены данные по влиянию биологически активных веществ в составе регуляторов роста на продуктивность столовой свёклы.*

***Ключевые слова:** столовая свёкла, площадь листьев, средняя масса корнеплода, урожайность, сухое вещество, нитраты, сахара.*

Столовая свёкла (*Beta vulgaris*) – одна из ведущих, ценных продовольственных культур открытого грунта, занимающая 10 % в структуре посевных площадей под овощными в России [2, 3].

В интенсивных технологиях выращивания овощных культур практикуют использование различных регуляторов роста, имеющих в своем составе биологически активные вещества, использование которых способствует увеличению урожайности, улучшению качества продукции, а также снижению уровня пестицидной нагрузки [1].

В связи с чем целью работы является изучение влияния биологически

активных веществ на продуктивность столовой свёклы.

Исследования проводились в 2015–2016 гг. в условиях опытной станции ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет». Опытная станция находится на территории г. Ставрополя, который по условиям влагообеспеченности относится к умеренно-влажной зоне Ставропольского края.

Объектами исследования были растения столовой свёклы Экшен F1, регуляторы роста крезацин, эпин-экстра, силк, циркон. Регуляторы роста применяли в некорневую обработку четыре раза с интервалом 10 дней: 1-я обработка – в фазу 2–4 настоящих листьев.

Анализируя полученные данные можно отметить, что морфологически опытные растения существенно отличались от контрольных., что отразилось в изменении формирования листового аппарата и корнеплода. При применении регуляторов роста активизировались обменные процессы, протекающие как на уровне клетки, так и на уровне целого растения, в результате чего размер фотосинтезирующего аппарата столовой свёклы увеличился относительно контроля на 0,018–0,033 м<sup>2</sup>/растение (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние регуляторов роста на формирование средней массы корнеплода и площади листьев столовой свёклы (среднее 2015–2016 гг.)

Вариант	Площадь листьев, см <sup>2</sup>		Средняя масса корнеплода, г	
	среднее	+/- к контролю	среднее	+/- к контролю
Контроль (фон)	1021	-	303,6	-
Фон + крезацин	1029	8	310,1	6,5
Фон + эпин-экстра	1142	121	323,6	20,0
Фон + силк	1189	168	307,8	4,1
Фон + циркон	1277	256	329,7	26,1
НСР <sub>005</sub>	10		7,1	

Меньше всего площадь листьев столовой свёклы увеличилась по отношению к контролю при применении крезацина – на 8 см<sup>2</sup>. Обработка растений эпин-экстра способствовала существенному увеличению площади

листьев по отношению к контролю на 121 см<sup>2</sup>, силком – на 168. Самым эффективным было применение циркона: при его обработке площадь листьев столовой свёклы существенно увеличилась по сравнению с контролем на 256 см<sup>2</sup>.

Корнеплоды изучаемого гибрида столовой свёклы относятся к крупным, но их масса различалась в зависимости от обработки регуляторов роста. Применение регуляторов роста способствовало увеличению средней массы корнеплода столовой свёклы. При обработке растений крезацином и силком средняя масса корнеплода несущественно возросла по сравнению с контролем – на 6,5 и 4,1 г соответственно. Существенному увеличению средней массы корнеплода способствовало применение эпин-экстра на 20,0 г, циркона – на 26,1.

Применение регуляторов роста способствовало увеличению содержания сухого вещества в корнеплодах столовой свёклы. При обработке растений крезацином количество сухого вещества в корнеплодах несущественно возросло по отношению к контролю на 0,3 % (табл. 2). Обработка растений эпин-экстра способствовала существенному увеличению содержания сухого вещества в корнеплодах столовой свёклы по отношению к контролю на 0,7 %, силком – на 1,1. Наибольшее увеличение содержания сухого вещества в корнеплодах было отмечено при применении циркона и было достоверно выше контроля на 1,4 %.

Таблица 2 – Влияние регуляторов роста на биохимический состав и урожайность корнеплодов столовой свёклы (среднее 2015–2016 гг.)

Вариант	Сухое вещество, %	Сахара, %	Нитраты, мг/кг	Урожайность, т/га
Контроль (фон)	16,4	9,46	738	59,8
Фон + крезацин	16,7	9,54	723	62,3
Фон + эпин-экстра	17,1	9,71	712	67,9
Фон + силк	17,5	9,82	709	64,9
Фон + циркон	17,8	9,98	698	65,7
НСР <sub>005</sub>	5,0	0,1	10	2,1

Динамика изменения содержания сахаров в корнеплодах относительно применения регуляторов роста была такая же, как и при определении количества сухого вещества. Наибольшее количество сахаров в корнеплодах накапливалось при применении силка и циркона и было выше по сравнению с контролем на 0,36 и 0,52 %.

В опыте также проводили исследования по содержанию нитратов в корнеплодах столовой свёклы, ПДК для которой составляет 1400 мг/кг. Результаты лабораторных анализов показали, что содержание нитратов в корнеплодах столовой свёклы в опыте находилось в пределах нормы. В контроле количество нитратов в корнеплодах было самое высокое – 738 мг/кг. При применении биологически активных веществ в составе регуляторов роста содержание нитратов в корнеплодах столовой свёклы существенно снижалось на 15-40 мг/кг. Самое низкое количество нитратов в корнеплодах в среднем за 2013–2014 гг. года было при применении циркона – 698 мг/кг.

В опыте при обработке растений регуляторами роста урожайность столовой свёклы увеличивалась. При применении крезацина урожайность существенно увеличилась относительно контроля на 2,5 т/га, силка – на 5,1, циркона – на 5,9. Среди изучаемых регуляторов роста наибольшее влияние на увеличение урожайности столовой свёклы оказало применение эпин-экстра. Биологически активные вещества в составе эпин-экстра активизировали обменные процессы в растениях, повышали степень использования элементов питания растениями. Все это приводило к повышению продуктивности столовой свёклы и в конечном итоге выразилось в увеличении урожайности. При обработке растений эпин-экстра урожайность столовой свёклы достоверно увеличилась по сравнению с контролем на 8,1 т/га.

Таким образом, при обработке растений регуляторами роста урожайность и качество корнеплодов столовой свёклы повышается, причем максимальный эффект достигается при использовании циркона.

Список литературы:

1. Антибактериальная активность микроводоросли / Ю. А. Лысенко, Н.Л.

Мачнева, В.В. Борисенко, В.И. Николаенко // Молодой ученый. 2015. № 5-1 (85). С. 17–20.

2. Учебный практикум по дисциплине «Овощеводство»: учебное пособие / И.П. Барабаш, М.В. Селиванова, Е.С. Романенко, Е.А. Сосюра, А.Ф. Нуднова, А.А. Юхнова, А.И. Чернов. Ставрополь: Ставропольское издательство «Параграф», 2015. 116 с.

3. Учебный практикум по дисциплине «Плодоводство и овощеводство» / М.В. Селиванова, А.И. Чернов, Е.С. Романенко, Н.А. Есаулко, Е.А. Сосюра, А.Ф. Нуднова, Ю.С. Прудько, Ставрополь: Ставропольское издательство «Параграф», 2014. 124 с.

## ВЛИЯНИЕ ГУМИНОВОГО ПРЕПАРАТА РОСТОК НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ

**А. В. Куртова, м.н.с., аспирантка, И. В. Грехова, д.б.н., доцент**  
(«Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень, Россия)

***Аннотация.** Препарат Росток – гуминовый регулятор роста и развития растений, применялся на картофеле для обработки клубней перед посадкой и растений по вегетации. Увеличение количества товарных клубней наблюдалось при замачивании посадочного материала в растворе препарата Росток и двойной обработке (клубни+растения) на 11 и 15 % соответственно. Все способы применения препарата Росток повышали массу товарного клубня картофеля на 11–28 %, но в большей степени повлияла на этот показатель некорневая обработка. В среднем за три года урожайность картофеля существенно увеличилась при обработке препаратом Росток клубней на 23 %, растений – на 29 %, клубней и растений – на 32 %. Применение препарата Росток на картофеле привело к увеличению содержания сухого вещества в клубнях на 32–35 %, крахмала на 15–36 %.*

***Ключевые слова:** гуминовый регулятор роста, препарат Росток, картофель, количество клубней, масса товарного клубня, продуктивность, качество клубней.*

**Введение.** Повышение продуктивности картофеля с минимальными затратами обеспечит применение гуминового препарата Росток. Он регулятор роста и развития растений с адаптогенными свойствами, эффективно действует на мембранную проницаемость клеток и окислительно-восстановительные процессы в растительных клетках в результате воздействия на фермент-

субстратные реакции дыхательного цикла. Следствие этого воздействия изменяется ход всех физиолого-биохимических процессов растений (фотосинтез, дыхание, углеводный и белковый обмен, транспирация, интенсивность минерального питания), морфогенез и темп прохождения фенологических фаз. Препарат помогает растениям справиться с последствиями заморозков и засухи. Особенно необходимо добавлять его в баковые смеси с пестицидами, т.к. он снимает химический стресс у растений. Являясь неспецифическим активатором иммунной системы, Росток повышает устойчивость растений к различным заболеваниям. В северной лесостепи Тюменской области исследованиями [1–2] установлена разная реакция сортов картофеля на способ применения регулятора. Необходимо продолжить исследование влияния препарата Росток на другие сорта картофеля.

**Цель исследований** – изучение влияния гуминового препарата Росток на продуктивность и качество клубней картофеля.

**Методика исследований.** В ГАУ Северного Зауралья на протяжении трех лет с 2014 по 2016 гг. изучали влияние предпосадочной и некорневой обработок раствором препарата Росток на картофель сортов Каменский, Лина и Сафо, выращиваемых на серой лесной тяжелосуглинистой почве. Схема опыта: 1. Контроль (обработка водой), 2. Предпосадочная обработка клубней (вода и Росток), 3. Некорневая обработка растений (вода и Росток), 4. Предпосадочная обработка клубней (Росток)+некорневая обработка растений (Росток). Клубни картофеля замачивали в течение 30 минут в воде (контроль) и 0,002 % растворе препарата Росток. В фазу бутонизации при некорневой обработке в раствор инсектицида Престиж Хамелеон (1 мл/10 л) добавляли препарат Росток (20 мл на 10 л, 0,002 % раствор). Расход рабочего раствора 300 л/га. Площадь деланки 25 м<sup>2</sup>, учетная – 20 м<sup>2</sup>, повторность 3-кратная, размещение деланок систематическое. Предшественник – картофель, удобрение – навозно-соломистый компост в дозе 150 т/га внесен в 2013 г. под зяблевую вспашку. Подготовка поля: весенняя зяблевая вспашка плугом ПН-3-35 на глубину 20–22 см, боронование БНД-1,7, нарезка гребней КРН-4,2. Клубни для посадки

отбирали по поперечному диаметру более 35 мм. Посадка вручную, глубина заделки клубней 6–8 см, схема посадки 30×70 см. Всходы сорняков уничтожали культивацией междурядий КОН-2 и ручной прополкой.

**Результаты исследований.** Реакция каждого изучаемого сорта в опыте на действие препарата проанализирована ранее в статье [3]. В данном материале рассмотрим показатели в среднем по трём сортам.

За три года исследований применение препарата Росток не оказало существенного влияния на количество товарных клубней. Положительно отреагировали растения картофеля на замачивание в растворе препарата Росток и двойную обработку (клубни+растения), прибавка составила 11 и 15 % соответственно (табл. 1). Некорневая обработка не повлияла на этот показатель.

Таблица 1 – Влияние препарата Росток на продуктивность картофеля (2014–2016 гг.)

Варианты обработок		Количество товарных клубней, шт./куст	Масса товарного клубня, г	Урожайность, т/га
клубни	растения			
Вода	Инсектицид (контроль)	6,5	136	42,4
Росток	Инсектицид	7,2	151	52,3
Вода	Инсектицид+Росток	6,7	174	54,6
Росток	Инсектицид+Росток	7,5	156	56,1
НСР <sub>05</sub>		1,81	36	1,59

Все способы применения препарата Росток повышали массу товарного клубня картофеля. В среднем за три года увеличение составило: обработка клубней – 11 %, обработка растений – 28 %, обработка клубней и растений – 15 %. Прибавка массы товарного клубня существенна при некорневой обработке растений картофеля.

В среднем за три года урожайность картофеля существенно увеличилась при обработке препаратом Росток клубней на 23 %, растений – на 29 %, клубней и растений – на 32 %.

Применение препарата Росток на картофеле привело к улучшению качества клубней. Содержание сухого вещества в клубнях повышали все

способы применения препарата Росток на 32–35 % (табл. 2). Различий между способами применения по содержанию сухого вещества практически нет.

Таблица 2 – Влияние препарата Росток на содержание сухого вещества и крахмала в клубнях картофеля (2014–2016 гг.)

Варианты обработок		Содержание сухого вещества, %	Содержание крахмала, %
клубни	растения		
Вода	Инсектицид (контроль)	19,9	13,5
Росток	Инсектицид	26,4	15,5
Вода	Инсектицид+Росток	26,8	17,4
Росток	Инсектицид+Росток	26,3	18,4

По содержанию крахмала наблюдаются различия между изучаемыми вариантами. Особенно повлияли на этот показатель некорневая обработка растений и двойная обработка (клубней и растений). Росток способствовал увеличению крахмала в клубнях картофеля по сравнению с влажным контролем в среднем за три года: предпосадочная обработка клубней – на 15 %, некорневая обработка растений – на 29 %, обработка клубней и растений – на 36 %.

**Заключение.** Предпосадочная обработка клубней гуминовым препаратом Росток в большей степени повлияла на количество клубней, а некорневая обработка растений в фазу бутонизации – на массу товарного клубня. Увеличение количества товарных клубней наблюдалось при замачивании посадочного материала в растворе препарата Росток и двойной обработке (клубни+растения) на 11 и 15 % соответственно. Все способы применения препарата Росток повышали массу товарного клубня картофеля на 11–28 %. В среднем за три года урожайность картофеля существенно увеличилась при обработке препаратом Росток клубней на 23 %, растений – на 29 %, клубней и растений – на 32 %. Применение препарата Росток на картофеле привело к увеличению содержания сухого вещества в клубнях на 32–35 %, крахмала на 15–36 %.

Список литературы:

1. Мякишев, И.В. Совершенствование технологии выращивания картофеля в Северном Зауралье: Автореферат диссертации ... к.с.-х.н. – Тюмень, 2003. – 15 с.

2. Матаев, В.И. Эффективность элементов технологии возделывания раннеспелых сортов картофеля в северной лесостепи Тюменской области: Автореферат диссертации ... к.с.-х.н. – Тюмень, 2009. – 16 с.

3. Куртова, А.В. Реакция сортов картофеля на способ применения препарата Росток /А.В. Куртова, И.В. Грехова // Живые и биокосные системы. 2016. – № 18. – URL: [http://www.jbks.ru/arc\\_hive/issue-18/article-7](http://www.jbks.ru/arc_hive/issue-18/article-7).

## ВЛИЯНИЕ ЛАМИНАРИИ СУШЕННОЙ НА ХЛЕБОПЕКАРНЫЕ СВОЙСТВА ПШЕНИЧНОЙ МУКИ

**Н. С. Санжаровская к.т.н., доцент, О. П. Храпко к.т.н, доцент**

(«Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»,  
г. Краснодар, Россия)

***Аннотация:** С целью научного обоснования использования порошка ламинарии сушеной проведено комплексное исследование влияния вносимой добавки на белково-протеиназную и углеводно-амилазную комплексы пшеничной муки. Полученные результаты подтверждают возможность порошка ламинарии сушеной в технологии хлебобулочных изделий.*

***Ключевые слова:** ламинария, пшеничная мука, хлебопекарные свойства.*

Важнейшей причиной, оказывающей негативные последствия на состояние здоровья населения РФ можно считать нарушение рациона питания, которое объясняется недостаточным поступлением полноценных белков, витаминов, макро- и микроэлементов и нерациональным их соотношением. Наиболее рациональным способом, повышающим пищевую ценность готового продукта, является обогащение его натуральными биологически активными добавками [1].

Йод – важнейший микроэлемент, участвующий в синтезе тиреоидных гормонов имеющих важное значение для нормальной работы человеческого организма. Дефицит йода является широко распространенным природным феноменом, по данным ВОЗ более 1,5 миллиарда жителей планеты подвержено риску йододефицита. Более 35 % жителей России страдают от йододефицита, и болезней которые он вызывает, т.к. среднесуточное употребление йода не превышает 40–80 мкг при норме суточной физиологической потребности

150–200 мкг. Проблема ликвидации дефицита йода является важнейшим направлением деятельности ВОЗ, ЮНИСЕФ, Международного комитета по контролю за йод дефицитными заболеваниями (МСКИДЗ).

Йодирование хлеба и хлебобулочных изделий, как наиболее употребляемых продуктов питания может стать эффективным методом профилактики йододефицита.

Выбирая йодсодержащую добавку учитывали, что в синтезе гормонов щитовидной железы помимо йода участвуют и другие микроэлементы, такие как селен, железо, медь, цинк. Природным источником, содержащим все необходимые элементы, являются морские водоросли и, в частности ламинария, которая, как и продукты ее переработки находят широкое применение в пищевой промышленности.

Доказано, что йод, находящийся в ламинарии, в комплексе с другими биологически активными веществами, намного легче усваивается организмом человека, чем его минеральные соединения, отдельно употребляемые или добавляемые в пищевую продукцию. Альгинаты, получаемые из ламинарии являются эффективными структурообразователями и энтеросорбентами, что является особенно актуальным в связи с резким и повсеместным ухудшением экологической обстановки.

По способности накапливать многие химические элементы водоросли значительно превосходят наземные растения.

В водорослях содержится довольно большое количество кальция и фосфора, водорастворимых солей калия и натрия. Спектроскопическим методом в морской капусте определены также медь, сурьма, свинец, золото, хром и некоторые другие.

Водоросли способны в большом количестве аккумулировать не только различные микро- и макроэлементы, но и многие витамины. В ламинарии содержится большое количество провитамина А, витамины – В<sub>1</sub>, В<sub>12</sub>, С.

Помимо вышеуказанных витаминов, в ламинарии содержатся и другие витамины, в частности, витамины Д, К, РР (никотиновая кислота), пантотеновая и фолиевые кислоты.

Морские водоросли являются лидерами по содержанию йода, в 100 г сухого порошка ламинарии йода содержится от 160 до 800 мг.

Таким образом, судя по представленным характеристикам, порошок из ламинарии сушеной является ценным сырьем для хлебопекарной отрасли, способствующим решению задачи создания хлебобулочных изделий повышенной пищевой ценности.

Цель исследований – изучить влияние порошка ламинарии сушеной на хлебопекарные свойства пшеничной муки и качество хлебобулочных изделий.

В качестве объектов исследования использовали порошок ламинарии сушеной (ТУ 15-01206 89), муку пшеничную хлебопекарную высшего сорта (ГОСТ Р 52189-2003).

Изменения белково-протеиназного комплекса пшеничной муки в присутствии порошка ламинарии сушеной оценивали по количеству и качеству клейковины (на приборе ИДК–3М), автолитическую активность по показателю «число падения» (на приборе ПЧП-3) [1].

Порошок ламинарии сносили в сухом виде в дозировке 1–3 % вместо пшеничной муки, контролем служил образец без ламинарии, табл. 1.

Таблица 1 – Влияние порошка ламинарии сушеной количество и качество клейковины

Показатель	Контроль (мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта)	Дозировка ламинарии, % от массы пшеничной муки		
		1	2	3
Массовая доля сырой клейковины, %	28,4	23,8	15,4	14,3
Качество клейковины, ед. прибора ИДК	56,0	78,0	95,0	98,0

С увеличением дозировки ламинарии сушеной от 1 до 2 % массовая доля сырой клейковины уменьшается по сравнению с контролем на 16,2 и 45,8 % соответственно. При дозировке ламинарии 3 % клейковину отмыть не удалось.

Отмечено расслабляющее действие ламинарии сушеной на свойства клейковины.

Для более полного изучения влияния порошка ламинарии сушеной на хлебопекарные свойства пшеничной муки были проведены исследования по определению амилалитической активности. Определен показатель «число падения» клейстеризованной водно-мучной суспензии с добавлением ламинарии в количестве 1–3 %. Результаты приведены на рис.1

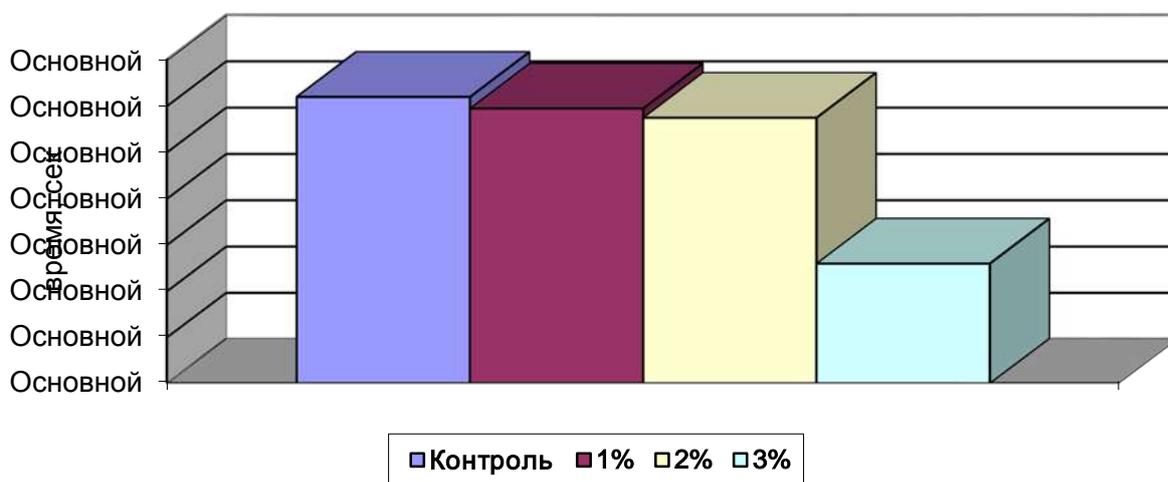


Рисунок 1 – Влияние дозировки порошка ламинарии сушеной на показатель «число падения»

С повышением дозировки порошка ламинарии в смеси происходило увеличение активности амилалитических ферментов, о чем свидетельствует снижение показателя «число падения», что, несомненно, оказывает влияние на ее хлебопекарные свойства. Это можно объяснить уменьшением содержания крахмала в вариантах с добавками порошка ламинарии за счет частичной замены муки, при этом важную роль играет первоначальная активность амилалитических ферментов пшеничной муки, составляющих основу смеси [2].

На основании комплексной оценки влияния ламинарии сушеной на хлебопекарные свойства пшеничной муки было принято решение о

дальнейшем использовании ламинарии сушеной в количестве 1 и 2 % к массе муки.

#### Список литературы:

1. Болдина, А.А. Влияние рисовой мучки на хлебопекарные свойства пшеничной муки / А.А. Болдина, Н.В. Сокол, Н.С. Санжаровская // Техника и технология пищевых производств, 2016. Т. 40. – № 1. – С. 5-10.

2. Сокол, Н.В. Исследование технологических особенностей муки тритикале для производства мучных кондитерских изделий функционального назначения / Н.В. Сокол, С.А. Гриценко, Н.С. Храмова, О.П. Гайдукова, В.Я. Ковтуненко // Хранение и переработка сельхозсырья – 2008. – № 10. – С. – 27–29.

3. Муссоев Х. Н. Контроль качества кондитерских изделий - помадных конфет на рынке города Рязани / Х. Н. Муссоев, С. Н. Афиногенова // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. – 2016. – № S 2. – С. 42.

## **ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ПОФАЗНЫХ СИСТЕМ НЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ПЛОДОВ ЯБЛОНИ**

**А. И. Кузин, к.с.-х.н., доцент, А. А. Лазуткину, магистрант**

(«Мичуринский государственный аграрный университет», г. Мичуринск, Россия)

***Аннотация.** Представлены результаты изучения влияния некорневых подкормок на урожайность яблони при однофакторном применении различных пофазных систем некорневых подкормок, так и на фоне внесения удобрений в почву. Изучено влияние некорневых подкормок и внесения удобрений в почву на содержание аскорбиновой кислоты, сахаров и органических кислот в плодах яблони.*

***Ключевые слова:** яблоня, урожайность, некорневые подкормки, удобрения, аскорбиновая кислота, сумма сахаров, кислотность плодов*

Вопрос оптимального обеспечения растений питанием остается очень актуальным на сегодняшний день. Нужно уточнение отдельных элементов технологий применения агрохимикатов, обеспечивающих быстрое регулирование роста и развития растений и способствующих повышению продуктивности и качества плодовой продукции. Одним из таких элементов является некорневое питание деревьев яблони макро- и микроэлементами.

Некорневое питание происходит путем поглощения листьями и другими органами питательных веществ в ионной форме. При этом питательные вещества попадают сразу туда, где они наиболее востребованы.

Как правило, растение поглощает основное количество минеральных веществ, в т.ч. удобрений, из почвы корнями. Однако этот способ имеет ряд недостатков: действие удобрений может проявиться в полной мере только

спустя несколько лет; часть внесенных элементов питания может переходить в недоступные формы или вымываться в более глубокие слои почвы [12].

Это особенно актуально при использовании микроудобрений. Эти вещества требуются растениям в очень небольшом количестве, а внесение столь малых доз удобрений затрудняет их равномерное распределение в пахотном слое и часть их остается неиспользованной в верхнем пересыхающем слое почвы [9].

Некорневое питание имеет ряд преимуществ по сравнению с внесением в почву: позволяет оперативно регулировать рост и развитие растений в зависимости от метеорологических и почвенных условий, а также состояния самих растений; обеспечивать макро- и микроэлементами точки их максимального потребления – листья и плоды [15]; обеспечивать питание растений при неблагоприятных почвенных условиях. Н. Н. Сергеева [11] отмечает, что в условиях юга России период формирования генеративных органов яблони характеризуется отсутствием осадков и, как следствие, сухостью почвы и воздуха. В этих условиях корневое питание минимизируется, обеспечение растений минеральными элементами идет только за счет собственных запасов, и изменить ситуацию в сторону улучшения условий питания возможно с помощью некорневых подкормок растворами специальных удобрений.

К преимуществам некорневого питания следует отнести также отсутствие химического и биологического связывания почвой [1, 4, 6], быстрое устранение функциональных заболеваний растений при недостатке отдельных элементов; снижение расходов на удобрения и повышение их эффективности [7]; совместимость с очередными опрыскиваниями от вредителей и болезней [13, 14].

Ценность некорневой подкормки заключается в том, что растения, получая через листья дополнительное питание, скорее и иначе реагируют на него, чем на корневое. В результате могут создаваться более благоприятные условия для развития самого растения [2].

Специфической особенностью некорневого питания растений является ограниченность сроков соприкосновения питательного раствора с поверхностью листьев. В этом отношении некорневое питание растений микроэлементами имеет значительное преимущество по сравнению с некорневым питанием макроэлементами, так как для удовлетворения потребности растений в микроэлементах достаточно тех незначительных количеств питательного вещества, которые успевают закрепиться на поверхности листьев в момент кратковременной адсорбции [3].

С помощью некорневых подкормок можно не только повышать, но и в какой-то мере регулировать уровень минерального питания растений по фазам вегетации с учетом биологических особенностей культуры и сорта [5]. Основные биохимические процессы, управляющие развитием зеленого растения, происходят в листе, поэтому реакция растения на питательные вещества, поступающие через листья, должна быть полнее и эффективнее [2].

В настоящее время много говорится о необходимости повышения экологичности мероприятий по внесению удобрений. Разрабатываются препараты, которые основаны на различных веществах естественного происхождения. Такие препараты, в частности Алга 600 показывают неплохие результаты на различных овощных культурах, способствуя повышению урожайности и вегетативного роста [17]. Однако в опытах Malaguti с соавторами [16] применение препаратов, основанных на экстрактах из бурых водорослей, на фоне поверхностного внесения удобрений в норме  $N_{80}P_{57}K_{120}$  в условиях интенсивного сада с капельным орошением в Северной Италии не оказало значительного влияния на увеличение продуктивности растений.

Исследования проводились в 2015–2016 гг. в экспериментальном саду ФНЦ им. И.В. Мичурина. Опыты заложены согласно «Методическим указаниям по закладке и проведению опытов с удобрениями в плодовых и ягодных насаждениях» [8]. Объектами исследования служили деревья яблони сорта Жигулёвское/62-396 в саду с капельным орошением (4,5x1 м), 2007 года посадки. Делянка – 5 деревьев, повторность трехкратная. Некорневые

подкормки осуществлялись без внесения удобрений и на фоне внесения с заделкой на 10–15 см в почву. Обработки проводились в начале распускания плодовых почек, фазу «розовый бутон», фазу полного цветения, после окончания цветения, в фазы «лесного ореха», «грецкого ореха», по достижении плодами размеров более 5 см в диаметре, за 4 и за 2 недели до уборки согласно существующим рекомендациям.

Величина нормы удобрений для ежегодного внесения в почву с заделкой определялась на основании данных листовой диагностики. В качестве источника азота использовали аммиачную селитру, фосфора – суперфосфат, калия – сульфат калия. Удобрения вносили ежегодно весной.

Некорневые подкормки выполняли препаратами на основе экстрактов из морских водорослей производства компании Лейли: алга 600, семино, рутмост, проборон, амика и производства компании Валагро: Мастер 18.18.18.+3 с микроэлементами, бороплюс, мегафол, кальбит кальция. Концентрации рабочих растворов определялись в соответствии с рекомендациями производителя.

Наиболее значимым показателем для оценки влияния любого агроприема в конечном итоге является урожайность (таблица 1). В 2015 году самую низкую урожайность яблони мы наблюдали в Контроле, но в вариантах с использованием системы Лейли, как однофакторно, так и на фоне внесения удобрений в почву урожайность была незначительно выше, но в пределах ошибки опыта. В год внесения в почву минеральные удобрения, как правило, не оказывают большого влияния на продуктивность растений, но в данном случае применение некорневых подкормок препаратами, изготовленными на основе экстрактов морских водорослей, также не способствовало увеличению урожайности.

Применение системы некорневых подкормок Мастер с полным комплексом основных элементов питания и микроэлементов в хелатной форме стимулировало существенное увеличение урожайности в 2015 г. Особо следует отметить тот факт, что в комбинации: внесение питания в почву + некорневые

подкормки продуктивность растений была еще выше, чем при однофакторно применении системы Мастер. Мы считаем, что это в первую очередь объясняется улучшением обеспечения растений микроэлементами. Это привело к улучшению их функционального статуса, увеличения поглощения элементов питания из почвы и в конечном итоге к повышению продуктивности.

Таблица 1 – Урожайность яблони Жигулевское/62-396 под влияние различных систем некорневых подкормок и внесения удобрений в почву, ц/га

	2015	2016	СРЕДНЕЕ
К (к-ль)	312,8	368,8	340,8
Система Лейли	328,0	407,7	367,9
Система Лейли + N <sub>60</sub> P <sub>20</sub> K <sub>75</sub>	340,4	423,1	381,8
Система Мастер	406,5	505,3	455,9
Система Мастер + N <sub>60</sub> P <sub>20</sub> K <sub>75</sub>	455,1	565,7	510,4
НСР <sub>05</sub>	36,3	39,7	48,9

Жигулевское является сортом, который не склонен к периодичности плодоношения. В полной мере этот тезис проявился в 2016 г., когда после урожайного 2015 года, продуктивность растений в т.ч. и в контрольном варианте возросла. В варианте с однофакторными обработками по системе Лейли продуктивность растений была практически на грани ошибки опыта. В остальных вариантах мы отметили значительное повышение урожайности. Наиболее существенный эффект от проводимых агротехнических мероприятий, как и в предшествующем году был в варианте с применением некорневых подкормок по системе Мастер на фоне внесения минеральных удобрений в почву.

В целом за 2 года исследований существенную прибавку урожайности мы наблюдали только при использовании пофазной системы некорневых подкормок Мастер, как при однофакторном применении, так и на фоне внесения удобрений в почву. Причем внесение удобрений в почву обеспечило существенную прибавку урожая по сравнению с однофакторным применением некорневых подкормок. Мы считаем, что такой эффект в значительной степени объясняется комплексом микроэлементов в хелатной форме в составе препаратов Мастер.

Содержание сахаров в плодах яблони сильно колебалось по вариантам опыта в отдельные годы исследований и хотя в варианте с обработками по системе Мастер их количество в среднем за 2 года исследований было выше, чем в остальных вариантах представляется затруднительным сделать вывод о какой-либо однозначной закономерности в данном случае (таблица 2).

Таблица 2 – Сумма сахаров в плодах, %

	2015	2016	СРЕДНЕЕ
К (к-ль)	12,0	11,7	11,9
Система Лейли	9,3	9,7	9,5
Система Лейли + N <sub>60</sub> P <sub>20</sub> K <sub>75</sub>	10,3	5,7	8,0
Система Мастер	14,6	11,9	13,3
Система Мастер + N <sub>60</sub> P <sub>20</sub> K <sub>75</sub>	8,7	14,2	11,5
<i>Доверительный интервал</i>	<i>0,81</i>	<i>0,72</i>	<i>0,77</i>

Тем не менее, мы можем сделать обоснованный вывод, что применение некорневых подкормок на основе экстрактов из морских водорослей снижало содержание сахаров, как по сравнению с результатами обработок по системе Мастер, так и с Контролем. Такая закономерность прослеживалась во все годы исследований.

Содержание аскорбиновой кислоты достаточно сильно варьировало по вариантам опыта в процессе исследований (таблица 3). Наиболее стабильным было относительно высокое содержанием витамина С в плодах съемной зрелости при обработках по системе Мастер. Однофакторное применение системы Лейли не оказывало значительного влияния на содержание аскорбиновой кислоты по сравнению с Контролем, но при использовании этой системы на фоне внесения удобрений в почву концентрация витамина С в плодах съемной зрелости значительно снижалась.

Таблица 3 – Содержание аскорбиновой кислоты в плодах, мг%

	2015	2016	СРЕДНЕЕ
К (к-ль)	14,96	12,79	13,88
Система Лейли	17,24	10,46	13,85
Система Лейли + N <sub>60</sub> P <sub>20</sub> K <sub>75</sub>	16,72	8,14	12,43
Система Мастер	12,46	18,57	15,52
Система Мастер + N <sub>60</sub> P <sub>20</sub> K <sub>75</sub>	13,24	16,04	14,64
<i>Доверительный интервал</i>	<i>1,04</i>	<i>0,92</i>	<i>0,95</i>

Такой эффект снижения концентрации витамина С в плодах был и при использовании системы Мастер на фоне внесения удобрений, но мы не можем говорить об однозначной закономерности т.к. в данных вариантах мы наблюдали значительные колебания в отдельные годы исследований.

Содержание органических кислот в плодах съемной зрелости достаточно заметно повышалось отдельных вариантах, таких как однофакторное применение системы Лейли и обработки по системе Мастер на фоне внесения удобрений в почву (таблица 4).

Таблица 4 – Содержание органических кислот в плодах, %

	2015	2016	СРЕДНЕЕ
К (к-ль)	0,73	0,61	0,67
Система Лейли	0,85	0,93	0,89
Система Лейли + N <sub>60</sub> P <sub>20</sub> K <sub>75</sub>	0,73	0,76	0,75
Система Мастер	0,73	0,69	0,71
Система Мастер + N <sub>60</sub> P <sub>20</sub> K <sub>75</sub>	0,89	0,86	0,88
<i>Доверительный интервал</i>	<i>0,03</i>	<i>0,04</i>	<i>0,04</i>

В годы исследований нами отмечена относительная высокая кислотность яблони в целом по всем вариантам: она заметно превышала показатели свойственные данному сорту – 0,50–0,60 % [10]. Превышение этого показателя должно делать плоды кислыми по вкусу. Однако, мы не можем однозначно говорить о негативном влиянии мероприятий в вышеупомянутых вариантах т.к. потребительская зрелость плодов Жигулевского наступает только в ноябре-декабре, а в процессе хранения органические кислоты практически не синтезируются.

### **Заключение**

1. Максимальная урожайность за 2 года исследований получена при внесении удобрений в почву при сочетании некорневых подкормок Мастер с внесением удобрений в почву N<sub>60</sub>P<sub>20</sub>K<sub>75</sub>.

2. Применение некорневых подкормок по системе Лейли оказывало негативное влияние на содержание сахаров в плодах съемной зрелости.

3. При формировании системы удобрений в интенсивном саду яблони следует предусмотреть комплексное применение удобрений: внесение в почву + система пофазных некорневых подкормок.

4. Планируемая система некорневых подкормок должна содержать комплекс микроэлементов, необходимых растениям в легкодоступной форме.

#### Список литературы:

1. Алиев Г.А. Применение марганцевого микроудобрения под сельскохозяйственные культуры в Азербайджанской ССР / Г.А. Алиев // Микроэлементы в сельском хозяйстве и медицине: Труды Всесоюзного совещания по микроэлементам. — Рига, март 1955 года. -Рига: Изд-во Академии наук Латвийской ССР, 1956. — С. 105-110 с.

2. Бородулина А.А. Физиологические основы внекорневых подкормок растений / А.А. Бородулина, В.И. Рунов. — Ташкент: Изд-во акад. наук Узбекской ССР, 1959. — 272 с.

3. Варасова Н.Н. Физиология растений // Н.Н. Варасова, А.П. Шустова: под ред. В.В. Аникиева. - Л.: Колос, 1969. - 223 с.

4. Дерюгин И.П. Агрохимические основы системы удобрений овощных и плодовых культур. /И.П. Дерюгин. — М.: Агропромиздат. - 1988. — 270 с.

5. Дорошенко Т.Н. Влияние некорневого питания калийными удобрения на урожай и качество плодов яблони / Т.Н. Дорошенко, Г. Л. Рязанова, В.И. Остапенко // Повышение эффективности садоводства в современных условиях: Материалы Всерос. науч. практич. конф. 22-24 декабря 2003 г. — Мичуринск: Изд-во ФГОУ ВПО МичГАУ, 2003. — Том 3. — С.47-51.

6. Журбицкий З.И. Физиологические и агрохимические основы применения удобрений / З.И. Журбицкий. - М.: Изд-во СССР, 1963. — 294 с.

7. Каталымов М.В. Микроэлементы и микроудобрения / М.В. Каталымов. -- М.: Химия, 1965. — 332 с.

8. Кондаков, А.К. Методические указания по закладке и проведению опытов с удобрениями в плодовых и ягодных насаждениях / А.К. Кондаков,

А.А. Пастухова. – Центральный институт агрохимического обслуживания сельского хозяйства МСХ СССР (ЦИНАО). – Москва, 1981. – 39 с.

9. Новицкая, Ю.Е. Влияние предпосевного намачивания семян в растворах микроэлементов на урожай и внутренние процессы у растений / Ю.Е. Новицкая // Микроэлементы в сельском хозяйстве и медицине: Труды Всесоюзного совещания по микроэлементам. – Рига, март 1955 года. – Рига: Изд-во Академии наук Латвийской ССР, 1956. – С. 247-254.

10. Помология: в 5-ти томах. Т. I. Яблоня/под общей редакцией академика РАСХН Е.Н. Седова. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 2005 г. – 576 с.

11. Сергеева Н.Н. Система удобрения в адаптивных яблоневых садах / Н.Н. Сергеева // Новации и эффективность производственных процессов в плодоводстве. – Том 2: Тематический сборник материалов Международной научно-практической конференции. Краснодар СКЗНИИСиВ, 2005. - С. 14-19.

12. Трунов, Ю.В. Минеральное питание и удобрение яблони / Ю.В. Трунов, А.И. Кузин, О.А. Грезнев // Система производства плодов яблони в интенсивных садах средней полосы России: рекомендации; под ред. Ю.В.Трунова. – Воронеж: Кварта, 2010. – С.245-272.

13. Ульянищев, М.М. Яблоня / М.М. Ульянищев. – М.: Колос.: 1968. - 319 с.

14. Щепетков, Н.Г. Плодоводство Северного Казахстана: Учебное пособие / Н.Г. Щепетков, Б.К. Булашев. - Астана: Казахский Государственный агротехнический университет им. С. Сейфуллина, 2004. – 301 с.

15. Яковлева В.В. Внекорневое питание растений бором и молибденом / В.В. Яковлева // Микроэлементы в сельском хозяйстве и медицине: Труды Всесоюзного совещания по микроэлементам Рига, март 1955 года. - Рига: Изд-во Академии наук Латвийской ССР, 1956. - С. 181-191.

16. Malaguti, D. Effect of Seaweed Extracts-Based Leaf Sprays on the Mineral Status, Yield and Fruit Quality of Apple/D.Malaguti, A.D. Rombolà, M.Gerin, G. Simoni, M.Tagliavini, B. Maragnoni//Acta Horticulturae. – 2002. – Vol. 594. – Pp. 357-359.

17. Shafeek, M. R. Use of some bio-stimulants for improving the growth, yield and bulb quality of onion plants (*Allium cepa* L.) under sandy soil conditions / M. R. Shafeek, Y. I. Helmy, N.M. Omar // Middle East Journal of Applied Science. – 2015. – Vol. 5, No. 1. – Pp. 68-75.

## **ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ ТОМАТА**

**Т. А. Шкодрина, Ю. Р. Гребнева, студенты**

(Федеральное государственное учреждение высшего образования  
Ставропольский государственный аграрный университет, ФГБОУ ВО  
Ставропольский ГАУ, г. Ставрополь, РФ)

***Аннотация:** Томат в защищенном грунте по площадям выращивания занимает второе место после огурца. В результате исследований установлено, что для повышения продуктивности томата в защищенном грунте рекомендуется применять регуляторы роста крезацин, силк и эпин-экстра циркон. Наибольшая эффективность была получена при обработке растений томата эпин-экстра.*

***Ключевые слова:** регулятор роста, томат, защищенный грунт, урожайность, сухое вещество, витамин С, сахара.*

Во всем мире томат занимает 2-е место среди возделываемых овощных культур [8, 9]. В России томат ежегодно выращивают на площади 240 тыс. га, что составляет 23 % общей площади под овощными культурами. В условиях защищенного грунта томат по площадям выращивания занимает второе место после огурца [1, 2, 4, 5]. Повышение продуктивности томата может быть достигнуто при использовании различных регуляторов роста, имеющих в своем составе биологически активные вещества, способствующие увеличению урожайности, улучшению качества продукции [3, 6, 7].

Цель проведения исследований – изучение эффективности применения регуляторов роста в технологии выращивания томата в условиях защищенного грунта. Исследования проводились в летне-осенние обороты 2014–2015 гг. в

лаборатории теплично-оранжерейного комплекса ФГБОУ ВО Ставропольский государственный аграрный университет. Лаборатория теплично-оранжерейного комплекса находится на территории г. Ставрополь, который по приходу солнечной радиации на единицу площади относится к шестой световой зоне. Объектами исследования были растения томата Магнус F1, регуляторы роста крезацин, эпин-экстра, силк, циркон. Регуляторы роста крезацин, силк и эпин-экстра применяли во внекорневую обработку, циркон – в корневую.

Применение регуляторов роста, влияющих на обменные процессы в растении, способствовало улучшению качества продукции томата. В результате обработки растений томата регуляторами роста содержания сухого вещества в плодах увеличивалось. При использовании эпин-экстра содержание сухого вещества в плодах томата по отношению к контролю существенно увеличилось на 0,3 %, крезацина – на 0,5, силка, несущественно – на 0,1 %. Наибольшее увеличение содержания сухого вещества в плодах томата было отмечено при применении циркона и было достоверно выше контроля на 0,7 %.

Таблица 1 – Влияние регуляторов роста на урожайность и качество продукции томата

Вариант	Сухое вещество, %	Сахара, %	Витамин С, мг %	Урожайность, кг/м <sup>2</sup>
Контроль (фон)	4,7	1,8	16	11,9
Фон + крезацин	5,2	2,4	28	13,2
Фон + эпин-экстра	5,0	2,2	24	13,5
Фон + силк	4,8	2,0	21	13,0
Фон + циркон	5,4	2,6	29	13,3
НСР <sub>0,05</sub>	0,2	0,2	4	4

Динамика изменения содержания сахаров в плодах томата относительно применения регуляторов роста была такая же, как и при определении количества сухого вещества. При обработке растений силком содержание сахаров в плодах несущественно увеличилось относительно контроля на 0,2 %, цирконом – на 0,1 %, крезацином – на 0,2 %, эпин-экстра – на 0,1 %.

при обработке эпин-экстра, крезацином, цирконом, существенно – на 0,4, 0,6 и 0,8 % соответственно. Наибольшее количество витамина С в плодах томата накопилось при применении циркона и было достоверно выше контроля на 13 мг %.

Главный показатель продуктивности любой сельскохозяйственной культуры – урожайность. При обработке растений эпин-экстра урожайность томата достоверно увеличилась по сравнению с контролем на 1,6 кг/м<sup>2</sup>. Циркон способствовал существенному увеличению урожайности томата по отношению к контролю на 1,4 кг/м<sup>2</sup>. При применении крезацина, стимулирующего процесс корнеобразования, рост растений, урожайность томата достоверно увеличилась по сравнению с контролем на 1,3 кг/м<sup>2</sup>. Меньше всего урожайность томата возросла по отношению к контролю при применении силка – на 1,1 кг/м<sup>2</sup>.

Таким образом, для увеличения урожайности и улучшения качества плодов томата при выращивании его в защищенном грунте в условиях шестой световой зоны в период летне-осеннего оборота рекомендуется применять регуляторы роста крезацин, силк и эпин-экстра для некорневой обработки и циркон – для корневой.

#### Список литературы:

1. Влияние синергизма биологически активных веществ и минеральных удобрений на урожайность и качество плодов томата / М.В. Селиванова, М.С. Сигида, Е.С. Романенко, Н.А. Есаулко, Н.А. Новичихин // Аграрная наука – сельскому хозяйству. Барнаул: Алтайский ГАУ. 2016. С. 235-236.

2. Влияние соединений йода, кремния и серебра на продуктивность томата / Н.А. Новичихин, М.В. Селиванова, М.С. Сигида // Сборник научных трудов всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства / Ставрополь : ВНИИОК. 2016. С. 441-443.

3. Влияние удобрений и биологически активных веществ на урожайность томата / М.В. Селиванова, М.С. Сигида, Н.А. Есаулко, Н.А. Новичихин // Применение современных ресурсосберегающих инновационных технологий в

АПК: материалы VI международной науч.-практ. конференции / Ставрополь : СтГАУ. 2016. С. 166-168.

4. Гибриды огурца – урожайность и качество / М.В. Селиванова, Е.С. Романенко, Ю.П. Проскурников // Инновационные технологии продуктов здорового питания: материалы межд. науч.-практ. конференции, посвященной 160-летию со дня рождения И.В. Мичурина. Мичуринск: МичГАУ. 2015. С. 68-71.

5. Повышение урожайности огурца в защищенном грунте: монография / М.В. Селиванова, О.Ю. Лобанкова, Е.С. Романенко, Н.А. Есаулко, А.Ф. Нуднова, Е.А. Сосюра, Ю.С. Прудько. Ставрополь: Ставропольское издательство «Параграф», 2014. 112 с.

6. Селиванова М.В. Влияние регуляторов роста на урожайность и качество продукции томата в условиях защищенного грунта шестой световой зоны / Инновационные технологии в науке и образовании. 2015. № 1(1). С. 243-244.

7. Селиванова М.В. Влияние схем питания на продуктивность огурца в условиях защищенного грунта / Перспективные направления развития сельского хозяйства: труды Всероссийского совета молодых ученых и специалистов аграрных образовательных и научных учреждений. М.: Правдинский. 2015. С. 65-67.

8. Учебный практикум по дисциплине «Овощеводство»: учебное пособие / И.П. Барабаш, М.В. Селиванова, Е.С. Романенко, Е.А. Сосюра, А.Ф. Нуднова, А.А. Юхнова, А.И. Чернов. Ставрополь: Ставропольское издательство «Параграф», 2015. 116 с.

9. Учебный практикум по дисциплине «Плодоводство и овощеводство» / М.В. Селиванова, А.И. Чернов, Е.С. Романенко, Н.А. Есаулко, Е.А. Сосюра, А.Ф. Нуднова, Ю.С. Прудько, Ставрополь: Ставропольское издательство «Параграф», 2014. 124 с.

## ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА САХАРНОГО СОРГО НА ПОЛЕВУЮ ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН

**И. Я. Пигорев д.с.-х.н., профессор, О. А. Грязнова аспирант**

(«Курская государственная сельскохозяйственная академия  
имени И.И. Иванова», г. Курск, Россия)

***Аннотация.** Сорго неприхотливая культура, широко используемая человеком. Возделывание сорго в Черноземной зоне лесостепи России требует агроэкологической оценки районированных сортов и гибридов, разработки технологии возделывания этой культуры. Одним из элементов возделывания кормового сорго является выбор сроков посева семян с учетом прогрева почвы до оптимальных значений.*

***Ключевые слова:** сорго, сорт, гибрид, технология, сроки посева, температура почвы.*

Продуктивность полевых культур зависит от продолжительности вегетационного периода в конкретных почвенно-климатических условиях. По заключению ученых в недостаточно теплообеспеченные районы могут быть интродуцированы лишь генотипы, обладающие холодостойкостью и коротким вегетационным периодом. Для получения высоких и стабильных урожаев важно сформировать и сохранить дружные и полноценные всходы оптимальной густоты. Такое возможно только при выборе оптимальных сроков сева, обеспечивающих лучшие условия прорастания и последующего развития растений. Для теплолюбивой культуры сорго, интродуцированной в среднюю полосу России это особенно важно [1, 2]. Ранние роки сева могут лишь снизить всхожесть семян или привести к гибели в ходе возврата холодов, что в конечном итоге ведет к изреженности посевов. Поздний посев исключает такие

явления, но сокращает период вегетации и не дает возможность реализовать потенциал многих теплолюбивых сортов. Для выбора оптимальных сроков посева кормового сорго на черноземе типичном лесостепи в 2014–2016 годах были проведены полевые исследования с районированными сортами и гибридами в производственных условиях. Календарные сроки посева по годам различались и зависели от прогрева почвы до температуры: 10...12; 12...14; 14...16; 16...18 и 18...20 °С. В опыте использовались семена одинаковых посевных качеств.

Исследования полевой всхожести семян кормового сорго показали устойчивую зависимость этого показателя от особенностей сорта и температуры почвы (срока посева) [3, 4]. В 2014 году влияние сортовых признаков на полевую всхожесть семян кормового сорта составило 30,2 % (табл. 1).

Таблица 1 – Полевая всхожесть семян сортов сорго в зависимости от сроков посева (%)

Сорт, гибрид (А)	Сроки посева (Т почвы, °С) (В)	Годы			Среднее за 2014-2016 гг.
		2014	2015	2016	
1	2	3	4	5	6
Силосное 88	10-12	50,2	54,4	55,0	53,2
	12-14	60,8	63,9	63,7	62,8
	14-16	70,1	74,1	75,3	73,2
	16-18	73,2	77,2	77,4	75,9
	18-20	72,9	79,1	78,6	76,9
Сажень	10-12	50,4	53,3	54,2	52,6
	12-14	59,6	62,4	63,3	61,8
	14-16	68,3	72,6	73,8	71,6
	16-18	70,7	77,0	76,4	74,7
	18-20	71,9	78,4	78,0	76,1
Зевс	10-12	54,0	57,0	56,7	55,9
	12-14	60,3	64,8	64,9	63,3
	14-16	69,7	73,7	73,8	72,4
	16-18	71,5	78,2	77,1	75,6
	18-20	73,1	80,3	79,9	77,8
Славянское приусадебное	10-12	52,4	55,7	54,9	54,3
	12-14	59,8	64,3	66,2	63,4
	14-16	66,5	71,9	72,3	70,2
	16-18	70,9	78,3	77,9	75,7
	18-20	73,0	79,7	78,8	77,2

## Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
НСР <sub>05</sub> фактор А (%)		1,4	1,1	1,3	
НСР <sub>05</sub> фактор В (%)		3,1	2,9	2,3	
Доля влияния фактора, А%		30,2	27,2	31,4	
Доля влияния фактора, В%		69,8	72,8	68,6	
Коэффициент корреляции		0,7	0,6	0,7	

В первый срок посева с температурой почвы 10...12 °С лучшие показатели были у гибрида Зевс (54 %) и минимальные у гибрида Силосное 88 (50,2 %) и сорта Сажень (50,4 %). Влияние сроков посева в этом году достигало 69,8 %. Разница значений всхожести между первым и последним сроком посева в получаемых вариантах достигала 22,7 %.

В 2015 году складывались благоприятные условия для посева и прорастания семян сорго. Сортовые признаки изучаемых генотипов меньше влияли на полевую всхожесть (27,2 %), нежели прогрев почвы (72,8 %). У гибрида Зевс всхожесть первого срока сева семян достигала 57,0 %, что на 3,7 % выше, чем у сорта Сажень. Последний срок посева в почву с температурой 18...20 °С обеспечивал всхожесть семян у гибридов Силосное 88 и Славянское приусадебное до 79,1–79,7 %, а у гибрида Зевс до 80,3 %.

В 2016 году значения всхожести семян сорго в изучаемых вариантах были так же высокими, но расчеты показали более высокую роль сортовых признаков (31,4 %). В первый срок сева разница в значениях полевой всхожести между сортами достигала 1,8 %, во второй срок сева – 2,9 %.

Средние данные всхожести семян сорго за три года исследований указывают на то, что гибриды Зевс и Славянское приусадебное формируют всходы при более низкой температуре почвы (первый срок сева). Резкое увеличение всходов идет до 4 срока сева (температура почвы 16...18°С), последующие сроки сева с целью дополнительного прогрева почвы способствуют потере влаги из почвы и сокращению вегетационного периода на 5–11 дней.

### Список литературы:

1. Большаков А.З. Сорго – базовая культура в кормопроизводстве для всех видов сельскохозяйственных животных, птицы и рыбы в условиях развития сельских территорий Курской области. Памятка сорговода. Ростов н/Д: ЗАО «Ростиздат», 2007. 64 с.
2. Пигорев И.Я., Денисов В.А. Сахарное сорго на силос в Центральном Черноземье // Кормопроизводство в условиях XXI века: проблемы и пути решения. Орел: Изд-во ОрГАУ, 2009. С. 206-209.
3. Пигорев И.Я., Денисов В.А. Оптимальные нормы и способы посева кормового сорго на черноземах лесостепи // Актуальные проблемы аграрной науки. Рязань: Изд-во РГАТУ, 2009. С. 273-279
4. Пигорев И.Я., Горбунов П.А. Влияние сроков посева сахарного сорго на посевную всхожесть семян // Инновационные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: доклады Международной научно-практической конференции. Ч. 2. под общ. ред. В.Б. Ловсика, А.А. Бренча, В.М. Позднякова. Минск: БГАТУ, 2011. С. 78-80.

## ДЕТОКСИЦИРУЮЩИЕ И АНТИОКСИДАНТНЫЕ СВОЙСТВА ЖИДКОГО ПЕКТИНА ИЗ ВИНОГРАДНЫХ ВЫЖИМОК

**А. Н. Косс магистрант, Л. В. Донченко д.т.н, профессор**

(«Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»,  
г. Краснодар, Россия)

**Аннотация:** *Обоснована необходимость организации пектинопрофилактики населения России. Рассмотрены альтернативные источники пектиновых веществ. Изучена перспективность использования жидкого пектина из виноградных выжимок в качестве детоксицирующего и антиоксидантного средства.*

**Ключевые слова:** *пектин, пектиновый экстракт, дезоксидация, антиоксидант.*

При сложившейся современной экологической ситуации по данным ВОЗ, главными причинами высокой смертности являются неправильное питание (злоупотребление пищей и полуфабрикатами, содержащей большое количество животных жиров, пониженное содержание балластных веществ), а также антропогенные факторы (промышленные выбросы, выхлопные газы транспорта, пестициды, радионуклиды, синтетические красители, средства, содержащиеся в бытовой химии и пр.).

Результатом воздействия этих факторов является повышенное накопление токсинов в организме человека. Это обуславливает увеличение образования свободных радикалов, нарушающих течение ряда биологических процессов. Они легко вступают в химические реакции с биомолекулами, в результате чего последние утрачивают свою дееспособность или вызывают серьезные сбои в работе различных внутри- и внеклеточных структур.

Вероятны процессы превращения самих биомолекул в свободные радикалы, которые могут вступать в реакции с другими молекулами, запуская цепную реакцию, называемую окислительным стрессом.

Для предотвращения данного биохимического процесса в организме человека используют антиоксиданты, которые не позволяют свободным радикалам повреждать клетки кожи и приводить к ускоренному старению.

Поэтому поиск сырьевых источников детоксикационных и антиоксидантных соединений является в современных условиях актуальнейшей проблемой.

Одним из эффективных природных детоксикантов являются пектиновые вещества. В качестве сырьевого источника пектина в нашей стране может рассматриваться традиционное сырье – свекловичный жом, яблочные выжимки и альтернативное [1].

Нами в качестве альтернативного сырья изучены вторичные сырьевые ресурсы виноделия – сладкие и сброженные выжимки различных сортов винограда.

Следует заметить, что к вторичным сырьевым ресурсам виноделия относятся не только выжимки, но и виноградные косточки. Судя по литературным данным, последние представляют большой интерес в качестве сырьевого источника ряда соединений, обладающих антиоксидантными свойствами.

Ежегодное производство винограда для промышленной переработки в нашей стране достигает 400 тыс. т. В результате переработки образуется до 20 % отходов, практически не утилизируемых в настоящее время, что приводит к увеличению себестоимости готовой продукции [4].

Объектами исследований нами выбраны выжимки красных и белых технических сортов винограда, районированных в Краснодарском крае: красные сорта – Левокумский, Цимлянский черный; белые – Первенец Магарача, Рислинг, Цитронный Магарача, Степняк, Шардоне. Все образцы были взяты на винодельческих предприятиях Краснодарского края.

Нами проведено изучение количественного содержания растворимого пектина (РП) и нерастворимого – протопектина (ПП) в исследуемых образцах.

На рисунке 1 приведены результаты исследований фракционного состава пектиновых веществ в исследуемых образцах.

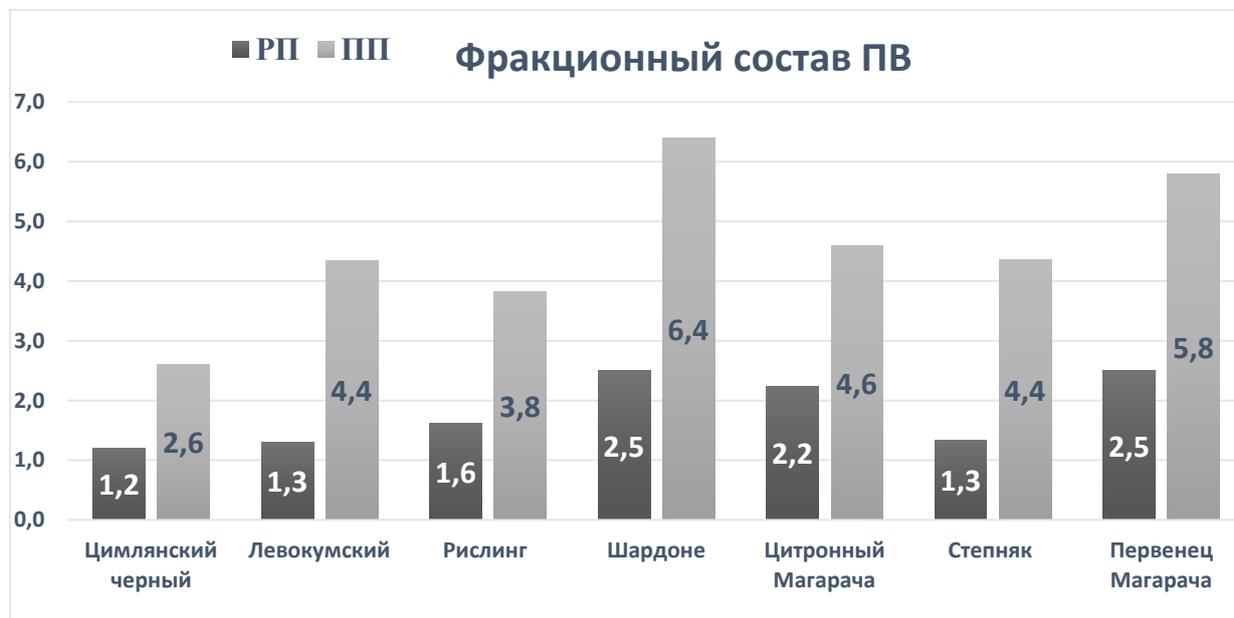


Рисунок 1 – Количественное соотношение фракций ПВ в исследуемых выжимках сортов винограда.

Из представленных данных видно, что наибольшее общее содержание пектиновых веществ наблюдается в выжимках винограда сортов Шардоне (8,9 %), Первенец Магарача (8,27 %) и Левокумский (5,7 %).

При этом содержание нерастворимого пектина изменяется в пределах 2,6–6,4 % в исследуемых образцах выжимок винограда сортов Цимлянский черный и Шардоне соответственно. Из представленных данных следует, что протопектин количественно преобладает над водорастворимым пектином. Такая закономерность соотношения фракций наблюдается у всех изученных нами сортов. Содержание РП колеблется от 1,2 % у сортов Цимлянский черный и до 2,5 % – у сортов Шардоне и Первенец Магарача.

Процентное содержание протопектина от общего количества пектиновых веществ (ПП/ПВ) как одного из значимых технологических факторов составляет 59,3–76,5 %. У сорта Цимлянский черный соотношение ПП/ПВ ниже по сравнению с другими сортами и составляет 59,3 %. Все остальные

сорта отличались наиболее высоким соотношением ПП к общему содержанию ПВ 67,3–76,3 %. Анализ полученных экспериментальных и аналитических данных показал, что исследуемые технические сорта винограда накапливают неодинаковое количество пектиновых веществ и их отдельных фракций [4]. Однако, общее содержание пектиновых веществ в виноградных выжимках практически составляет не менее 3,5 %. Это дает основание для вывода о перспективности рассмотрения данного вида вторичных сырьевых ресурсов в качестве сырья для организации производства жидкого пектина.

Для повышения физиологической усвояемости пектиновых веществ целесообразно потребление пектина в растворенном состоянии. Это обуславливает целесообразность разработки технологии получения жидкого пектина.

Усредненные показатели качества жидкого пектина из ВСР виноделия приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели качества жидкого пектина из виноградных выжимок

Показатели качества	Сладкие выжимки	Сброженные выжимки
Массовая доля сухих веществ, %	4,8	4,1
Массовая доля пектиновых веществ, %	0,30	0,15
Содержание флавоноидов, %	0,51	0,42
Содержание антоцианов, %	0,39	0,25

Анализ полученных экспериментальных данных позволяет спрогнозировать детоксикационные и антиоксидантные свойства жидкого пектина из виноградных выжимок, благодаря содержанию пектиновых веществ, флавоноидов и антоцианов.

Следует заметить, что содержание пектиновых соединений в экстракте можно увеличить путем его концентрирования при низких температурах или обработки на ультрафильтрационных установках до их массовой доли  $3,5 \pm 0,5$  %. Содержание других биологических веществ также увеличится в 2–2,5 раза [2].

В жидком пектине нами определено содержание таких антиоксидантов как флавоноиды, имеющих высокую активность в отношении свободных радикалов, возникающих в липидной и водной фазе, ингибируя процессы перекисного окисления липидов. Такое же действие проявляют антоцианы, являющиеся представителями группы растительных фенольных соединений.

Детоксикационная способность жидкого пектина подтверждена результатами изучения комплексообразующей способности содержащихся в нем пектиновых веществ, которая в среднем составила 1,5–2,6 мг/Pb<sup>2+</sup>.

Содержание пектиновых веществ в экстракте позволяет его рекомендовать в пектинопрофилактике населения России в количестве 300 мл в сутки [3].

#### Список литературы:

1. Огнева О.А. Разработка плодово-овощных десертов функционального назначения / Огнева О.А., Донченко Л.В. – Труды Кубанского аграрного университета. 2014. Т. 1. №46. С. 104- 109.

2. Огнева О.А. Пектиносодержащие напитки с пробиотическими свойствами / Огнева О.А., Донченко Л.В. – Политематический сетевой электронный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2015. № 107. С. 333- 341.

3. Истомин А. В. Гигиенические аспекты использования пектина и пектиновых веществ в лечебно- профилактическом питании: пособие для врачей / Истомин А. В., Пилат Т. Л. — М. 2009. — 44 с

4. Влащик, Л. Г. Разработка технологии пектинопродуктов с высокими качественными показателями: автореф. дис....канд. техн. наук / Л. Г. Влащик; КубГТУ. – Краснодар, 2003. – 26 с.

5. Едыгова С.Н. Механизация и автоматизация технологических процессов при производстве функциональных пектиносодержащих напитков / Л.В. Донченко, С.Н. Едыгова, С.А. Дрожжина, Т.Б. Колотий // – Изв. вузов. Пищевая технология. – Краснодар, 2007. № 5-6. – С.63-66.

## ДИКОРАСТУЩИЕ ПЛОДЫ И ЯГОДЫ – ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КОМПОНЕНТЫ В ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБОПЕЧЕНИЯ

**Т. Б. Колотий к. т. н, доцент, Н. Н. Ковалева студент**

(«Майкопский государственный технологический университет»,

г. Майкоп, Россия)

***Аннотация:** В статье предложено использовать в хлебобулочном производстве порошок из плодов шиповника, что позволит повысить пищевую ценность и обеспечить функциональную направленность хлебобулочным изделиям.*

***Ключевые слова:** плоды и ягоды, дикорастущие растения, шиповник, хлебобулочные изделия, функциональные компоненты, биологически активные вещества.*

Разработка рецептур и технологий продуктов лечебно-профилактического назначения (функционального) из местных источников растительного сырья имеет важное значение с точки зрения комплексного решения обеспечения полноценного питания населения. Создание ассортимента функциональных пищевых продуктов из местных плодов и ягод дикорастущих растений, имеет две отличительные особенности: первая – физиологическая – они полезнее для организма; вторая – технологическая – возобновляемость сырья и его географическая приближенность к месту промышленной переработки [1].

Хлеб в России относится к продуктам массового спроса с относительно не высокой биологической ценностью, поэтому проблема обогащения именно этой группы изделий биологически активными веществами является актуальной [2].

В связи с этим были проведены исследования с целью подбора нетрадиционного растительного сырья и его оптимального соотношения по выбранным пищевым критериям для производства хлебобулочных изделий, обладающих функциональными свойствами.

Плоды и ягоды дикорастущих растений являются нетрадиционным плодово-ягодным сырьем, которое способно не только корректировать свойства муки, регулировать технологический процесс, но и обогащать хлебобулочные изделия биологически активными веществами. Их применение перспективно, так как они богаты моно- и дисахаридами, в первую очередь фруктозой, витаминами, минеральными веществами, пищевыми волокнами, включая пектин и др. [3].

Целью работы является повышение пищевой ценности хлеба бородинского и улучшение органолептических показателей путем введения в рецептуру такого нетрадиционного сырья, как порошок из плодов шиповника.

Нами была изучена возможность использования в хлебобулочном производстве порошка из шиповника. В состав плодов шиповника входят: пищевые волокна, свободные органические кислоты, большое количество минералов (калий, натрий, кальций, магний, фосфор, железо, медь, марганец, хром, молибден, кобальт) и витаминов (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, К, Е, РР, С) дубильные, красящие вещества, каротин, рибофлавин, лимонная и яблочная кислоты, сахара, фитонциды, эфирные масла [4].

Для определения влияния порошка из плодов шиповника на качество, пищевую ценность хлебобулочных изделий и определения оптимального количества порошка проводили пробные лабораторные выпечки хлеба бородинского формового, в рецептуре которого последовательно заменяли ржаную муку порошком из плодов шиповника в количестве от 5 до 15 %.

Готовая продукция анализировалась в соответствии с требованиями нормативной документации по органолептическим показателям.

В таблице 1 приведены результаты органолептической оценки образцов хлеба бородинского с добавлением порошка из плодов шиповника.

Таблица 1 – Органолептические показатели качества образцов хлеба бородинского с добавлением порошка из плодов шиповника

Показатель	Номер образца			
	Вариант 1 (контроль)	Вариант 2 (5% порошка из плодов шиповника)	Вариант 3 (10% порошка из плодов шиповника)	Вариант 4 (15% порошка из плодов шиповника)
Внешний вид, форма	Соответствующая хлебной форме, в которой производилась выпечка, без боковых выплывов			
Поверхность	Гладкая, без крупных трещин и подрывов			Гладкая, с подрывом
Цвет	Темно-коричневый			
Состояние мякиша: пропечен- ность	Пропеченный, не влажный на ощупь, с небольшой липкостью, характерной для заварного хлеба			Пропеченный, слегка влажный на ощупь, липкий
Промес	Без комочков и следов непромеса			
Пористость	Развитая, без пустот и уплотнений			
Вкус	Свойственный данному виду изделия, без постороннего привкуса, сладковатый			
Запах	Свойственный данному виду изделия, без постороннего запаха, с легким ароматом плодов шиповника			

В результате проведенных исследований было установлено, что наиболее оптимальной при производстве бородинского хлеба с добавлением порошка из плодов шиповника следует считать дозировку порошка – 10 % на 100 кг муки, что позволит улучшить качество продукта, а также повысить его пищевую ценность. Более высокий процент добавления порошка приводит к снижению пористости и повышению липкости мякиша.

Бородинский хлеб с добавлением порошка из плодов шиповника обладает высокими вкусовыми качествами, красивым внешним видом и высокой пищевой ценностью.

Таким образом, проведенные исследования показали, что порошок из плодов шиповника является источником физиологически функциональных ингредиентов, введение которого в состав хлебобулочных изделий позволит повысить их пищевую ценность и обеспечить функциональные свойства.

#### Список литературы:

1. Колотий, Т.Б. Применение дикорастущих фруктов в хлебобулочных

изделиях функционального назначения / Т.Б. Колотий // Материалы VI Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием) «Повышение качества и безопасности пищевых продуктов». – Махачкала: Изд-во ДГТУ, 2016. – С.74-76.

2. Колотий, Т.Б. Применение продуктов переработки плодов и овощей в хлебобулочных изделиях функционального назначения. / Т.Б. Колотий. // Материалы IV Международной научно-практической конференции молодых учёных «Актуальные вопросы развития аграрной науки в современных экономических условиях». ФГБНУ «ПНИИАЗ». С.42-44.

3. Едыгова, С.Н. Использование овощных соков в хлебопечении. / С.Н. Едыгова. // Сборник статей по материалам II научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции». – Краснодар, 2016. – С. 274-277.

4. Сокол, Н.В. Использование нетрадиционного растительного сырья для обогащения хлеба и улучшения качества / Н.В. Сокол, О.П. Гайдукова, Н.С. Храмова // Сборник материалов международной научно-практической конференции «Инновационные технологии в пищевой промышленности». – Минск: РУП, 2008. – С.198-203.

## **ИЗМЕНЕНИЕ КАЧЕСТВА ЯГОД МАЛИНЫ ПРИ ЗАМОРАЖИВАНИИ**

**Т. Г. Причко, д-р. с.-х. наук, профессор, М. Г. Германова**

(ФГБНУ Северо-Кавказский зональный НИИ садоводства и виноградарства,  
г. Краснодар, Россия)

***Аннотация:** Представлены результаты исследований химического состава 6 сортов свежих и замороженных ягод малины. Установлено, что замораживание и хранение при низкой температуре связано со снижением содержания биологически активных веществ в зависимости от сортовых особенностей. Отмечено, что после дефростации содержание витамина С в ягодах малины сохраняется на 72–89 %, витамина Р – на 90–93 %, антоцианов – на 36–95 %. Максимально сохранили биологическую ценность ягоды сортов малины Краса России, Полана, Мираж, позволяет получить высококачественную продукцию.*

***Ключевые слова:** малина, сорта, химический состав, биологически активные вещества, замораживание*

Малина представляет несомненную ценность из-за уникальной способности накапливать в ягодах целый комплекс природных антиоксидантов: витамины С и Р, пектин, органические и аминокислоты, фруктозу, минеральные вещества [1, 2]. Однако ограниченные возможности сохранения этих полезных ягод являются существенным препятствием для использования всего урожая в свежем виде. Поэтому в решении задачи обеспечения потребителей высококачественной продукцией садоводства, наряду с увеличением производства свежих фруктов, перспективным является заготовка замороженных плодов и ягод, что позволит продлить сезон потребления, а также производить доставку в любую точку страны при сохранении их

пищевых качеств и служить альтернативой недоступным зимой свежим ягодам [3].

В лаборатории хранения и переработки плодов и ягод СКЗНИИСиВ проведены исследования химического состава 6 сортов свежих и замороженных ягод малины. Установлено что растворимые сухие вещества свежих ягод малины варьируют от 8,0 до 13,3 %, с наибольшим накоплением в сортах Полана, Бабье лето, Элегантная (табл. 1).

Таблица 1 – Биохимические показатели качества ягод малины

Сорт	Раств. сухие вещества, %	Сумма сахаров, %	Общая кислотность, %	С/к индекс	Витамины, мг/100 г		Антоцианы, мг/100 г
					С	Р	
Бабье лето	10,4	8,2	1,33	6,1	28,0	39,0	77,8
Мираж	9,5	6,6	2,16	4,4	25,2	19,0	104,3
Сказка	8,3	5,9	1,96	3,0	23,1	12,0	46,7
Краса России	8,0	5,52	1,63	3,4	15,0	12,0	41,6
Элегантная	10,0	7,0	1,76	4,0	23,6	10,8	148,1
Полана	13,3	9,3	1,66	5,6	28,2	16,5	99,7

Важным компонентом, обуславливающим вкусовые качества ягод малины, являются органические кислоты, представленные на 85–90 % яблочной и незначительным количеством лимонной и янтарной кислотами. Общая кислотность исследуемых сортов ягод малины находится в пределах 1,33–2,16 %, при максимальном накоплении у сортов Мираж и Сказка.

Ягоды малины обладают, преимущественно, кисло-сладким вкусом, при этом сахаро-кислотный индекс составляет 3,0–6,1 относительных единиц в зависимости от сортовых особенностей.

Лечебные свойства ягод малины связаны с содержанием природных антиоксидантов – витаминов С и Р, уровень накопления которых обусловлен сортовыми особенностями. Количество витамина С в ягодах малины варьирует от 15,0 до 28,2 мг/100 г, содержание витамина Р, являющегося частью полифенольного состава, изменяется в пределах от 10,8 до 39,0 мг/100г.

Окраска ягод малины в значительной степени определяется состоянием зрелости, а также биологически обусловленными особенностями сортов,

которые связаны с наличием антоцианов, уровень содержания которых различается в 3–4 раза. По интенсивности окраски выделены сорта малины Элегантная, Мираж, Полана, накапливающие более 100 мг/100 г антоцианов.

Известно, что в отличие от традиционных способов заготовки продуктов с помощью тепловой обработки в процессе низкотемпературного замораживания лучше сохраняются биологически активные вещества [4]. Но при этом важно учитывать сортовые особенности ягод, что связано с потерей товарных и пищевых качеств после дефростации.

Характерной особенностью ягод малины является высокий уровень накопления витамина С, что отмечено и в замороженных ягодах. Однако, после 4 месяцев хранения при температуре – 18 °С в пластиковой таре он в наибольшей степени подвергается изменениям. Отмечено, что степень сохранности витамина С обусловлена сортовыми особенностями и составляет от 89 % (сорта Краса России, Элегантная) до 72 % (сорт Сказка, Бабье лето) (рис. 1).

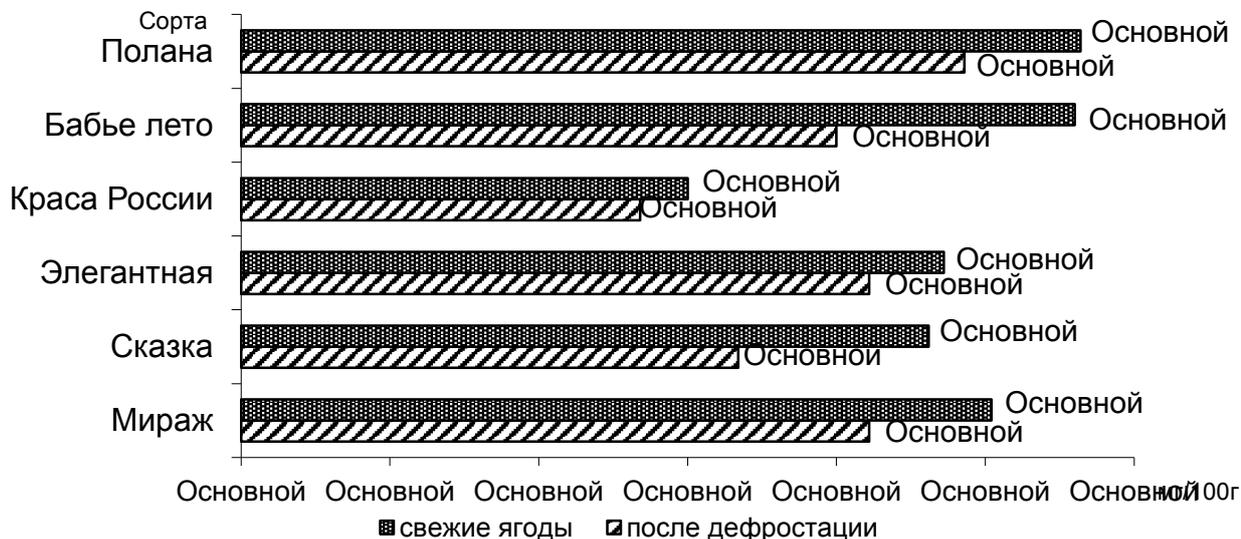


Рисунок 1 – Содержание витамина С в свежих ягодах малины и после дефростации (4 месяца хранения)

Потери витамина Р гораздо меньше и составили от 7 до 10 %, в зависимости от сорта, причем, в меньшей степени изменение в содержании витамина Р отмечено у сортов Мираж, Полана.

Сохранение антоцианов на 94,7–92,7 % от первоначального количества подчеркивает сохранение исходной окраски ягод сортов Мираж и Краса России, что очень важно при оценке товарного качества ягод после дефростации. У ягод сорта Сказка наблюдается потемнение ягод и увеличение количества антоцианов от 46,7 до 58,2 мг/100 г. В ягодах сорта Элегантная наоборот отмечена сильная потеря цвета: количество антоцианов сокращено с 148,1 до 52,7 мг/100 г.

Можно сделать вывод, что максимально сохранили биологическую ценность ягоды сортов малины Краса России, Полана, Мираж. По питательной ценности замороженные ягоды – хороший источник биологически активных веществ и могут быть неотъемлемой частью десертного стола, а также использоваться в качестве полуфабрикатов для производства кондитерских изделий.

#### Список литературы:

1. Причко Т.Г., Чалая Л.Д., Хилько Л.А. Особенности накопления биологически активных веществ в ягодах малины юга России // Плодоводство и ягодоводство России. 2009. Т. XXII, часть 2. С. 367-376.
2. Дорошенко Т. Н., Остапенко В.И., Ройбул А.Н. Особенности формирования качества плодовой продукции в условиях Северного Кавказа // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2006. – №2. – С. 91–102.
3. Причко Т.Г., Хилько Л.А., Германова М.Г. Сортоизучение ремонтантных сортов малины, произрастающей на Кубани // Садоводство и виноградарство. 2012. № 3, С. 24-28.
4. Причко Т.Г., Германова М. Г. Сортопригодность ягод земляники для быстрой заморозки // Садоводство и виноградарство. 2011. № 6. С. 16-19.

## ИЗМЕНЕНИЕ СОСТАВА АНТИПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ СЕМЯН КЛЕЩЕВИНЫ ПРИ ПРОРАЩИВАНИИ

**В. Н. Алёшин, к.т.н.**

(ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции», г. Краснодар, Россия)

*Аннотация:* Изучено влияние проращивания в течение 10 суток на изменение фракционного состава белков сырых лектинов семян клещевины. Приведен фракционный состав сырых лектинов до и после проращивания, проведен сравнительный анализ.

**Ключевые слова:** клещевина, белок, лектины, проращивание семян

Клещевина обыкновенная (*Ricinus communis*) возделывается в первую очередь для получения касторового масла, но это не единственная причина, по которой клещевина представляет интерес как сельскохозяйственная культура. Другим продуктом переработки семян клещевины является шрот, содержащий до 45 % сырого протеина, что дает возможность рассматривать его как потенциально ценное сырье для комбикормовой промышленности. Однако использование шрота из семян клещевины в кормовых целях ограничено из-за присутствия в его составе антипитательных веществ, в том числе белков – лектинов [1, 2].

Лектины клещевины токсичны для животных, в связи с чем их наличие в шроте не допускается. Таким образом, при производстве продуктов кормового назначения из шрота клещевины должны быть приняты специальные меры для обезвреживания лектинов. Оптимизировать этот процесс возможно на основании изучения свойств лектинов клещевины современных сортов.

В рамках поиска возможностей усовершенствования существующих способов обезвреживания лектинов масличных семян ранее нами были рассмотрены такие способы, как термическая обработка, применение различных химических реагентов, а также проращивание семян [3–14].

Целью данного исследования являлось изучение изменения фракционного состава сырых лектинов в семенах клещевины при их проращивании.

Объектами исследования являлись семена клещевины сорта Белореченская. Проращивание семян проводили при температуре  $20\pm 2$  °С без доступа света. Сырые лектины выделяли из семядолей через 10 суток. Для исследования распределения электрофоретических фракций белков методом капиллярного электрофореза использовали анализатор «Капель – 103Р».

На рисунке 1 представлен фракционный состав белков сырых лектинов, извлеченных из семян клещевины до проращивания.

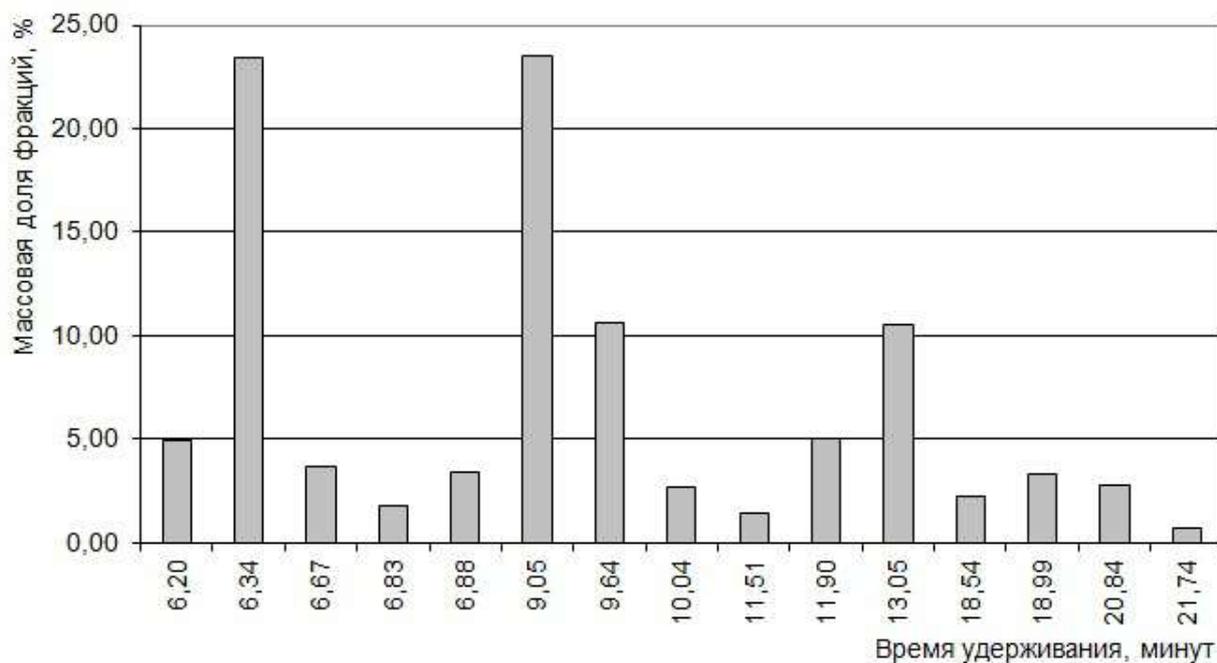


Рисунок 1 – Фракционный состав белков сырых лектинов, извлеченных из семян клещевины до проращивания

Из представленных на рисунке 1 данных следует, что в сырых лектинах, извлеченных из семян клещевины до проращивания, установлено наличие

пятнадцати фракций, основными из которых являются фракции со следующими характеристиками:

- время удерживания 6,34 мин (массовая доля 23,39 %);
- время удерживания 9,05 мин (массовая доля 23,48 %);
- время удерживания 9,64 мин (массовая доля 10,64 %);
- время удерживания 13,05 мин (массовая доля 10,53 %).

Массовая доля остальных фракций – 31,96 %.

Фракционный состав белков сырых лектинов, извлеченных из семядолей клещевины после проращивания в течение десяти суток, представлен на рисунке 2.

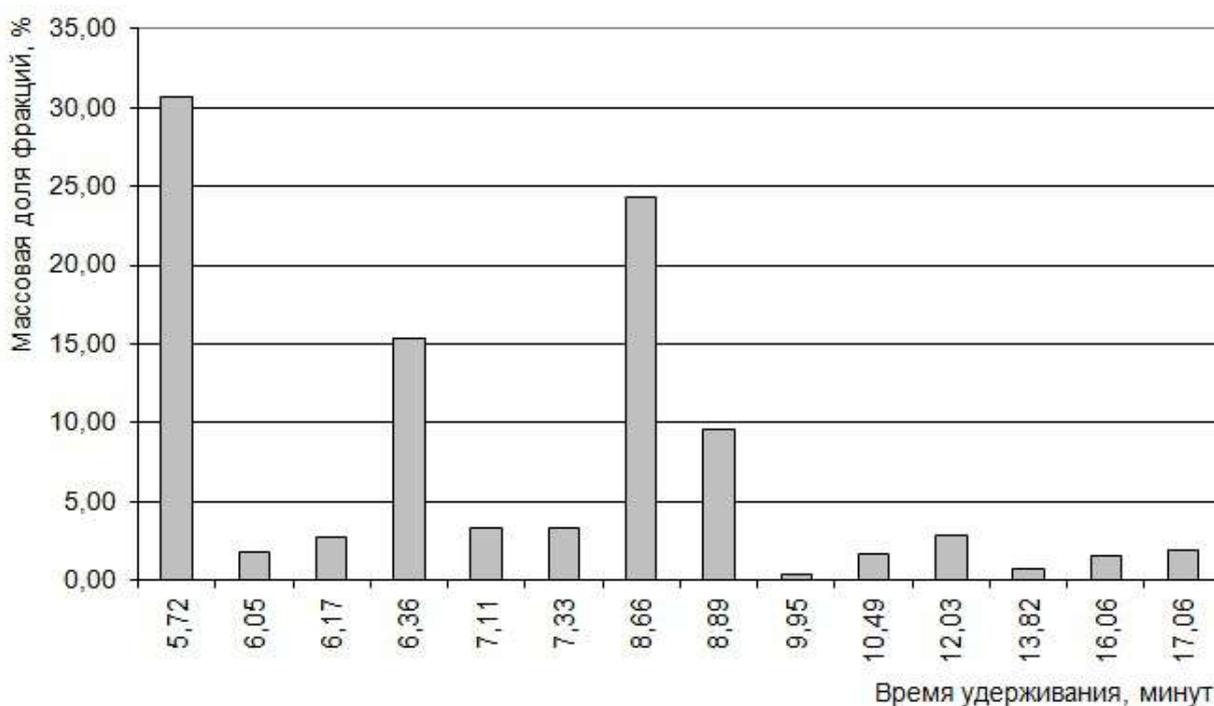


Рисунок 2 – Фракционный состав белков сырых лектинов, извлеченных из семядолей клещевины после проращивания

Из представленных на рисунке 2 данных следует, что в сырых лектинах, извлеченных из семядолей клещевины после проращивания в течение десяти суток, установлено наличие четырнадцати фракций, основными из которых являются фракции со следующими характеристиками:

- время удерживания 5,72 мин (массовая доля 30,73 %);
- время удерживания 6,36 мин (массовая доля 15,35 %);

– время удерживания 8,66 мин (массовая доля 24,32 %);

– время удерживания 8,89 мин (массовая доля 9,60 %).

Массовая доля остальных фракций – 29,60 %.

Анализ представленных выше данных показывает, что если в составе сырых лектинов из семян клещевины до проращивания наблюдалось 15 фракций, включая две фракции с массовой долей около 23 % и две фракции с массовой долей около 10 %, то после проращивания – 14 фракций, включая четыре фракции с массовыми долями около 30 %, 24 %, 15 % и 10 %. При этом следует отметить, что ожидаемого в результате проращивания и сопровождающего его протеолиза белков увеличения доли легких фракций (правая часть спектра) не наблюдается, а фракция с наибольшей долей (30,73 %) расположена в области тяжелых фракций.

Таким образом, показано, что проращивание семян клещевины не приводит к значительному изменению фракционного состава сырых лектинов, что согласуется с полученными ранее данными о сохранении лектинами клещевины высокой активности после десяти дней проращивания [14–16]. Полученные данные следует учитывать при разработке технологии переработки семян клещевины.

#### Список литературы:

1. Алёшин, В.Н. Лектины: свойства, сферы применения и перспективы исследования / В.Н. Алёшин, В.Г. Лобанов, А.Д. Минакова // Известия вузов. Пищевая технология. – 2005. – №1. – С. 5 – 7.

2. Алёшин, В.Н. Лектины масличных семян / В.Н. Алёшин, В.Г. Лобанов, А.Д. Минакова // Известия вузов. Пищевая технология. – 2005. – №4. – С. 19–20.

3. Алёшин, В.Н. Активность лектинов некоторых масличных растений селекции ВНИИМК / В.Н. Алёшин, В.Г. Лобанов, А.Д. Минакова // Известия вузов. Пищевая технология. – 2009. – № 5 – 6. – С. 14 – 15.

4. Алёшин, В.Н. Влияние условий термической обработки на активность лектинов семян клещевины и сои / В.Н. Алёшин, О.Н. Войченко, А.Д.

Минакова, В.Г. Лобанов // Известия вузов. Пищевая технология. – 2009. – № 2 – 3. – С. 40 – 41.

5. Изменение состава антипитательных веществ семян клещевины при тепловой обработке / В.Н. Алёшин // Инновационные исследования и разработки для научного обеспечения производства и хранения экологически безопасной сельскохозяйственной и пищевой продукции. Материалы международной научно-практической конференции, ФГБНУ ВНИИТТИ, Краснодар. – 2015 г. – С. 14 – 16.

6. Изменение состава антипитательных веществ семян сои при тепловой обработке / В.Н. Алёшин // Инновационные пищевые технологии в области хранения и переработки сельскохозяйственного сырья: фундаментальные и прикладные аспекты. Материалы V международной научно-практической конференции, КНИИХП, Краснодар. – 2015 г. – С. 49 – 52.

7. Изменение состава антипитательных веществ семян клещевины при влаготепловой обработке / В.Н. Алёшин // Инновации в интенсификации производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Материалы международной научно-практической конференции, Волгоград, Сфера. – 2015 г. – С. 543 – 545.

8. Исследование влияния влаготепловой обработки на состав антипитательных веществ семян сои / Алёшин В.Н. // Сборник материалов 18-й Международной научно-практической конференции, посвященной памяти В.М. Горбатого «Развитие биотехнологических и постгеномных технологий для оценки качества сельскохозяйственного сырья и создания продуктов здорового питания». – 9 - 10 декабря 2015 г. – ФГБНУ ВНИИМП Им. В.М. Горбатого – С. 34 – 35.

9. Алёшин, В.Н. Влияние органических кислот на антипитательные вещества семян сои и клещевины / В.Н. Алёшин, Г.А. Купин // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2015.– №.11. – С. 28 – 30.

10. Алёшин, В.Н. Изменение активности лектинов семян клещевины и сои под влиянием метасиликата натрия / В.Н. Алёшин, О.Н. Войченко, А.Д.

Минакова, В.Г. Лобанов // Известия вузов. Пищевая технология. – 2010. – №1. – С. 21 – 22.

11. Белковая кормовая добавка / В.Н. Алёшин // Инновационные исследования и разработки для научного обеспечения производства и хранения экологически безопасной сельскохозяйственной и пищевой продукции. Материалы международной научно-практической конференции, ФГБНУ ВНИИТТИ, Краснодар. – 2015 г. – С. 284 – 286.

12. Пат. 2354133 Российская Федерация, МПК – А23К 1/00, А23К 1/14. Способ получения кормового продукта из шрота клещевины / В.Н. Алёшин, В.Г. Лобанов, А.Д. Минакова, Е.П. Корнена; заявитель и патентообладатель Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный технологический университет» (ГОУ ВПО «КубГТУ»). - № 2007132637/13, заявл. 29.08.2007; опубл. 10.05.2009.

13. Пат. 2449555 РФ, МПК – А23К 1/14. Способ получения масложирового кормового продукта из шрота сои / В.Н. Алёшин, В.Г. Лобанов, М.Д. Назарько, В.Р. Андросюк, Б.К. Шаззо; заявитель и патентообладатель Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный технологический университет» (ГОУ ВПО «КубГТУ»). - № 2010147412/13, заявл. 19.11.2010; опубл. 10.05.2012.

14. Способы снижения содержания антипитательных веществ в продуктах переработки масличных семян / Алёшин В.Н. // Сборник материалов 9-й всероссийской конференции с международным участием молодых ученых и специалистов «Актуальные вопросы биологии, селекции, технологии возделывания и переработки масличных и других технических культур». – Краснодар, 21 – 22 февраля 2017 года. – С. 10 – 13.

15. Ольховатов Е. А. Совершенствование технологии комплексной переработки плодов клещевины: дис. ... канд. техн. наук: - Краснодар, 2013. - 146 с.

16. Ольховатов Е. А. Получение нетоксичного клеевого состава из белков семян клещевины / Е. А. Ольховатов // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2011. – № 1 (319). – С. 115–116.

**ИЗУЧЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА СУСЛА  
ИНТРОДУЦИРОВАННОГО СОРТА ВИНОГРАДА АНЧЕЛЛОТТА ДЛЯ  
ПРОИЗВОДСТВА КРАСНЫХ СТОЛОВЫХ ВИН**

**Е. В. Глоба, магистрант**

(«Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т.Трубилина»,  
г.Краснодар, Россия)

***Аннотация:** Рассмотрены возможности использования интродуцированного сорта винограда Анчеллотта в технологии красных столовых вин. Определены основные показатели химического состава сусла, влияющие на качество виноматериалов: сахаристость, титруемая и активная кислотность, фракционный состав органических кислот. Установлено влияние компонентов химического состава сорта Анчеллотта на качество виноматериалов.*

***Ключевые слова:** виноград, сорт, сахар, титруемая кислотность, сусло, химический состав, виноматериалы*

Развитие перерабатывающей отрасли в агропромышленном комплексе РФ и Краснодарского края в значительной степени зависит от производства винограда и вина, так как продукция виноградовинодельческой отрасли пользуется большим спросом, производство качественных столовых вин ежегодно увеличивается, расширяется ассортимент, вытесняя крепкие напитки.

В агропромышленном комплексе Краснодарского края виноградовинодельческая отрасль занимает одно из ведущих направлений. Общая площадь виноградников в 2016 году в крае составила 25 тыс. га, в текущем 2017 году планируется закладка еще 1200 га новых виноградников. Доля выращиваемого кубанского винограда в масштабах России составляет

около 60 %, увеличивается количество перерабатывающих предприятий. Благоприятные почвенно-климатические условия для выращивания хороших урожаев винограда также способствуют развитию этой отрасли, но производители винодельческой продукции все равно ощущают дефицит сырья, поэтому его завозят из Франции, Италии и других стран [1,5].

Сорт винограда является одним из основных факторов, определяющих урожайность и качество винограда как сырья для винодельческой промышленности. В зависимости от сорта винограда при одних и тех же экологических условиях и одном и том же уровне агротехники может получаться сырье, имеющее резко различные технологические свойства и пригодное для вин только определенного типа и качества.

В связи с этим для винодельческой промышленности большое значение имеют правильный подбор сортов винограда для отдельных экологических районов и связанная с ним производственная специализация виноделия, поэтому проведение научного технологического сортоизучения с целью пополнения сортимента виноградных насаждений и получения качественных вин является актуальным [1,2,3].

В качестве объектов исследований использовали виноград и сусло, выработанные в цехе микровиноделия ФГБНУ СКЗНИИСиВ из сорта винограда Анчеллотта.

Сорт винограда Анчеллотта для России является интродуцированным и введен в культуру сортов винограда путем завоза его из различных регионов и других географических широт и континентов в страну, где он ранее не культивировался.

Анчеллотта – красный итальянский сорт винограда, пригоден для получения столовых и специальных вин, богатых по цвету, средней крепости, также используется в купажах для придания винам сладости и смягчения вкуса. Очень высокое и стабильное содержание антоцианов позволяет использовать этот сорт для производства виноградного концентрированного сусла [1].

Для оценки качества изучаемого сорта винограда нами были проведены исследования химического состава винограда сорта Анчеллотта в сравнении с известным сортом Каберне Совиньон.

Результаты исследований представлены на рисунке 1.

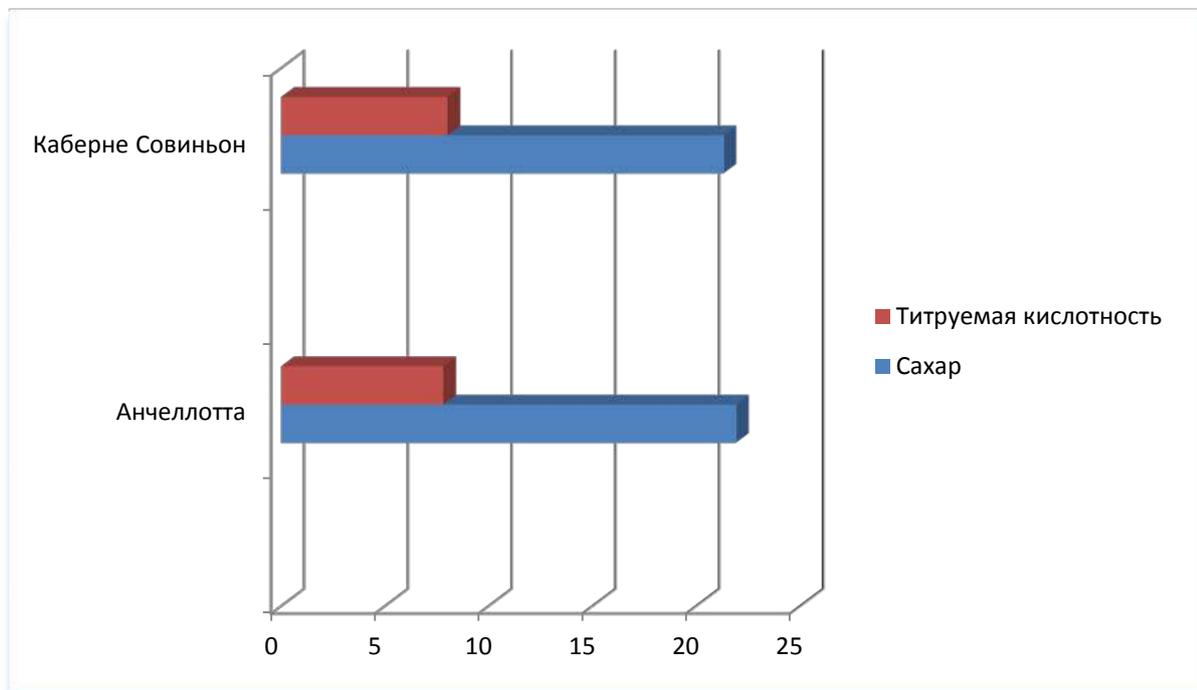


Рисунок 1 – Массовая концентрация сахаров и титруемых кислотиз исследуемых сортов винограда

Установлено, что в винограде сорта Анчеллотта значения массовой концентрации сахаров в сусле находится в диапазоне 21,9 г/дм<sup>3</sup>, а у Каберне в диапазоне 21,3 г/ дм<sup>3</sup>.

Согласно классификации, технические красные сорта винограда по накоплению сахаров можно разделить на группы с очень высокой сахаристостью, с высокой и с низкой сахаристостью [5].

Изучаемый сорт Анчеллотта относится к группе с высокой сахаристостью 20–23 г/дм<sup>3</sup>.

Титруемая кислотность в сусле сорта Анчеллотта находилась в диапазоне 7,8 г/дм<sup>3</sup>, а у Каберне Совиньон в диапазоне 8,0 г/дм<sup>3</sup>.

Проведенные исследования по массовой концентрации сахаров и титруемой кислотности, указывают на то, что в сорте Анчеллотта сахаров

больше, чем у Каберне Совиньон, поэтому сорт винограда Анчеллотта имеет относительно высокий запас фенольных, в том числе красящих веществ [1].

В формировании качества вина значительную роль играют органические кислоты винограда. Направление использования винограда для разных типов вин зависит от их содержания и оказывает влияние на технологию вина.

Органические кислоты виноградного сусла влияют на развитие различных микроорганизмов, присутствующих в сырье, так, например в присутствии молочной, янтарной, уксусной и других кислот могут развиваться дрожжи, молочнокислые и уксуснокислые бактерии, некоторые плесени. При низкой величине рН от 2,5 до 4,2, которую обуславливают наличие винной, лимонной, яблочной и других кислот большинство микроорганизмов развиваться не могут.

В кислой среде при брожении дрожжи образуют из сахаров этиловый спирт, в щелочной же вместо этанола получаются глицерин и уксусный альдегид. Поэтому при высоких показателях рН рекомендуется подкисление сусла путем введения в них винной или лимонной кислоты для борьбы с заболеваниями [1,4].

В анализируемых образцах были зафиксированы значения рН в сусле из Анчеллотта – 3,3; Каберне Совиньон – 3,1.

Основными кислотами виноградного сусла являются винная и яблочная (рис. 2). Их содержанием обусловлено в основном низкое значение рН сусла и вина. В то же время соли винной кислоты влияют на органолептические свойства и стабильность вин, так как кислый виннокислый калий и виннокислый кальций, выпадая в осадок в присутствии спирта, вызывают "кристаллические" помутнения вин.

При производстве виноматериалов из высококислотного сусла необходимо сразу после спиртового брожения проводить биологическое кислотопонижение (яблочно-молочное брожение), а в случае необходимости-обработки холодом для предотвращения кристаллических помутнений.

Из сортов винограда, имеющих соотношение кислот 2:1 это сорт Анчеллотта, возможно получение качественного виноматериала без проведения дополнительных технологических приемов. При отношении кислот 3:1 необходим контроль содержания органических кислот в ходе и при завершении брожения, к ним относится Каберне Совиньон.

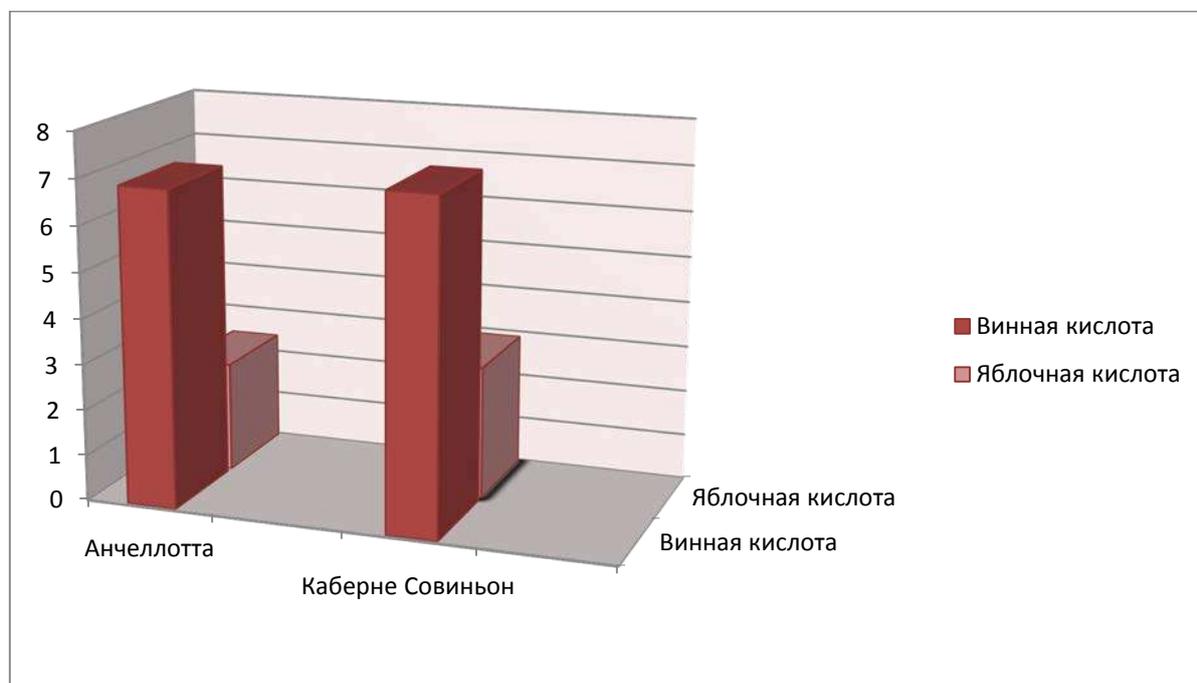


Рисунок 2 – Массовая концентрация винной и яблочной кислот в сусле винограда изучаемых сортов

Таким образом, установлено, что по суммарному содержанию сахаров, титруемой кислотности и органических кислот изучаемый сорт винограда Анчеллотта не уступает контрольному сорту Каберне Совиньон, что позволяет рекомендовать его для производства высококачественных красных столовых вин.

#### Список литературы:

1. Гугучкина, Т. И. Биохимический состав виноматериалов из интродуцированных сортов винограда, выращенных в условиях Темрюкского района Краснодарского края / Т.И. Гугучкина, Е.Н. Якименко, А.В. Прах, Л.П. Трошин // Научный журнал КубГАУ. – №101 (07). – 2014. – С. 1– 13.
2. Ждамарова О.Е. Новая интродуцированных форма винограда для лечебно-профилактических напитков / О.Е. Ждамарова, Л.Г. Влащик // Виноделие и виноградарство. – 2003. – №4. – С.40– 42.

3. Ждамарова А.Г. Виноград сорта Первенец Магарача как объект комплексной переработки / А.Г. Ждамарова, Л.Г. Влащик, О. Е. Ждамарова // Садоводство и виноградарство. – 2003. – № 2. С. 20–21.

4. Влащик, Л.Г. Разработка технологии пектинопродуктов с высокими качественными показателями из выжимок винограда различных сортов / Л.Г. Влащик // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2010. – №1. – С.8.

5. Литвак, В. Глобальное виноградарство и виноделие / В. Литвак, Л. Галлагер // Виноделие и Виноградарство / СКЗНИИСиВ. – Краснодар. 2013.– № 6– С. 20–25.

6. Напитки функционального назначения на основе виноградного сока и фейхоа / Т. И. Гугучкина, Е. А. Сосюра, Б. В. Бурцев, О. П. Преснякова // Пиво и напитки. – 2011. – № 5. – С. 54–56.

7. Афиногенова, С.Н. Устройство для создания регулируемой газовой среды при хранении картофеля [Текст] / С.Н. Афиногенова, С.А. Морозов // Вестник АПК Верхневолжья. - 2011.- N 2.- С. 63-66.

## ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ФАКТОРОВ ПОДГОТОВКИ ПЕКТИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ ИЗ ПЛОДОВ КОРМОВОГО АРБУЗА НА ИХ СТУДНЕОБРАЗУЮЩИЕ СВОЙСТВА

Л. Г. Влащик к.т.н., доцент

(«Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т.Трубилина»,  
г.Краснодар, Россия)

***Аннотация:** Рассмотрены возможности применения пектина из плодов кормового арбуза в качестве студнеобразователя при производстве плодово-ягодных консервов профилактического назначения. Определены функциональные группы в пектине из кормового арбуза, влияющие на студнеобразующую способность. Рассмотрены и определены оптимальные факторы подготовки пектина для процесса студнеобразования: степень измельчения пектина, температуры воды, продолжительности набухания пектина, время выдержки студня.*

***Ключевые слова:** пектина, кормовой арбуз, студнеобразование, степень этерификации, гель, набухание, прочность студня*

В развитых странах мира все более четко прослеживается тенденция широкого использования продуктов здорового питания в связи с изменившимся образом жизни и напряжённой экологической ситуацией.

Одним из компонентов продуктов здорового питания являются пектиновые вещества за счет своих уникальных свойств [1,2].

В пищевой промышленности при производстве пастиломармеладных изделий, фруктово-ягодных консервов широко используется свойство пектина образовывать гели в присутствии сахара и кислоты.

Изделия, приготовленные с добавлением пектина, занимают меньше времени и дают больший выход готового продукта и более насыщенный фруктовый аромат.

Фруктово-ягодные консервы с пектином меньше подвергаются тепловой обработке, поэтому в них сохраняется максимальное количество витаминов и полезных веществ. Они имеют меньшую калорийность, так как при варке используется меньше сахара [3].

Однако, для широкого применения в пищевой промышленности, этот продукт имеет довольно высокую стоимость, так как в России нет промышленного производства пектина и основная доля принадлежит импортному из высокоразвитых стран.

В связи с этим поиск относительно недорогого сырья для получения качественного отечественного пектина является актуальным для пищевой промышленности [1,2,5].

Плоды кормового арбуза, произрастающие на территории Российской Федерации, могут быть таковым сырьевым источником для получения пектина.

Проведенные исследования показали, что плоды кормового арбуза содержат достаточное количество пектиновых веществ, позволяющее использовать их для получения пектина. Однако количественное определение пектина в данном сырье не дает возможности судить о его студнеобразующей способности.

Решающее значение для практического применения пектинов в пищевой промышленности имеет их студнеобразующая способность, которая характеризуется по прочности стандартного студня.

Способность пектина к студнеобразованию различна в зависимости от сырьевого источника, она меняется в ходе развития растения, созревания плодов, в процессе хранения и переработки сырья, поэтому нами для применения пектина из плодов кормового арбуза в пищевой промышленности в качестве студнеобразователя, были проведены исследования по определению

степени его этерификации, так как величина степени этерификации оказывает наибольшее влияние на студнеобразующие свойства пектина [4].

Установлено, что пектин, выделенный из плодов кормового арбуза при использовании в качестве гидролизующего агента лимонной кислоты, имеет степень этерификации более 50 %, что указывает на его способность образовывать гели в присутствии сахара и кислоты.

Процесс студнеобразования пектиновых веществ зависит от следующих факторов: степени измельчения, температуры воды, продолжительности набухания пектина, времени выдержки [4].

Для изучения влияния факторов подготовки пектиновых веществ на их студнеобразующую способность были проведены исследования прочности студня на приборе Сосновского.

Для изучения влияния степени измельчения пектина из плодов кормового арбуза на студнеобразование использовали пектин двух фракций: порошок и фракция с размером частиц более 2 мм.

Исследованиями установлено, что степень измельчения пектиновых веществ значительно влияет на их студнеобразующую способность. Образцы со средней степенью измельчения показали прочность студня ниже, чем образцы с измельчением в порошок. При средней степени измельчения пектиновых веществ студнеобразующая способность составила 36,47 кПа, а при измельчении образцов до порошкообразного состояния – 58,76 кПа, эти результаты являются следствием неполного растворения среднего размера частиц пектиновых веществ в пектиносахарном растворе.

Таким образом, установлено, что оптимальным параметром является измельчение пектиновых веществ до порошкообразного состояния для наилучшего их растворения и более высоких показателей студнеобразования.

Следующим параметром для изучения явилась температура воды для набухания пектина. Исследования проводились на образцах пектиновых веществ, измельченных в порошок.

Установлено, что температура воды для набухания незначительно влияет на студнеобразующую способность пектиновых веществ. При температуре 50 °С студнеобразующая способность по показаниям манометра составила 0,59, что соответствует 58,77 кПа, а при температуре 20 °С – 0,58 и 58,65 кПа соответственно.

Таким образом, оптимальным параметром является температура воды для набухания 20 °С. Это позволяет использовать воду при производстве без дополнительной тепловой подготовки, что значительно сокращает время производственного процесса и энергозатраты, снижая себестоимость продукта.

От продолжительности набухания зависит полнота растворения пектина, а, следовательно, и его студнеобразующая способность [2].

Исследованиями по изучению влияния времени набухания на студнеобразующую способность пектиновых веществ из плодов кормового арбуза установлено, что при продолжительности набухания 60 минут (1ч), 720 минут (12 ч) и 1440 минут (24 ч) показания манометра на приборе Сосновского отличались незначительно, следовательно, при продолжительности набухания 60 минут, пектин из плодов кормового арбуза хорошо растворяется и обладает хорошей студнеобразующей способностью, данное время является оптимальным для получения качественного студня.

Для определения продуктов, в которых пектин из плодов кормового арбуза может быть использован как желирующий агент, были проведены исследования по сравнению студнеобразующей способности пектиновых веществ из плодов кормового арбуза со студнеобразующей способностью промышленных образцов пектина.

Результаты представлены в таблице 1.

Подготовка всех образцов к варке проводилась по подобранным оптимальным параметрам, применимым к пектиновым веществам из плодов кормового арбуза.

Таблица 1 – Сравнение студнеобразующих свойств образцов пектинов из различного растительного сырья

Образец		Пектин из кормового арбуза	Пектин цитрусовый	Пектин Яблочный
Температура воды		20°С		
Степень измельчения образца		порошок	порошок	порошок
Показания манометра		0.58	0.61	0.60
СС	мг. рт. ст	440.8	463.6	456
	кПа	58.76	62.5	61.9

Для подтверждения студнеобразующих свойств пектиновых веществ из плодов кормового арбуза нами были проведены лабораторные исследования по разработке рецептур плодово-ягодных желеобразных десертов.

Органолептические исследования полученных продуктов показали, что они имеют привлекательный внешний вид, приятный аромат и гармоничный вкус. Консистенция продуктов – равномерная желеобразная масса, средней плотности.

Таким образом, экспериментально установлено, что по своим студнеобразующим свойствам пектин из плодов кормового арбуза относится к среднеэтерифицированным и незначительно уступает промышленным образцам цитрусового и яблочного пектина и может использоваться в качестве студнеобразователя в продуктах профилактического назначения.

#### Список литературы:

1. Родионова, Л.Я. Возможности использования плодово-ягодного сырья в производстве функциональных продуктов питания /Родионова Л.Я., Соболев И.В., Барышева И.Н. // Сфера услуг: инновации и качество. – 2012. – №5. – С.151–155.
2. Сокол, Н.В. Исследование пектиновых веществ плодов дикорастущих культур / Н.В. Сокол, Н.С. Храмова, О.П. Гайдукова // Новые технологии. – 2008. – № 6. – С.27–30.

3. Соболев, И.В. Новые виды продуктов для специализированного питания / Соболев И.В., Аверкиева А.И. // Молодой ученый. – 2017. – №3 (138). – С.55–57.

4. Ушанова, В.М. Изучение влияния функциональных групп пектинов из коры хвойных пород деревьев на их студнеобразующие свойства / В.М. Ушанова, Н.Г. Батура, З.К. Воробьева // Хвойные бореальной зоны, XXV. – 2008. – № 3 – 4. – С. 362 – 364.

5. Храпко, О. П. Разработка технологии и рецептуры хлебобулочного изделия функционального назначения с использованием нетрадиционного растительного сырья / О.П. Храпко, Н.В. Сокол // Молодой ученый. – 2015. – № 5–1 (85). – С.106–111.

## **ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ ПРОИЗВОДСТВА КАРТОФЕЛЯ И ТОПИНАМБУРА- ВЕКТОР РАЗВИТИЯ НОВЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ**

**В. И. Старовойтов<sup>1</sup>, д.т.н., профессор, О. А. Старовойтова<sup>1</sup>, к.с.-х.н.,  
А. А. Манохина<sup>2</sup>, к.с.-х.н.**

(<sup>1</sup> Федеральное Государственное бюджетное научное учреждение  
«Всероссийский научно-исследовательский институт картофельного хозяйства  
имени А.Г. Лорха (ФГБНУ ВНИИКХ)), Московская область, Россия

<sup>2</sup> Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский государственный аграрный университет –  
МСХА имени К.А. Тимирязева» (ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА  
имени К.А. Тимирязева), г. Москва, Россия)

***Аннотация.** В ходе проведения обследований подобраны семеноводческие хозяйства в 8 регионах для оригинального семеноводства картофеля и топинамбура. Разработан и освоен новый технологический процесс воспроизводства и размножения исходного материала на основе Банка здоровых сортов картофеля.*

***Ключевые слова:** сорт, клубень, переработка, технология, продукты здорового питания.*

Картофель, пожалуй, единственная культура, производство которой осталось стабильным, несмотря на экономический коллапс 90-х годов, и при определенной государственной поддержке его товарное производство можно удвоить [1].

Вопрос обеспечения населения продуктами питания является чрезвычайно острым [2]. Важной составляющей в качестве и длительности

жизни является здоровое питание [3]. В России картофель не случайно называется «вторым хлебом», поэтому в Программе Союзного государства «Инновационное развитие производства картофеля и топинамбура», значительное внимание уделено здоровому питанию. Программой предусмотрено создание диетического пюре и как одно из направлений исследований создание сортов для диетического питания: создание сортов с низким содержанием крахмала и высоким содержанием антиоксидантов для диетического питания.

Известно, что в 1930 году на базе Коренёвской картофельной селекционной станции был создан Научно-исследовательский институт картофельного хозяйства [4]. С 1961 года, т.е. более 55 лет ВНИИКХ является головным институтом по культуре картофеля в масштабе страны, координируя научные исследования по селекции, семеноводству и технологии возделывания картофеля.

Институт формирует научно-техническую программу по картофелеводству, осуществляет методическое руководство исследованиями, проводит координационные совещания, научно-методические семинары по вопросам картофелеводства с российскими, а также совместно с зарубежными учеными в рамках международных программ.

За годы существования института создано более 160 сортов картофеля, из которых в 2016 году в Государственном реестре селекционных достижений находятся более 100 сортов, из них более 30 сортов совместной селекции с региональными НИУ. Институт является обладателем 56 патентов на селекционные достижения и изобретения по картофелеводству.

Большим достижением института является собранный и постоянно обновляющийся уникальный генофонд, включающий свыше 800 образцов диких и культурных видов, сложных межвидовых гибридов и сортов различного происхождения для использования в селекционных программах на устойчивость к фитофторозу, вирусам, нематоде, на повышенную крахмалистость, пригодность к переработке. Создан и поддерживается банк

здоровых сортов картофеля в чистых фитосанитарных условиях Архангельской области (АПК «Любавское») 180 сортов картофеля и в высокогорных условиях Северного Кавказа (компания «ФАТ-Агро») 93 сортообразца картофеля.

Опыт зарубежных стран показывает, что переработка картофеля в продукты различных видов и полуфабрикаты экономически целесообразна. В США, Англии, Франции, Германии, Голландии перерабатывают от 20 до 60 % продовольственного картофеля, в России – менее 1,0 % (1,0-1,5 млн. т.) [5].

Для эффективного использования имеющегося потенциала институт выступил инициатором и соисполнителем Программы Союзного государства России и Беларуси «Инновационное развитие производства картофеля и топинамбура» В статье остановимся только на вопросах картофелеводства.

Целевые индикаторы Программы:

1. Обеспечение Российской Федерации оригинальным семенным картофелем в объеме 4 млн. шт./год мини-клубней и 4 тыс. тонн/год супер-суперэлиты.

Обоснование 8 Центров по оригинальному семеноводству, обеспечивающих эти объемы производства мини-клубней и супер-суперэлиты.

2. Разработка, выпуск комплекса отечественных машин для оригинального семеноводства и оснащение ими 8 семеноводческих центров.

3. Выпуск отечественных диагностических наборов на 300 тыс. шт. анализов/год для определения скрытых заболеваний картофеля.

4. Переработка картофеля с получением промышленных объемов продуктов здорового питания – 1,5 тыс. тонн, напитков и др.

Для выполнения Целевых индикаторов было необходимо:

1. Разработать требования к территориям размещения специализированных семеноводческих предприятий;

2. Сформировать банк перспективных сортов картофеля различного целевого использования;

3. Разработать и внедрить технологии по увеличению выхода мини-клубней в расчете на 1 исходное растение в 2,5–3,0 раза с внедрением новых методов размножения;

4. Повысить коэффициент размножения в полевых питомниках с 4 до 6 клубней с 1 куста.

5. Создать

– 1 диагностический Центр – 2014 – 2016 гг. (в 2016 г. вложено 13 млн. руб. в современное научное оборудование);

– 2 испытательных Центра (1 в России и 1 в Беларуси) – 2014–2017 гг.;

– 2 тест питомника за рубежом (в Армении и в Казахстане);

6. Организовать производство диагностических наборов.

Что выполнено?

Проведен анализ мирового опыта по выбору территорий с наиболее чистыми фитосанитарными условиями для ведения оригинального и элитного семеноводства, сформированы коллекции сортов картофеля и подобраны предприятия.

На территории России, Беларуси, Армении и Казахстана были организованы тест-питомники и где проводятся исследования 50 сортов картофеля отечественной селекции на устойчивость к болезням и пригодность для переработки.

Сформулированы параметры сортов для переработки на картофелепродукты.

Общие требования:

– содержание сухих веществ – 20–25 %;

– содержание редуцирующих сахаров – 0,2–0,4 %;

–отсутствия потемнения мякоти в сыром и вареном виде;

– количество отходов после очистки не более 15 %.

Тест-питомники картофеля

Сформированы коллекции из 50 лучших сортов российской и белорусской селекции и проведена их оценка по 20 параметрам в условиях

России, Беларуси, Казахстана, Армении [6–9]. Созданы тест-участки в более чем 30 регионах России и выращены коллекции лучших отечественных сортов картофеля. Созданы тест-участки отечественных сортов картофеля за рубежом (Казахстан, Армения), различного целевого использования.

Проведено тестирование сортов по единой методике.

Большим достижением ФГБНУ ВНИИКХ является создание сортов картофеля [9]:

- ранних сроков созревания с устойчивостью к фитофторозу (Крепыш, Погарский, Удача, Фрегат),

- устойчивых к парше обыкновенной (Аспия, Вестник, Бежицкий, Брянский ранний, Лакомка, Любава, Олимп, Сапрыкинский),

- устойчивых к картофельной нематоде (Бежицкий, Десница, Жуковский ранний, Заворовский, Крепыш, Лира, Лукьяновский, Малиновка и др.)

- пригодных для переработки на готовые картофелепродукты, полуфабрикаты и крахмал (сорта Белоснежка, Белоусовский, Бронницкий, Брянский деликатес, Брянская новинка, Вестник, Голубизна, Красная роза, Лукьяновский, Никулинский, Олимп, Русский сувенир).

- иммунных к вирусу Y (Голубизна, Никулинский, Ресурс, Сокольский, Эффект, Метеор), с полевой устойчивостью к тяжелым формам вирусных болезней (Акросия, Белоусовский, Брянский деликатес, Брянская новинка, Ветеран, Ильинский, Красная роза, Победа, Погарский).

В соответствии с требованиями современного рынка развиваются новые направления в селекции картофеля:

- создание столовых сортов для питания в свежем виде;

- создание скороспелых сортов для получения раннего урожая с периодом вегетации до 80 дней, способных накапливать за 40 дней после всходов товарный урожай на уровне 15 т/га;

- создание сортов для переработки на картофелепродукты (сухое картофельное пюре, чипсы, картофель фри) с низким содержанием редуцирующих сахаров (рисунок 1),



Рисунок 1 – Образцы хрустящего картофеля из сортов с разными цветами мякоти клубней

- создание технических сортов для производства крахмала и спирта с содержанием крахмала не менее 18 %;
- создание сортов с низким содержанием крахмала и высоким содержанием антиоксидантов для диетического питания (рисунок 2).
- создание сортов картофеля, пригодных для получения продукции органического земледелия.



Василек



Фиолетовый



Салатный

Рисунок 2 – Сорты диетического питания

В результате работ на базе ВНИИКХ организовано централизованное производство и поставки in-vitro материала на основе Банка здоровых сортов картофеля.

В ходе проведения обследований для выполнения программных мероприятий подобраны семеноводческие хозяйства в 8 регионах для оригинального семеноводства картофеля и топинамбура и выращено в 2016 году 3,0 млн. шт. мини – клубней отечественных сортов картофеля и 1,225 тыс. тонн супер-суперэлиты.

Разработан и освоен новый технологический процесс воспроизводства и размножения исходного материала на основе Банка здоровых сортов картофеля с использованием биореакторов для получения микро- и мини-клубней, обеспечивающий увеличение количественного выхода мини-клубней в расчете на 1 исходное растение в 2,5–3,0 раза и повышение коэффициента размножения в полевых питомниках с 4,0–4,5 до 6,0.

Разработан и освоен новый способ аэрогидропонного выращивания миниклубней значительно упрощающий технологический процесс, снижающий себестоимость конечной продукции [10].

Произведено в 2016 г отечественных импортозамещающих диагностических наборов на 300 тыс. анализов/год; Разработанные тест-системы вдвое дешевле лучших зарубежных аналогов и полностью замещают импорт. Выполнить работы по оснастке Диагностического центра современным оборудованием оказалось возможным только благодаря Союзной Программе.

Важной составляющей является создание Испытательного центра, для всесторонней оценки качественных показателей картофеля и топинамбура, включая потребительские показатели.

В рамках реализации программы создаются конкурентоспособные отечественные технологии, основанные на новейших достижениях науки и обеспечивающие:

- а) производство оригинальных и элитных семян картофеля и топинамбура;
- б) производство высококачественных кормов, кормовых добавок для животных из топинамбура и картофеля;
- в) диагностику патогенов картофеля и топинамбура;

- г) производство, переработку и хранение топинамбура и картофеля;
- д) контроль качества сельскохозяйственной продукции;
- г) экспертизу генетического материала.

Комплекс машин и оборудования, который создается в рамках реализации Программы, позволит возделывать, хранить и перерабатывать картофель и топинамбур на продукты здорового питания: диетическое пюре, напитки, инулин, фруктоолигосахариды, картофелепродукты, крахмал и др.

#### Список литературы:

1. Старовойтов В.И. Для развития прорывных технологий производства картофеля нужны инвестиции / В.И. Старовойтов, О.А. Павлова // Картофель и овощи. – 2007. - № 7. – С. 2-3.
2. Старовойтов В.И. Обоснование процессов и средств механизации производства картофеля в системе «поле-потребитель» / В.И. Старовойтов // Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук. М. - 1995. - 37 с.
3. Старовойтов В.И. Расширить рамки реализации национального проекта «Развитие АПК» / В.И. Старовойтов // Картофель и овощи. – 2007. - № 4. – С. 12-14.
4. Филиппова Г.И. Всероссийский научно-исследовательский институт картофельного хозяйства имени А.Г. Лорха: история создания, развитие и результаты научных исследований по культуре картофеля / в Сб. науч. тр. Картофелеводство: история развития и результаты научных исследований по культуре картофеля / Г.И. Филиппова, С.В. Жевора, Н.А. Янюшкина // ФГБНУ ВНИИКХ; под ред. С.В. Жеворы. – М., 2015. – С. 3-14.
5. Старовойтов В.И. Переработка картофеля экономически целесообразна / В.И. Старовойтов, О.А. Старовойтова // Картофель и овощи. – 2008. - № 7. – С. 2-3.
6. Шабанов А.Э. Оценка адаптивности сортов картофеля российской и белорусской селекции в различных агроэкологических зонах / А.Э. Шабанов, А.И. Киселев, С.Н. Зебрин, Н.П. Попова, Б.В. Анисимов // в Сб. науч. тр.

Картофелеводство: история развития и результаты научных исследований по культуре картофеля // ФГБНУ ВНИИКХ; под ред. С.В. Жеворы. – М., 2015. – С. 67-69.

7. Маханько В.Л. Оценка коллекции сортов картофеля российской и белорусской селекции на пригодность к промышленной переработке на картофелепродукты / В.Л. Маханько, Л.Н. Козлова, О.Б. Незаконова // в Сб. науч. тр. Картофелеводство: история развития и результаты научных исследований по культуре картофеля // ФГБНУ ВНИИКХ; под ред. С.В. Жеворы. – М., 2015. – С. 70-78.

8. Синцова Н.Ф. Экологическая оценка сортов картофеля в условиях Кировской области /Н.Ф. Синцова, З.Ф. Сергеева // в Сб. науч. тр. Картофелеводство: история развития и результаты научных исследований по культуре картофеля // ФГБНУ ВНИИКХ; под ред. С.В. Жеворы. – М., 2015. – С. 86-92.

9. Сорта картофеля селекционного центра ВНИИКХ. Потребительские и столовые качества, кулинарный тип. Е.А.Симаков, Б.В.Анисимов, А.В.Митюшкин А.А. Мелешин и др. // ФГБНУ ВНИИКХ– М., 2016. – С. 38

10. Хутинаев О.С., Анисимов Б.В., Юрлова С.М., Мелешин А.А. Выращивание миниклубней картофеля с применением аэрогидропонной технологии / О.С.Хутинаев, Б.В. Анисимов, С.М. Юрлова, А.А. Мелешин // в Сб. Картофелеводство: Материалы междунар. науч.-практич. конферен. «Развитие новых технологий селекции и создание отечественного конкурентоспособного семенного фонда картофеля // ФГБНУ ВНИИКХ; под ред. С.В. Жеворы. – М., 2016. – С. 138-147.

## **ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПЕРЕРАБОТКИ СЫРЬЯ КЛЕЩЕВИНЫ КАК ПУТЬ ЭКОЛОГИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ**

**Е. А. Ольховатов, к.т.н.; Е. В. Щербакова, д.т.н., доцент;**

**А. В. Степовой, к.т.н.**

(ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет  
им. И.Т. Трубилина», ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ, Краснодар, Россия)

***Аннотация:** В статье изложены основные моменты технологии комплексной переработки сырья клещевины, предложенной авторами. Рассмотрен экологический аспект предложенного пути переработки плодов. Показана суть предлагаемого способа детоксикации белков семян, жмыхов и шротов. Изложены основы технологии получения пектиновых веществ из плодовых оболочек клещевины.*

***Ключевые слова:** сырье, переработка, экологизация, клещевина, производство, касторовое масло, детоксикация, комплексная переработка, жмыхи, шроты, семена, плодовые оболочки, пектиновые вещества*

Как известно, экологические задачи развития пищевой промышленности неразрывно связаны с задачами ее интенсификации. Это в немалой степени обуславливает необходимость совершенствования технологий переработки сельскохозяйственного сырья с целью ресурсосбережения, а также в целях поиска новой сырьевой базы. Существующие же ныне способы детоксикации продуктов переработки семян клещевины несовершенны, так как малоэффективны и энергозатратны. В связи с этим, разработка новых рекомендаций по детоксикации белков семян клещевины, применяемых в качестве компонента комбикормов для сельскохозяйственных животных, является актуальной и имеет теоретическое значение для биохимии растений и

прикладное – для комбикормовой промышленности. Кроме того, нами рассматривается пектиновый комплекс покровных тканей плодов клещевины. Проводимые исследования позволят расширить сырьевую базу кормового белка и натурального структурообразователя и детоксиканта пектина. Итогом работы является разработка малоотходной технологии переработки плодов клещевины, что и определяет актуальность нашей работы [1].

Клещевина (*Ricinus communis*) является древнейшей культурой субтропических и тропических стран. В настоящее время клещевину возделывают почти во всех субтропических странах. Значение клещевины определяется ценностью получаемого из ее семян касторового масла, в триацилглицеролах которого содержится до 80 % рицинолевой кислоты. Лечебные свойства касторового масла известны давно. В настоящее время для медицинских целей используют менее 1 % касторового масла, в основном его широко используют для приготовления защитных пленок и покрытий.

Семена клещевины содержат токсические компоненты, не извлекаемые вместе с маслом при переработке семян на маслозаводах. Эти компоненты составляют 2,8–3 % от массы семян, важнейший из них рицин – комплекс из двух лектинов – токсина и агглютинина. Кроме рицина и рицинина в семенах клещевины присутствует аллерген, представляющий собой полипептид. Аллерген клещевины растворим в воде, осаждается спиртом, термоустойчив и не подвергается диализу. Выход токсичного аллергена из семян клещевины составляет 1,8 % от массы семян, и доза 10 мг этого вещества вызывала явную аллергическую реакцию у чувствительного человека.

Шрот клещевины представляет собой высокобелковый продукт, но он содержит все вышеперечисленные содержащиеся в семенах токсичные вещества. Перед использованием в качестве корма его требуется обезвреживать, что по традиционному способу делают путем термической обработки в присутствии влаги, обработки давлением (экструзией) или сочетанием этих воздействий. Эффект термического обезвреживания в своей основе имеет тепловую денатурацию белков при обработке шрота водяным

паром при перемешивании и нагревании. Однако же, такая жесткая обработка влечет за собой денатурацию не только токсических белковых компонентов и ведет к значительному снижению богатого аминокислотного состава шрота, в связи с чем нами и рассматривается вопрос ликвидации токсичности путем регулируемого самосогревания.

В результате уже проведенных исследований были подтверждены, выявленные нами для семян тунга, закономерности изменения химического состава белков и масла семян клещевины, происходящие в процессе регулируемого самосогревания. Предварительный тест на токсичность тест-организмом подтвердил гипотезу о возможности снижения таковой. Анализ аминокислотного состава опытных образцов, подвергнутых самосогреванию, показал наименьшее его изменение в сравнении с контролем, обработанным традиционными способами. Кроме того, разрабатываемый способ детоксикации является малозатратным в сравнении с традиционными, и более экологичным, так как не требует использования тепла, на получение которого затрачивается топливо. Таким образом, можно утверждать, что предлагаемый нами биотехнологический способ детоксикации семян клещевины наиболее предпочтителен в сравнении с уже существующими.

Как уже упоминалось, наряду с поиском способов детоксикации белкового комплекса семян, нами изучался вопрос получения пектиновых веществ из плодовой оболочки клещевины; литературные источники свидетельствуют о том, что данная тема до настоящего времени была обойдена вниманием исследователей. По результатам наших исследований можно утверждать, что содержание пектинов в рассматриваемом материале довольно высоко – до 17 %–19 %; в оболочках плодов, подвергавшихся самосогреванию, велика доля гидратопектина, что объясняется пектолитическим действием ферментов микрофлоры, развивающейся в созданной среде.

Кроме того, в ходе проведенных исследований изучены физико-химические свойства пектиновых веществ плодовых оболочек клещевины, разработана технологическая схема и подобраны оптимальные параметры для

их извлечения, предложены пути применения пектина.

Список литературы:

1. Ольховатов, Е. А. Совершенствование технологии комплексной переработки плодов клещевины : монография / Е. А. Ольховатов. – Краснодар : КубГАУ, 2011. – 107 с.
2. Алёшин, В.Н. Лектины масличных семян / В.Н. Алёшин, В.Г. Лобанов, А.Д. Минакова // Известия вузов. Пищевая технология. – 2005. – №4. – С. 19–20.
3. Способы снижения содержания антипитательных веществ в продуктах переработки масличных семян / Алёшин В.Н. // Сборник материалов 9-й всероссийской конференции с международным участием молодых ученых и специалистов «Актуальные вопросы биологии, селекции, технологии возделывания и переработки масличных и других технических культур». – Краснодар, 21 – 22 февраля 2017 года. – С. 10 – 13.
4. Афиногенова, С.Н. Устройство для создания регулируемой газовой среды при хранении картофеля [Текст] / С.Н. Афиногенова, С.А. Морозов // Вестник АПК Верхневолж-ья. - 2011.- N 2.- С. 63-66.
5. Муссоев Х. Н. Контроль качества кондитерских изделий – помадных конфет на рынке города Рязани / Х. Н. Муссоев, С. Н. Афиногенова // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. – 2016. – № S 2. – С. 42.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВТОРИЧНЫХ СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ БИОХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ТЕСТА И ОБОГАЩЕНИЯ ХЛЕБА**

**Е. А. Атрощенко – аспирант**

(«Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»,  
г. Краснодар, Россия)

***Аннотация:** Приведены данные по применению творожной сыворотки для улучшения биохимических процессов при брожении теста. Определена оптимальная дозировка творожной сыворотки 20 % при замесе теста. Пробная лабораторная выпечка показала положительный результат на качество хлеба.*

***Ключевые слова:** дрожжи хлебопекарные, брожение, творожная сыворотка, качество хлеба*

Перерабатывающие организации молочной промышленности являются важнейшими элементами структуры агропромышленного комплекса России и занимают доминирующее положение среди предприятий перерабатывающей промышленности.

Поэтому в современных условиях развития перерабатывающих отраслей АПК все больше внимания уделяется новым, прогрессивным технологиям по переработке вторичного сырья [1,4]. Практический интерес для хлебопечения представляет использование вторичных продуктов молочной промышленности, расширяющей производство сыра, творога и как следствие, увеличение вторичного молочного сырья – сыворотки.

Молочная сыворотка богата макро- микронутриентами, так необходимыми для жизнедеятельности человеческого организма.

Поэтому ее можно рассматривать как источник для обогащения хлебобулочных изделий. При внесении сыворотки в тесто, оно обогащается питательными веществами, которые благоприятно влияют на развитие бродильной микрофлоры и интенсивность биохимических процессов в тесте.

Исследованиями, проведенными в лабораториях кафедры технологии хранения и переработки растениеводческой продукции, установлено, что при внесении сыворотки повышается кислотность полуфабриката и готового продукта. Это объясняется тем, что молочная кислота составляет 92,5 % от общего количества определяемых кислот в сыворотке. Присутствие молочной кислоты и придает хлебу особый вкус и аромат.

Введение сыворотки при замесе теста приводит к интенсификации газообразования на всех стадиях технологического процесса, так как повышается бродильная активность дрожжей, за счет дополнительного питания в виде минеральных и азотистых веществ, витаминов и микроэлементов, поступающих с сывороткой.

Активность жизнедеятельности дрожжевых клеток при замесе теста определяли по методике А.И. Островского. В тесто вносили различную дозировку творожной сыворотки: 15 и 20 %. Контролем был образец теста без сыворотки.

Результаты, экспериментов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Активность дрожжевых клеток при внесении сыворотки

Варианты	Время подъема шарика теста, мин
Контроль	19
15% сыворотки	16
20% сыворотки	12

Данные таблицы 1 показывают, что тесто с дозировкой творожной сыворотки 20 % обладает лучшей подъемной силой, с временем подъема 12 минут. При внесении 15 % сыворотки время подъема шарика увеличивается до 16 минут. В контрольном варианте подъем шарика теста составил 19 минут. Полученные данные позволяют, сделать заключение о том, что молочная

творожная сыворотка положительно влияет на процесс газообразования теста. Процесс созревания теста за счет активизации биохимических процессов, при внесении 20 % творожной сыворотки идет быстрее по сравнению с контролем и вариантом 15% внесения сыворотки.

За счет повышения титруемой кислотности теста, ускорения биохимических процессов сокращается время брожения опары, теста, уменьшается время расстойки, сокращается производственный цикл [2,3].

Полученные результаты пробной лабораторной выпечки показали, что оптимальной дозировкой при опарном способе приготовления теста является дозировка 20 % к массе муки при внесении в опару. При замесе теста безопасным способом оптимальная дозировка 15 % сыворотки к массе муки. Продолжительность брожения опары с сывороткой сокращается на 25 минут, теста – на 10 минут. Качество хлеба по сравнению с контролем – без сыворотки улучшается. Повышается удельный объем, улучшается структура мякиша, окраска корочки хлеба, его аромат, повышается пищевая ценность.

При добавлении сыворотки при замесе теста 20 % содержание аминокислот увеличивается на 18 %, в том числе – лизина, валина, треонина, метионина, лейцина, а также повышается количество биологически ценных макро- и микроэлементов.

При проведении пробных выпечек хлеба было отмечено, что изделия с сывороткой черствеют медленнее. Такой результат получен благодаря органическим кислотам, белку, лактозе присутствующим в сыворотке.

Следует отметить и положительное влияние при использовании сыворотки для замеса теста на появление картофельной болезни.

Исследования показали, что за счет добавления 20 % молочной сыворотки к массе муки увеличивается выход хлеба на 1,0 %, что приводит к снижению себестоимости продукции.

На основании выше изложенного можно сделать вывод, что использование вторичных молочных продуктов дает не только экономический эффект, но и социальный, за счет повышения пищевой ценности хлеба.

### Список литературы:

1. Болдина, А.А. Влияние способов приготовления теста и пофазного внесения рисовой муки на качество хлеба/ А.А. Болдина, Н.С. Санжаровская, Н.В. Сокол// Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2016. - №5 (40). – С.93- 96.
2. Патент 2333648 Российская Федерация. МПК С1 А 21 D 2/36, А 21 D 8/02. Композиция для приготовления теста для хлебобулочных изделий /Н.В.Сокол, Л.В. Донченко, Н.С. Храмова, О.П.Гайдукова, Л.Г. Влащик; заявитель и патентообладатель КГАУ. - № 2007111596/13; заявл. 29.03.2007; опубл.20.09.2008, Бюл. № 26.- 6с.
3. Вершинина, О.Л. / Разработка ржаной симбиотической естественной закваски для хлебопечения// О.Л. Вершинина, Ю.Ф. Росляков, В.В. Гончар// Хлебопродукты. – 2016. - №2. – С. 40-42.
4. Сокол, Н.В. Нетрадиционное сырье в производстве хлеба функционального назначения / Н.В. Сокол, Н.С. Храмова, О.П. Гайдукова// Хлебопечение России. – 2001. - №1. – С. 16-18.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЕКТИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

**О. И. Косарева, аспирант, Л. Я. Родионова, д.т.н., профессор**

(ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет  
им. И.Т. Трубилина», г.Краснодар, Россия)

***Аннотация:** В статье рассмотрены основные свойства пектина и пектинового экстракта, как функциональных ингредиентов в производстве продуктов питания, их влияние на организм человек, а также перспективы развития пектиносодержащих функциональных продуктов питания. Представлены особенности получения пектинового экстракта из корзинок-соцветий подсолнечника.*

***Ключевые слова:** пектиновые вещества, пектиновый экстракт, функциональные продукты питания.*

В современном мире значительное внимание уделяется здоровью и правильному питанию населения. В связи с этим широко развивается отрасль производства продуктов здорового питания, то есть продуктов, повышающих сопротивляемость организма к различным заболеваниям, способных улучшать обменные процессы в организме человека, позволяющих долгое время сохранять активный образ жизни [1].

Для поддержания здоровья, работоспособности и долголетия необходимо регулярное потребление продуктов питания обогащенных витаминами, минеральными веществами и пищевыми волокнами, так как питания оказывает значительное влияние на состояние иммунной системы, способность преодолевать стрессовые ситуации, темпы физического и психического

развития человека в раннем возрасте, на уровень активности и трудоспособности, а также на репродуктивную способность.

Ухудшающаяся экологическая ситуация и социально-экономические факторы вызывают потребность создания продуктов питания функционального назначения, которые обеспечивают организм веществами, необходимыми для роста и активной жизнедеятельности, но и стимулируют его защитные функции.

Пектиновые вещества, как функциональный ингредиент в современных продуктах питания, обладают рядом лечебно-профилактических свойств. Например, гемостатические свойства пектиновых веществ используют при легочных кровотечениях, кровотечениях желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), в стоматологии и гемофилии, гинекологических заболеваниях [2]. Одним из важнейших свойство пектиновых веществ является комплексообразующая способность, то есть образования комплексов с такими тяжелыми металлами как ртуть, свинец, кадмий, молибден, марганец, олово и выведение их из организма человека.

Пектиновые вещества в производстве продуктов питания могут использоваться в виде сухого порошка пектина и в виде пектинового экстракта (концентрата).

По классической технологии пектиновые вещества получают методом кислотного гидролиза пектиносодержащего сырья с последующим отделением жидкой фазы и твердого остатка. Полученная после отжима жидкая фракция и является пектиновым экстрактом. Для получения сухого порошка пектина пектиновый экстракт осаждают этиловым спиртом или другим осадителем.

Пектиновый экстракт, как полупродукт пектинового производства в зависимости от используемой технологии и вида используемого сырья может быть использован как самостоятельный продукт либо как один из компонентов другого продукта [3].

В производстве продуктов питания пектиновые вещества в жидкой форме – в виде экстракта, удобны для обогащения таких функциональных продуктов

как различных группы консервов, соусов, напитков и хлебобулочных изделий. Сухой пектин также может быть использован в производстве консервов, хлебобулочных изделий, молочной и кондитерской промышленности.

Одним из преимуществ использования пектинового экстракта, по сравнению с сухими пектином, являются меньшие затраты на его производство, за счет сокращения технологической схемы – отсутствия необходимости его осаждения и дальнейшей утилизации осадителя. При необходимости пектиновый экстракт, содержащий небольшое количество пектиновых веществ, может быть сконцентрирован на роторно-пленочном испарителе до требуемого количества пектиновых веществ, таким образом получается пектиновый концентрат.

Пектиновые вещества в жидкой форме, т.е. в виде экстракта или концентрата, обладают повышенной способностью к комплексообразованию с радиоактивными и тяжелыми металлами и образуют комплексы с накапливающимися в организме человека шлаками. Известно, что при использовании порошка пектина в профилактическом питании происходит неполное использование комплексообразующих свойств пектина из-за его недостаточной гидратации и ограниченной поверхности контакта со средой ЖКТ. Поэтому эффективнее использование комплексообразующих и детоксицирующих свойств пектина при его введении в организм человека в гидратированном виде. Пектиновый экстракт обладает антиатеросклеротическими свойствами в большей степени, по сравнению с раствором сухого пектина.

Попадая в организм человека, пектиновые вещества практически не усваиваются пищеварительной системой. В ЖКТ пектиновые вещества, набухают и многократно увеличиваются в объеме, они мягко очищают кишечник, связывают тяжелые и радиоактивные металлы, ядовитые и вредные вещества, аллергены и т.д., после чего выводятся из организма.

Употребление пектиновых веществ в составе функциональных продуктов способствует увеличению всасывания Ca и Mg, связыванию желчные кислоты,

усилению перистальтики кишечника, стабилизации окислительно-восстановительных процессов; размножению полезных для организма бактерий, нормализации веса, повышению работоспособности, активизации иммунной системы, смягчению побочного действия лекарств.

Исходя из вышесказанного, пектиновые вещества рекомендуются для включения в ежедневный рацион питания населения, а разработка функциональных продуктов обогащенных пектиновыми веществами является актуальной задачей пищевой промышленности.

На кафедре технологии хранения и переработки растениеводческой продукции проводятся исследования по разработке пищевых пектиновых экстрактов, в частности пектинового экстракта из корзинок-соцветий подсолнечника.

Особенность получения пектинового экстракта из корзинок-соцветий подсолнечника является наличие в их составе значительного количества балластных по отношению к пектину веществ, которые затрудняют выход пектина и в процессе гидролиза-экстрагирования загрязняют пектиновый экстракт, тем самым осложняют получение качественного гидратопектина. Органолептические показатели пектинового экстракта из корзинок-соцветий подсолнечника полученного по классической кислотной технологии не позволяют его использовать в пищевой промышленности, так как по внешнему виду экстракт представляет собой мутную жидкость коричневого цвета, запах специфический, смолистый, во вкусе присутствует горечь. Поэтому перед процессом гидролиза-экстрагирования корзинок-соцветий подсолнечника необходимо провести предварительную обработку сырья. Рассматривались 2 способа предварительной обработки сырья: обработка с использованием растворов ферментных препаратов и очистка с использованием последовательной обработки растворами хлорида натрия, янтарной кислоты и многократной промывки горячей водой.

Для предварительной ферментной обработки сырья использовали современные ферментные препараты, находящиеся в свободном доступе на

рынке России : Viscozyme, Celluclact и Дипектил Кларификейшн. Во время проведения предварительной обработки сырья варьировали время и температуру предварительной обработки, а также концентрацию используемого ферментного препарата. Данные проведенных исследований показали возможность применения ферментных препаратов в предварительной обработке сырья: цвет экстракта стал светлее и снизилась интенсивность специфического аромата подсолнечника, но для применения в пищевой промышленности данного экстракта требуется последующая доочистка экстракта с применением ионообменных смол. Концентрация пектиновых веществ в экстракте составляла порядка 0,3–0,5 %.

Предварительная обработка сырья методом последовательной очистки растворами хлорида натрия, янтарной кислоты и многократной промывкой горячей водой также дала положительные результаты. Органолептические показатели пектинового экстракта, полученного методом последовательной очистки сырья, были значительно выше, образца с предварительной ферментной обработкой и экстракт не требовал дополнительной доочистки. По внешнему виду полученный экстракт представлял жидкость желтого цвета с медовым ароматом. Массовая доля пектиновых веществ в экстракте, полученном методом последовательной обработки сырья, составляла порядка 0,6–0,9 %.

Полученный пектиновый экстракт из корзинок-соцветий подсолнечника с применением последовательной очистки растворами хлорида натрия, янтарной кислоты и многократной промывкой горячей водой в дальнейшем планируется использовать как основу для получения продуктов функционального назначения.

#### Список литературы:

1. Родионова, Л.Я. Технологическое и экспериментальное обоснование технологии пектиносодержащих изделий функционального назначения : диссертация ... доктора технических наук : 05.18.01. - Краснодар, 2004. - 470 с.

2. Донченко Л.В., Фирсов Г.Г. Технология пектина и пектинопродуктов.- Краснодар: КГАУ, 2006.-279 с.

3. Косарев П. Г., Родионова Л. Я. Перспектива разработки функциональных продуктов на основе пектинового экстракта // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: Сборник статей по материалам II научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых – Краснодар : КубГАУ, 2016. – С.332-335.

4. Проскурина, О.Ю. Инновационные пути решения проблемы питания студенческой молодежи [Текст] / О.Ю. Проскурина, В.Н. Храмова // Инновационные технологии-основа модернизации отраслей производства и переработки сельскохозяйственной продукции: матер. междунар. науч.-практ. конф. (5-7 июля 2011 г.). Ч. 2: Перераб. с.-х. сырья и пищевых прод. / ВолгГТУ, ГНУ Поволжский НИИ производ. и переработки мясомолочной продукции РАСХН. -Волгоград, 2011. -С. 29-32.

5. Муссоев Х. Н. Контроль качества кондитерских изделий - помадных конфет на рынке города Рязани / Х. Н. Муссоев, С. Н. Афиногенова // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. – 2016. – № S 2. – С. 42.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОРОШКА ТОПИНАМБУРА В ХЛЕБОПЕЧЕНИИ

**С. Н. Едыгова к.т.н, доцент, Т. В. Шмидт студентка**

(«Майкопский государственный технологический университет»,  
г. Майкоп, Россия)

**Аннотация:** В статье рассмотрено использование порошка топинамбура при выпечке пшеничного хлеба. Полезные свойства и доступность топинамбура делают перспективным его широкое использование в пищевой промышленности. Использование порошка топинамбура в рецептуре пшеничного хлеба существенно повышает его пищевую и биологическую ценность.

**Ключевые слова:** пшеничный хлеб, нетрадиционное сырье, топинамбур, порошок топинамбура, технология.

Хлеб, как продукт первой необходимости, становится стратегическим ресурсом, что подтверждается доктриной, утвержденной Президентом России. Чтобы решить эту нелегкую проблему, хлебопекарная отрасль начала расширять свой диапазон в технологии новых видов хлеба и хлебобулочных изделий с функциональными добавками.

Одним из перспективных видов нетрадиционного сырья используемого в хлебопечении, может стать порошок топинамбура.

На сегодняшний день топинамбур все больше привлекает внимание как целебный овощ. Клубни топинамбура используют в пищу как в сыром виде, а также печеными, жареными, готовят овощные супы, салаты, пюре, пасты. Высокое содержание инулина в клубнях позволяет использовать топинамбур в качестве сырья, для получения диетических, диабетических, лечебно-профилактических продуктов питания, таких как мука, порошок, квас, соки, в молочном и мясном производстве.

Природа одарила топинамбур, практически всеми необходимыми веществами, которые необходимы человеческому организму. Как здоровый, так и больной человек может употреблять в пищу топинамбур в любом виде, не задумываясь о вреде своего здоровья.

Цель работы – разработка рецептуры и технологии производства хлеба пшеничного с использованием порошка топинамбура.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- 1) изучение химического состава клубней топинамбура;
- 2) определение способа внесения и оптимальной дозировки порошка из топинамбура при замесе теста;
- 3) разработка элементов технологии производства хлеба с порошком топинамбура;
- 4) определение физико-химических показателей выпеченных образцов;
- 5) определение органолептических показателей пшеничного хлеба с порошком топинамбура.

Для выпечки хлеба применяли муку из пшеничной муки 1 сорта, дрожжи прессованные хлебопекарные, соль пищевая поваренная, вода питьевая, растительное масло подсолнечное и порошок из клубней топинамбура. Все подготовленное сырье к выпечке хлеба соответствовало действующим стандартам.

Технология хлеба с порошком топинамбура включала несколько этапов.

Первый этап – пробная выпечка хлеба с порошком топинамбура. Оптимальную дозировку порошка топинамбура определяли по результатам проведения пробных выпечек с последующим определением органолептических и физико-химических показателей качества. Для исследования образцов использовали технологию приготовления теста опарным способом. Контрольный образец теста готовили без порошка топинамбура, а вот в исследуемые образцы добавляли 5, 10, 15% порошка из топинамбура к массе муки. При соблюдении правильного технологического режима можно отличить хороший хлеб от некачественного по целому ряду

признаков: внешнему виду, состоянию мякиша, вкусу, запаху, влажности, кислотности и пористости. Пищевые достоинства и биологическая ценность проявляется только в качественном продукте.

Второй этап – анализ пробной выпечки хлеба с функциональной добавкой. После выпечки и охлаждения исследуемых образцов анализировали органолептические и физико-химические показатели качества. Органолептические показатели приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептические показатели выпеченных образцов

Наименование показателя	Характеристика образцов			
	Хлеб из пшеничной муки 1 сорта без добавления порошка топинамбура	Хлеб из пшеничной муки 1 сорта с добавлением порошка топинамбура		
		5 %	10 %	15 %
Внешний вид: - форма	Форма правильная, соответствует контрольному изделию, без расплывов		Шероховатая имеются небольшие тещины	
- поверхность	Гладкая, глянцевая, без надрывов			
Цвет: - корка	От светло-коричневого до темного-коричневого, соответствует данному типу изделий			
- мякиш	Светло-кремовый оттенок	Светло-желтоватый оттенок	Темно-желтоватый оттенок с отрубными включениями	
Состояние мякиша: - пропеченность	Пропеченный, не липкий на ощупь. При нажатии мякиш принимает первоначальную форму			
- промес	Без комочков и следов непромеса			
- пористость	Равномерная, мелкопористая, без пустот и уплотнений		Плотная структура мякиша	
Вкус	Свойственный данному изделию		Проявляется привкус топинамбура.	
Запах	Свойственный данному изделию, без постороннего запаха	Свойственный данному виду изделия, с более выраженным ароматом порошка топинамбура		

Данные таблицы 1 показали, что образцы, приготовленные с добавкой в количестве 5 и 10 %, показали хорошую органолептическую оценку. Образец с добавкой в количестве 15 % имел темно-желтый цвет и выраженный привкус топинамбура. Таким образом, самая оптимальная дозировка порошка из топинамбура по нашим наблюдениям составит 5–10 % к массе муки.

Исследование образцов хлеба (контрольного без добавки и образец с добавкой в количестве 5 %) на физико-химические показатели проводились в федеральной службе в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека в «Центре гигиены и эпидемиологии» (г. Усть-Лабинск) и был получен протокол испытания на исследование пищевых продуктов.

Физико-химические показатели испытуемых образцов представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-химические показатели выпеченных образцов

Определяемые показатели	Величина допустимого уровня	Результаты образцов		Разница
		Хлеб без добавки порошка из топинамбура	Хлеб с добавкой порошка топинамбура в количестве 5 %	
Кислотность	не более 4,0	1,6	3,8	+2,2
Влажность	19,0-48,0	41,92	40,33	-1,59
Пористость	не менее 65,0	79,62	76,88	-2,74

Результаты исследований показали, что при добавлении 5 % порошка топинамбура органолептические и физико-химические показатели качества хлеба не превышают величину допустимого уровня. Из таблицы 2 видно, что влажность и пористость у хлеба с добавкой ниже, чем у хлеба без добавки. Кислотность хлеба превышает в 2 раза, но не выше величины допустимого уровня.

Таким образом, использование порошка из клубней топинамбура в производстве хлеба является реальной возможностью для повышения пищевой и биологической ценности, а так же расширить ассортимент выработанной продукции.

#### Список литературы:

1. Едыгова С.Н. Использование овощных соков в хлебопечении. Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Сборник статей по материалам II научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – Краснодар, 2016. – С. 274-277.

2. Сокол Н.В., Храпко О.П. Качество и безопасность новых сортов хлебобулочных изделий с использованием нетрадиционного растительного сырья. Инновационные технологии в пищевой и перерабатывающей промышленности: Электронный сборник материалов I Международной научно-практической конференции, 20-22 ноября 2012 г. – Краснодар: КубГТУ, 2013.– С.669-673.

3. Сокол Н.В., Храмова Н.С., Гайдукова О.П. Нетрадиционное сырьё в производстве хлеба функционального назначения // Хлебопечение России, 2011 – №1. – С. 16-18.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕТРАДИЦИОННОГО СЫРЬЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

**А. Б.Тхайшаова, к.т.н., доцент, З. С. Коваленко студент**

(«ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»,  
г. Майкоп, Россия»)

***Аннотация:** исследование возможности использования ряски малой для производства функциональных хлебобулочных изделий. Установлено, что порошок из ряски малой повышает пищевую ценность хлебобулочных изделий, обеспечивает функциональные свойства, а также обладает выраженными технологическими свойствами*

***Ключевые слова:** хлебобулочные изделия, нетрадиционное сырье растительного происхождения, порошок из ряски малой.*

Государственная политика в области здорового питания населения России формируется на основе расширения индустрии здорового питания и увеличения производства новых функциональных пищевых продуктов.

Одним из способов решения данной проблемы является разработка пищевых продуктов функциональной направленности, в состав которых входят различные физиологически активные ингредиенты, которые не только повышают биологическую и пищевую ценность продукта, но и снижают риск развития алиментарных заболеваний.

В настоящее время в России производство функциональных хлебобулочных изделий развито недостаточно.

Для решения этой задачи в технологии хлебобулочных изделий последние годы применяют добавки из нетрадиционного растительного сырья, которые способны не только корректировать свойства пшеничной муки,

регулировать технологический процесс, но и обогащать мучные кондитерские изделия биологически активными веществами, а также повысить их микробиологическую безопасность. Исследования, направленные на улучшение качества, на расширение ассортимента функциональных продуктов питания, на разработку новых видов хлебобулочных изделий, являются актуальными. В связи с этим были проведены исследования с целью подбора нетрадиционного растительного сырья и его оптимального соотношения по выбранным пищевым критериям для производства хлебобулочных изделий, обладающих функциональными свойствами.

Целью научно – исследовательской работы является исследование влияния порошка из ряски малой на качество хлебобулочных изделий.

Ряска малая (*Lemna minor*) – многолетнее водное растение семейства ароидных (Araceae), произрастающее в водоемах с медленно текущей или стоячей водой. Ряска распространена практически по всему миру, за исключением Арктики.

На рисунке 1 приведен химический состав порошка из ряски малой (в мг на 100 г сухой массы)



Рисунок 1 – Химический состав порошка из ряски малой (в мг на 100 г сухой массы)

Протеина в ряске на 12–14 % больше, чем в пшенице и на 18–20 % больше, чем в кукурузе. Кроме того, ряска содержит незаменимые

аминокислоты (аргинин, лизин), аспараговую, глютаминовую кислоты, углеводы, витамины группы В, А и Е.

Из важнейших макро- и микроэлементов в ней присутствуют бром, йод, кальций, фосфор и др.

Для определения влияния порошка из ряски малой на качество, пищевую ценность хлебобулочных изделий и определения оптимального количества порошка проводили пробные лабораторные выпечки, в рецептуре которых заменяли пшеничную муку порошком из ряски малой в количестве от 1 до 4 %.

Для определения рецептуры булочки с добавлением порошка из ряски малой в качестве исходной была выбрана рецептура сдобной булочки «Дорожная».

Требования к качеству и безопасности хлебобулочных изделий регламентируются национальными стандартами к качеству и безопасности хлебобулочных изделий регламентируются национальными стандартами общих технических условий, технических условий и СанПиН 2.3.2.1078-01.

Готовая продукция анализировалась в соответствии с требованиями нормативной документации по органолептическим, физико-химическим показателям, а также по показателям безопасности.

В таблице 1 приведены данные по органолептическим показателям.

Таблица 1 – Органолептические показатели качества сдобной булочки «Дорожная»

Показатели	Контроль	1 % ряски малой	2 % ряски малой	3 % ряски малой	4 % ряски малой
1	2	3	4	5	6
Состояние поверхности	Гладкая	Гладкая	Гладкая	Гладкая	Гладкая
Цвет поверхности	Светло-золотистый	Светло-золотистый	Светло-золотистый	Светло-коричневый	Коричневый
Запах	Свойственный хлебобулочным	Свойственный хлебобулочным	Приятный, без постороннего	Приятный с легким	Выраженный

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
	изделиям, без	изделиям, без	запаха	травяным	травяной

	постороннего запаха	постороннего запаха		запахом	запах
Вкус	Сладкий, свойственный данному виду изделий	Сладкий	Сладкий	Сладкий с легким травяным привкусом	Выраженный травяной вкус
Цвет мякиша	Светло-кремовый	Светло-кремовый	Светло-кремовый с мелкими вкраплениями и	Светло-кремовый с наличием темно-зеленых вкраплений	Зеленоватый оттенок

Сравнительный анализ результатов дегустационной оценки опытных образцов показал, что оптимальной дозой внесения порошка ряски малой является 3 % от массы муки, благодаря чему хлебобулочные изделия хотя и отличался от контрольного наличием темно-зеленых вкраплений и легким травяным привкусом, однако это не оказывало негативного влияния на восприятие продукта в целом.

Увеличение концентрации растительной добавки до 4 % приводило к ухудшению органолептических характеристик: цвет мякиша булочек приобретал зеленоватый оттенок и резко выраженный травяной вкус и запах. Результаты физико-химических исследований показали, что по сравнению с контрольным образцом в опытных образцах булочек отмечен прирост содержания белка в среднем на 2,8 %, минеральных веществ на 0,5 %, а концентрация йода, одного из важнейших микроэлементов, была достаточно высокой и находилась в диапазоне 24,7–29,9 мкг/ на 100 г. продукта. Это особенно актуально для йододефицитных регионов, ведь содержание йода в обычных пищевых продуктах невелико, а при длительном хранении и тепловой обработке пищи, значительная часть его (20–60 %) теряется. Пористость анализируемых образцов составлял (%): для контрольного – 67; для образца с содержанием 1 % – 68; 2 % – 69; 3 % – 69,5; 4 % – 63.

Полученные результаты показателей безопасности полностью соответствовали требованиям.

Таким образом, проведенные исследования показали, что порошок из ряски малой является не только источником физиологически функциональных ингредиентов, введение которого в состав хлебобулочных изделий позволит повысить их пищевую ценность и обеспечить функциональные свойства, но и обладает выраженными технологическими свойствами.

#### Список литературы:

1. Лунина Л.В., Тхайшаова А.Б. Исследование возможности обогащения творожных продуктов биологически активными компонентами ряски малой // Материалы Международной научно-практической конференции посвященной 35-летию Кабардино-Балкарского ГАУ «Актуальные проблемы и инновационные технологии в отраслях АПК». с.57-60

2. Патент на изобретения, RUS 2270999 05/072004 Способ определения содержания жира в мучном кондитерском изделии / А.А. Петрик, С.М. Прудников, А.Б. Биболетова.

3. Патент на изобретение RUS 2270995 05/072004 Способ определения содержания влаги в мучном кондитерском изделии / А.А. Петрик, С.М. Прудников, А.Б. Биболетова.

4. Сокол, Н.В Роль пектиновых веществ в производстве продуктов питания лечебно-профилактического назначения. / Н.В. Сокол, Н.С. Храмова, Ю.А. Ракова // Научный журнал КубГАУ (Электронный ресурс). – Краснодар: КубГАУ, 2006. – №01(17). Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2006/01/06/p06//asp>.

5. Кенийз, Н. В. Изучение состояния влаги в тесте с криопротекторами, методом ядерно-магнитного резонанса / Н. В. Кенийз, Н. В. Сокол // Науч. журн. КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар : КубГАУ, 2014. – № 04 (098). С. 1254 – 1260. – Режим доступа : <http://ej.kubagro.ru/2014/04/pdf/90.pdf>.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЕКТИНОВЫХ ЭКСТРАКТОВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

**О. П. Храпко к.т.н., доцент, Н. С. Санжаровская к.т.н., доцент,**

**Н. В. Сокол д.т.н., профессор**

(«Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»,  
г. Краснодар, Россия)

***Аннотация:** В работе нашло отражение применение нетрадиционного растительного сырья (крапива двудомная в виде настоя, яблочный и виноградный пектиновый экстракт) для обогащения хлеба пектиновыми веществами.*

***Ключевые слова:** хлеб, яблочный пектиновый экстракт, виноградный пектиновый экстракт, крапива, пектиновые вещества, сорбционная способность*

Здоровье и долголетие человека зависят от того, насколько полноценным и сбалансированным является его питание. Проблема питания, учитывая ее особое значение, включена в число важнейших проблем, выдвинутых ООН перед человечеством в целом, наряду с такими проблемами, как охрана окружающей среды.

У населения России отмечается устойчивая тенденция повышения интереса к пищевым продуктам функционального назначения с использованием экологически безопасного растительного сырья. Все более широкое применение находит в пищевой промышленности природное сырье растительного происхождения – лекарственные растения, плоды и ягоды, а также эфирно-масличные и пряно-вкусовые растения.

Использование такого сырья в пищевых технологиях позволяет повысить

устойчивость организма к стрессовым ситуациям, нормализовать работоспособность человека. Положительное влияние многих растений на организм и здоровье человека обусловлено способностью растений стимулировать активизацию ферментных систем и приводить к усилению энергетического обеспечения организма. Объясняется это с тем, что растительное сырье является одним из основных источников биологически активных веществ (БАВ), которые даже в минимальном количестве оказывают оздоровительное и защитное действие.

У жителей России в рационе питания отсутствуют БАВ в достаточной степени, что в свою очередь является одной из причин снижения уровня здоровья и ведет к сокращению продолжительности жизни. Кроме того, наблюдается повсеместное ослабление иммунной системы. Биологически активные вещества, входящие в состав растительного сырья, повышают питательные и лечебные свойства пищи. Систематическое потребление продуктов содержащих БАВ снижает негативные последствия неблагоприятных факторов внешней среды.

Включение в рацион пищевых продуктов, обогащенных биологически активными пищевыми веществами до уровня, соответствующего физиологическим потребностям человека, является наиболее эффективным и экономически выгодным способом улучшения обеспеченности населения полноценными продуктами питания.

В России кондитерские и хлебобулочные изделия являются продуктами, наиболее доступными для введения растительного сырья, содержащего БАВ.

Хлебопродукты являются одним из основных источников белков, углеводов, пищевых волокон, витаминов группы В, макро- и микроэлементов.

В Кубанском государственном аграрном университете имени И.Т. Трубилина на кафедре технологии хранения и переработки растениеводческой продукции проводятся научные исследования по изучению нетрадиционных видов сырья и возможности их применения для обогащения хлеба, что объясняется анализом состояния пищевого статуса населения

Краснодарского края.

Оценка пищевого статуса населения Краснодарского края выявила, что наблюдаются большие нарушения в физиологии питания, в том числе по белку растительного происхождения отклонение от средней суточной нормы (дефицит) составляет 18,9 %, (для подростков) и 29,8 % (для взрослых), по пищевым волокнам (75,8 %) – подростки, (71,5 %) взрослые.

Особенно заметен дефицит потребления витаминов антиоксидантного ряда (С и Е).

Представленные данные позволяют сделать вывод о том, что значительная часть населения России страдает недостатком потребления нутриентов, необходимых для нормальной жизнедеятельности.

Краснодарский край отличается устойчивыми биологическими запасами лекарственных растений, плодами и ягодами и продуктами их переработки.

Поэтому неслучайно объектами исследования были выбраны – крапива двудомная (*Potentilla erecta* L.), пектиновые экстракты из яблочных и виноградных выжимок.

Добавки растительного происхождения являются источником веществ, способствующих улучшению самочувствия человека, усиливающие сопротивляемость организма к неблагоприятным условиям среды, влияющих на сердечно-сосудистую, мозговую, нервную, пищеварительную и выделительную деятельность.

Крапива двудомная содержит дубильные, пектиновые вещества, муравьиная кислота, гликозид уртицин, витамин К и аскорбиновая кислота, пантотеновая кислота, каротиноиды, хлорофилл, ситостерин, гистамин, виолакстин, соли железа и воск [3].

Пектиновые экстракты яблочный и виноградный также содержат пектиновые вещества, органические кислоты, микроэлементы и способствуют интенсификации процессов биохимических, коллоидных, микробиологических, происходящих при замесе, брожении теста и выпечке готового хлеба [1].

Настой крапивы двудомной и пектиновые экстракты яблочный и виноградный изучались по содержанию пектиновых веществ (ПВ) с целью дальнейшего их использования в технологии хлеба для придания изделиям лечебно-профилактических свойств [4, 6].

Пектиновые вещества оказывают большое влияние на минеральный, витаминный и другие виды обменов в организме человека. Они улучшают деятельность желудочно-кишечного тракта, сдвигают рН среды в более кислую сторону, оказывая бактерицидное действие на болезнетворные бактерии, обладают разнообразным профилактическим и лечебным действием. Доказано, что пищевые волокна растительного происхождения, входя в ежедневный рацион питания и имея природное происхождение, способны связывать и выводить из организма экологически вредные вещества [1, 2, 5].

Данные по содержанию ПВ в изучаемых объектах представлены на рисунке 1.

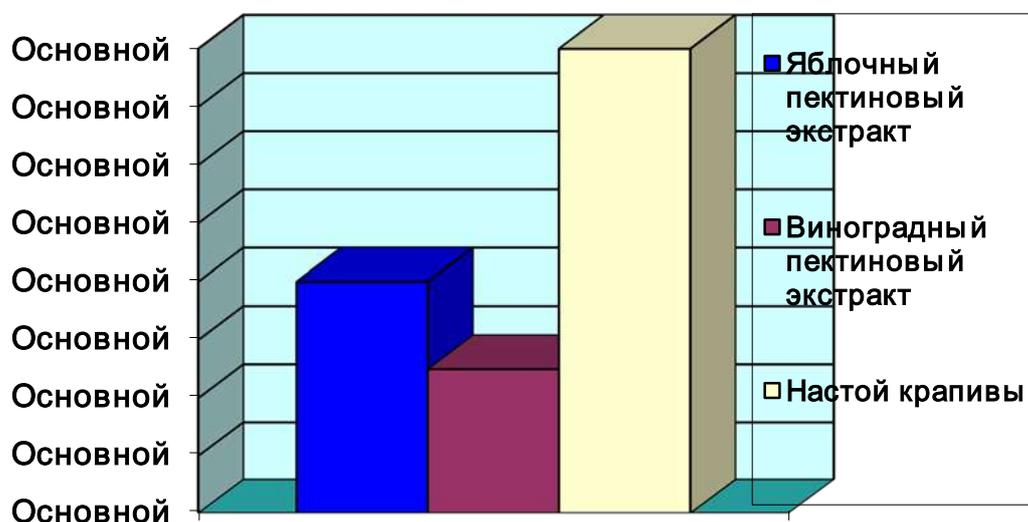


Рисунок 1 – Содержание пектиновых веществ

Пробные лабораторные выпечки проводились по общепринятой методике, используемой в хлебопекарной отрасли. Тесто готовили безопарным способом.

Были приняты следующие дозировки пектиновых экстрактов: 15 % яблочного пектинового экстракта; 25 % виноградного к массе муки. Настой травы крапивы двудомной вносили в количестве 10 % к массе муки по рецептуре.

Результаты оценки качества хлеба с добавками представлены в таблице 1. Таблица 1 – Влияние внесения яблочного пектинового экстракта, виноградного пектинового экстракта и настоя крапивы на качество хлеба

Ассортимент хлеба	Показатели качества		
	Влажность, %	Кислотность, град.	Пористость, %
Контроль	42,0	2,4	65
Хлеб с яблочным ПЭ и крапивой	44,0	2,8	72
Хлеб с виноградным ПЭ и крапивой	44,4	3,5	70

Результаты проведенного анализа показало, что введение пектиновых экстрактов яблочного и виноградного и фитодобавки увеличивает влажность хлеба на 2 % в сравнении с контролем, что можно объясняется свойствами пектинов связывать влагу. Кислотонакопление в хлебе с растительными добавками происходило интенсивнее по сравнению с контрольным образцом без внесения добавок. Кислотность образцов с вводимыми добавками имела довольно высокие показатели, на что, вероятно, повлияло повышенное содержание пектиновых веществ в крапиве. Повышение кислотности обусловлено наличием полигалактуроновой кислоты, входящей в состав пектиновых веществ.

Качество пшеничного хлеба в значительной степени обусловлено наличием в муке достаточного количества клейковины и её свойствами. Формирование показателей качества хлеба и хлебобулочных изделий определяется многими процессами, протекающими, главным образом, в тесте под действием ферментов муки, дрожжей и кислотообразующих бактерий.

Во всех вариантах опыта наблюдалось улучшение структуры пористости. Мы получили хлеб большого объёма с хорошей формоустойчивостью.

Контрольным был образец не содержащий пектиновый экстракт и

экстракты лекарственного сырья.

Выявлено, что у хлеба с введением вышеуказанных добавок, удлиняется срок сохранения свежести. Это установлено исследованием влажности мякиша хлеба и органолептической оценкой (рисунок 2).

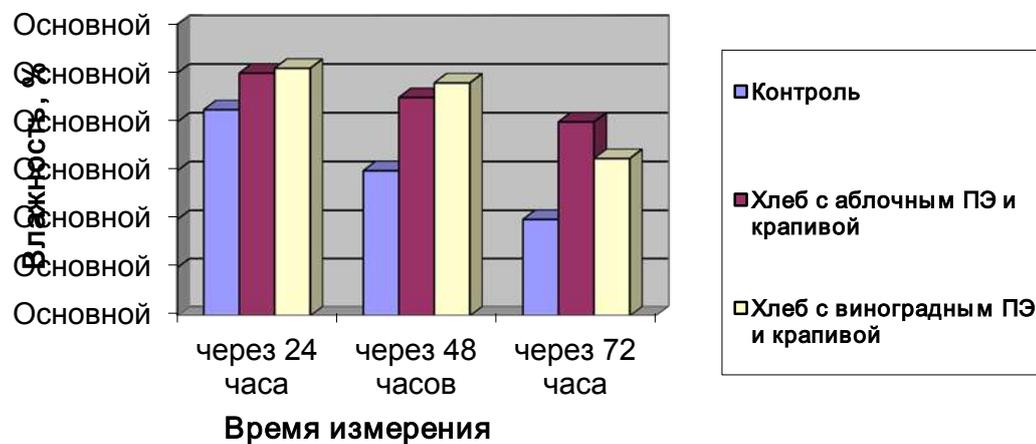


Рисунок 2 – Влияние внесения пектиновых веществ и настоя крапивы на свежесть хлеба

Полученные данные позволяют сделать вывод, что пектиновый экстракт в сочетании с фитодобавками влияет на срок хранения хлеба, то есть продлевает его свежесть.

Оценивая полученные данные, можно сказать, что пектиновый экстракт и фитодобавки являются своего рода улучшителями для хлеба, что обусловлено достаточно высоким содержанием пектиновых веществ.

Сохранение свежести хлеба и замедление процесса черствения объясняется способностью пектина образовывать белково-полисахаридные комплексы, что приводит к изменению форм связывания влаги с крахмалом в мякише хлеба при его хранении, и снижению скорости его черствения. Увлажнение мякиша хлеба происходит вследствие десорбции пектинами связанной ими влаги.

Содержание пектиновых веществ в хлебе определяли по методике количественного определения пектиновых веществ в мякише хлеба. Получили, что при использовании яблочного пектинового экстракта и настоя крапивы общее содержание пектина составляло 0,306 % (РП – 0,116 %, ПП – 0,19 %);

при добавлении виноградного – 0,397 % (РП – 0,157 %, ПП – 0,24 %).

Профилактические свойства хлеба подтверждаются не только наличием пектина в хлебе, но и показателем комплексообразующей способности, приведенным в таблице 2.

Таблица 2 – Комплексообразующая способность хлеба

Варианты выпечки	Комплексообразующая способность, мг Pb <sup>2+</sup> /г хлеба
Контроль	-
Хлеб с яблочным пектиновым экстрактом и настоем крапивы	322
Хлеб с виноградным пектиновым экстрактом и настоем крапивы	315

Проведенные исследования позволили разработать рецептуры хлеба на основе пектиновых экстрактов (яблочного и виноградного) и настоя крапивы двудомной.

Таким образом, использование растительного сырья позволит расширить ассортимент хлебобулочных изделий профилактического назначения с улучшенными потребительскими свойствами, и позволит совершенствовать структуру питания населения.

Хлеб с использованием добавок имеющих в своем составе пектиновые вещества и обладающих комплексообразованием можно рекомендовать категориям населения с вредными условиями труда и неблагоприятной экологией.

#### Список литературы

1. Влащик, Л.Г. Разработка технологии пектинопродуктов с высокими качественными показателями из выжимок винограда различных сортов / Л.Г. Влащик // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2010. - № 1. – С.8.

2. Донченко, Л.В. Использование гидратопектинов из дикорастущего сырья в хлебопечении / Л.В. Донченко, Н.В. Сокол, Н.С. Храмова, О.П. Гайдукова //Хлебопечение России. – 2007. - № 1. – С.14-16.

3. Родионова, Л.Я. Биохимические особенности пектиновых веществ дикорастущего растительного сырья / Л.Я. Родионова, Л.В. Донченко, И.В. Соболев, А.В. Степовой // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2015. - № 53. – С.241-248.

4. Соболев, И.В. Совершенствование технологии пищевого пектинового экстракта из вторичных сырьевых ресурсов / И.В. Соболев // Новая наука: Опыт, традиции, инновации. – 2015. - № 7-2. – С.173-177.

5. Патент 2333648 Российская Федерация. МПК С1 А 21 D 2/36, А 21 D 8/02. Композиция для приготовления теста для хлебобулочных изделий / Н.В. Сокол, Л.В. Донченко, Н.С. Храмова, О.П. Гайдукова, Л.Г. Влащик; заявитель и патентообладатель КГАУ. - №2007111596/13; заявл. 29.03.2007; опубл. 20.09.2008, Бюл. № 26. – 6 с.

6. Храпко, О.П. Разработка технологии и рецептуры хлебобулочного изделия функционального назначения с использованием нетрадиционного растительного сырья / О.П. Храпко О.П., Н.В. Сокол // Молодой ученый. – 2015. – № 5-1 (85). – С.106-111.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МУКИ ИЗ  
БИОМОДИФИЦИРОВАННОГО ЗЕРНА ПОЛБЫ НА СВОЙСТВА  
ВАФЕЛЬНОГО ТЕСТА И ГОТОВЫХ ВАФЕЛЬНЫХ ЛИСТОВ**

**В. В. Румянцева д.т.н, доцент, В. В. Коломыцева, студент,**

**Л. А. Жижина, студент**

(«Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»,  
г Орел, Россия)

***Аннотация:** Статья посвящена изучению возможности применения муки из биомодифицированного зерна полбы при производстве вафельного листа. Дана характеристика муки из биомодифицированного зерна полбы. Приведены основные показатели качества вафельного теста и готового листа с мукой из биомодифицированного зерна полбы. В результате исследований определено, что мука из биомодифицированного зерна полбы повышает вязкость вафельного теста, для снижения которого использовали морковное пюре. Установлены оптимальные дозировки мука из биомодифицированного зерна полбы и морковного пюре при производстве вафельного листа высокого качества.*

***Ключевые слова:** вафельное тесто, мука из биомодифицированного зерна полбы, качество, вязкость, прочность вафельного листа*

В технологии производства вафельного листа используется мука высшего сорта, которая является рафинированным и высококалорийным сырьем имеющее низкое содержание витаминов, пищевых волокон, микро- и макроэлементов. Научно-исследовательских работ по повышению пищевой ценности вафельного листа с целью придания ему функциональных свойств опубликовано не достаточно. В связи с этим большой научно-практический

интерес имеют исследования по влиянию муки из биомодифицированного зерна полбы на качество вафельного листа.

Целью исследований являлось обоснование использования муки из биомодифицированного зерна полбы в производстве вафельного теста и совершенствование рецептур вафельных листов на ее основе.

Полба – это древняя злаковая культура, которая имеет ряд ботанических и агротехнических (скороспелость, засухоустойчивость, высокая урожайность) преимуществ перед другими злаковыми культурами. В связи с этим многие фермерские хозяйства России выращивают полбу в достаточно больших объемах. В состав нешелешеного зерна полбы входит высокое содержание пищевых волокон (8,43 %), белка (18,6 %), и углеводов (72,5 %) [1]. При этом в состав зерна полбы входит высокое содержание фитина (лиоинозитгексафосфата), на него приходится около 2,2 % сухого вещества полбы. Фитин придает продуктам его содержащих антипитательные свойства, так как является хелатирующим агентом относительно двух- и трехвалентных катионов. Он образует фитиновый комплекс не только с кальцием и магнием, но и с биогенными микроэлементами – цинком, марганцем, железом, медью и другими, а также снижает биодоступность аминокислот и фосфора. Недостаток свободного фосфора приводит к хрупкости костей, снижению уровня обменных процессов [2].

Данный недостаток был устранен нами тем, что целое зерно полбы обрабатывалось ферментным препаратом Вильзим F, обладающий фитазной активностью. При соблюдении оптимальных условий ферментации зерна полбы, о которых судили по максимальному выделению фосфорной кислоты в зерновой массе, ее количество возросло в 10–12 раз по сравнению с контрольным образцом. Одновременно произошел ферментолиз клеточных стенок, что приводит к размягчению плодовых и семенных оболочек и как следствие снижение потерь при переработке полбы в муку. Муку из биомодифицированного зерна полбы получали по традиционной технологии, мука имела кремовый цвет, сладковатый вкус, крупность помола – остаток на

сите (из шелковой ткани № 35) – 7,58 % и проход через сито (из шелковой ткани № 27) – 92,42 %, количество клейковины – 23,0 %, ИДК-82, выход 87,5 %.

В производстве вафельного теста рекомендуется использовать муки пшеничную с содержанием клейковины не более 28 %, слабую по силе [3] данным рекомендациям соответствует мука из биомодифицированного зерна полбы (МБП).

Вафельное тесто имеет оптимальную консистенцию при влажности равной 64 % и вязкости равной 10 Па. [3]. Основным показателем консистенции вафельного теста является вязкость, о которой косвенно судили по коэффициент растекаемости. Данный показатель характеризует не только равномерное распределение вафельного теста по форме при выпечке, но и влияет на качество готовых вафельных листов и количество возвратных отходов (отеки) при их производстве.

Проведенными исследованиями установлено, что при полной замене рецептурного количества муки высшего сорта МБП коэффициент растекаемости образца вафельного теста ниже на 12,6 % по сравнению с контролем. Полученные экспериментальные данные можно объяснить тем, что МБП содержит больше пищевых волокон, чем пшеничная мука высшего сорта, за счет чего обладает большей водопоглатительной способностью, поглощая значительное количество воды при замесе теста, повышая вязкость теста [4].

Для устранения данного недостатка влажность теста повысили до 70 % за счет использования морковного пюре, которое содержит ПАВ, способствующие увеличению коэффициента растекаемости до 3,2 г/см<sup>2</sup>, что является оптимальным для производства вафель [3].

В связи с тем, что у МБП содержание клейковины, способствующей увеличению прочности готовых вафельных листов ниже чем муки пшеничной высшего сорта, то экспериментальные образцы вафельных листов с добавлением морковного пюре имели прочность вафельных листов ниже по сравнению с контролем на 28,5 %.

Намокаемость, один из важнейших показателей качества вафельных листов, у экспериментальных образцов была ниже по сравнению с контролем на 16,9 %. Предположительно, это можно объяснить тем, что так как в пшеничной муке высшего сорта содержится клейковины больше, чем в МБП, то в процессе выпечки вафельных листов она, растягиваясь, удерживает большее количество пузырьков газа [4]. С целью увеличения намокаемости увеличили дозировку соды по рецептуре на 10, 20, 30, 40 %. Увеличение дозировки соды способствует увеличению разрыхленности вафельных листов и, как следствие, намокаемости. Результаты экспериментальных исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Влияние увеличения дозировки соды на свойства вафельных листов экспериментального образца

Используемая мука	Увеличение дозировки соды на (%)	Намокаемость, %	Прочность, Н	Щелочность, град
биомодифицированная мука полбы с добавлением морковного пюре	0	478,8	47,3	0,34
	10	487,5	45,1	0,48
	20	579,6	42,9	0,65
	30	677,5	40,5	0,79
	40	729,1	36,2	1,02

Как видно из представленных экспериментальных данных, оптимальное увеличение дозировки соды, при котором намокаемость вафельных листов соответствует требованиям нормативно-технической документации, является увеличение дозировки соды на 30 %.

Исследования влияния БМП и морковного пюре на органолептические свойства вафельных листов показали, что они по органолептическим показателям отвечают требованиям ТУ 9130-016-00334675-96.

Исследовано влияние БМП и морковного пюре на длительность выпечки вафельных листов. Установлено, что данные добавки не удлиняют время выпечки.

Исследовано влияние БМП и морковного пюре на изменение физико-химических свойств вафельных листов при хранении. Установлено, что образец из БМП с добавлением морковного пюре имеет более низкий показатель активности воды по сравнению с контролем.

Проведенные исследования позволили сделать вывод, что мука из биомодифицированного зерна полбы и морковное пюре могут использоваться в кондитерской промышленности при производстве вафельных листов с целью повышения их качества и расширения сырьевой базы

#### Список литературы:

1. Баженова И.А. Исследование технологических свойств зерна полбы и разработка кулинарной продукции с его использованием [Текст] : диссертация на соискание ученой степени канд. техн. наук. / И.В. Баженова.-СПб., 2004.- 152 с.

2. Савенкова, Т.В. Научные принципы создания технологии функциональных кондитерских изделий [Текст]: Автореф. дис. ... д-ра. техн. наук. / Т.В. Савенкова. – М., 2006. – 59 с.

3. Шипов, В.А. Технологические инструкции по производству мучных кондитерских изделий [Текст] : справочник / В.А. Шипов.– М.: «Экономика», 1999.-286с.

4. Падохин, В.А., Физико-механические свойства сырья и пищевых продуктов [Текст] : Учеб. пособие / В.А. Падохин, Н.Р. Кокина. – Иваново: Институт химических растворов РАН, 2007. – 128с.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ОБРАБОТКИ ФРУКТОВ  
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМИ ПОЛЯМИ КРАЙНЕ НИЗКИХ ЧАСТОТ НА  
МИКРОБИАЛЬНУЮ ОБСЕМЕНЕННОСТЬ ИХ ПОВЕРХНОСТИ**

**Е. Ю. Панасенко, аспирант; В. Н. Алёшин, к.т.н.; Г. А. Купин, к.т.н.;  
М. В. Лукьяненко, к.т.н.**

(ФГБНУ «Краснодарский НИИ хранения и переработки сельскохозяйственной  
продукции», г. Краснодар, Россия)

***Аннотация:** Выявлены закономерности влияния предварительной обработки фруктов электромагнитными полями крайне низких частот на эффективность снижения микробальной обсемененности. Определены оптимальные режимы обработки яблок и груш - время обработки, сила тока, частота.*

***Ключевые слова:** хранение, фрукты, электромагнитные поля крайне низких частот, микробальная обсемененность*

Фрукты представляют большую ценность для пищевой и перерабатывающей промышленности в качестве сырья, а для оптовой и розничной торговли – в качестве товара. Валовые сборы фруктов в России за последние 10 лет увеличились и в 2015 году составили 29033,2 тыс. тонн (124,6 % от уровня 2005), средняя урожайность – 68,0 ц/га, при этом производство яблок и груш составляет более половины. За период с 2010 по 2016 годы наблюдалась позитивная динамика соотношения потребления количества фруктов российского производства к количеству импортируемых – 1:2,74 в 2010 году и 1:1,89 – в 2016. Расходы на приобретение фруктов в структуре расходов населения на питание составляют более 10 %. Количество жителей России, потребляющих фрукты хотя бы один раз в день – 69 % в

летний период и 55 % – в зимний период. Потребление фруктов и ягод на душу населения составляет в среднем 64 кг в год [1].

Пищевая ценность фруктов обусловлена содержанием в них витаминов, прежде всего, аскорбиновой кислоты, регулирующей окислительно-восстановительные процессы, пищевых волокон, в том числе пектиновых веществ, обладающих сорбционными и комплексообразующими свойствами по отношению к токсичным веществам, а также минеральных веществ. Особую ценность представляет полифенольный комплекс фруктов – лейкоантоцианы, катехины, производные коричной кислоты [2].

Проблема обеспечения длительного хранения фруктов является одной из главных, так как потери их массы и снижение качества от микробиальной порчи в процессе длительного хранения могут нанести значительный экономический ущерб и вред здоровью потребителей.

Основная причина, затрудняющая организацию хранения фруктов, заключается в их высокой влажности, усиливающей интенсивность обмена веществ в клетках и тканях. При этом подавляющая часть влаги во фруктах находится в свободной форме, что обуславливает не только усиленный обмен веществ, но и повышенную их чувствительность к условиям окружающей среды. Для снижения интенсивности обмена веществ фрукты хранят при температурах, близких к 0 °С. Высокая влажность фруктов также вызывает необходимость хранить их в условиях повышенной относительной влажности воздуха (90–95 %), чтобы предупредить испарение, приводящее к снижению тургора, увяданию и убыли массы. При этом в увядших фруктах значительно снижается естественный иммунитет и они подвергаются порче в результате развития на их поверхности микроорганизмов [3].

В связи с этим актуально определить условия, препятствующие развитию колоний патогенных микроорганизмов, снижающих устойчивость фруктов в процессе хранения. Одним из способов, позволяющих ингибировать развитие патогенных микроорганизмов, является предварительная обработка электромагнитными полями крайне низкой частоты (ЭМП КНЧ) перед

закладкой на хранение [4–7].

Целью исследования является выявление закономерностей влияния предварительной обработки фруктов электромагнитными полями на эффективность снижения микробиальной обсемененности и, как следствие, на снижение потерь и стабилизацию качества в процессе хранения, а также определение оптимальных режимов обработки яблок и груш.

В качестве объектов исследования были выбраны районированные в Краснодарском крае сорта яблок урожая 2015 г.: Айдаред и Голден Делишес, а также сорт груш Конференция. Отбор проб для микробиологических исследований осуществляли по ГОСТ Р 54004-2010 [8], а подготовку проб – по ГОСТ 26669-85 [9]. Количество мезофильных и факультативно-анаэробных микроорганизмов определяли по методике, приведенной в ГОСТ 10444.15-94 [10]. Количество дрожжей и плесневых грибов определяли по ГОСТ 10444.12-88 [11]. Для определения микробиологических показателей фруктов использовали различные питательные среды: СПА (сухой питательный агар) и Сабуро.

Ранее нами были проведены исследования по обработке корнеплодов свеклы ЭМП КНЧ перед их закладкой на длительное хранение. Было установлено что максимальный процент гибели микроорганизмов достигается при последовательной обработке корнеплодов свеклы столовой ЭМП КНЧ при следующих параметрах: сила тока 15 А, частота 15 Гц – 10 минут; сила тока 15 А, частота 25 Гц – 10 минут; сила тока 15 А, частота 30 Гц – 10 минут [12].

Однако при указанных режимах обработки фруктов в ЭМП КНЧ не наблюдалось такое же максимальное снижение микробиальной обсеменённости их поверхности, как у корнеплодов свеклы. Это, по-видимому, можно объяснить различным количественным составом микроорганизмов, находящихся на поверхности фруктов и овощей.

Предварительными опытами нами было установлено, что наилучшие результаты по снижению микробиальной обсеменённости поверхности фруктов были получены при силе тока ЭМП КНЧ, равной 10 А при обработке яблок и 5 А при обработке груш.

Учитывая это, в качестве переменных факторов при обработке яблок и груш в ЭМП КНЧ были выбраны частота ЭМП КНЧ и время обработки.

Частоту ЭМП варьировали в диапазоне от 16 до 34 Гц, а время обработки – в интервале от 30 до 55 минут. Сила тока во всех опытах была постоянной – 10А для обработки яблок и 5А для обработки груш.

Установлено, что максимальное снижение микробиальной обсемененности поверхности яблок (на 45 %) наблюдается при их обработке в ЭМП КНЧ с частотой 22 Гц в течение 40 минут.

Следует также отметить, что увеличение продолжительности обработки яблок более 40 минут не приводит к более высокой степени снижения микробиальной обсемененности их поверхности, что, по-видимому, связано с возможной адаптацией микроорганизмов к условиям обработки.

Кроме этого, выявлено, что обработка груш в ЭМП КНЧ по режимам, эффективным для яблок, не обеспечивала степень снижения микробиальной обсемененности их поверхности, как у яблок. Возможно, это обусловлено различиями в коллоидальной структуре цитоплазмы растительных клеток, а также в химическом составе клеточного сока яблок и груш. Клеточный сок груш содержит большее количество сахаров и значение рН клеточного сока груш выше, чем значение рН клеточного сока яблок, что создает более благоприятную среду для развития дрожжей. Дрожжи в процессе своей деятельности подкисляют экссудат и создают благоприятные условия для активного роста и размножения плесеней. Кроме того, микрофлора поверхности груш в большей степени представлена плесенями. Учитывая это, в данном случае требуются другие режимы обработки груш в ЭМП КНЧ.

Установлено, что для груш максимальное снижение микробиальной обсемененности их поверхности (на 46 %) наблюдается при обработке в ЭМП КНЧ с частотой 26 Гц в течение 50 минут, при этом увеличение продолжительности обработки груш более 50 минут не приводит к более высокой степени снижения микробиальной обсемененности их поверхности.

Таким образом, на основании проведенных исследований установлено, что ингибирование развития колоний патогенных микроорганизмов, снижающих устойчивость фруктов в процессе хранения, достигается в результате воздействия электромагнитного поля крайне низких частот. Максимальное снижение микробальной обсемененности поверхности яблок (на 45 %) наблюдается при их обработке в ЭМП КНЧ с частотой 22 Гц в течение 40 минут, а максимальное снижение микробальной обсемененности поверхности груш (на 46 %) наблюдается при обработке в ЭМП КНЧ с частотой 26 Гц в течение 50 минут.

#### Список литературы:

1. Основные показатели сельского хозяйства России // Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]: – режим доступа URL:[http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc\\_1140096652250](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1140096652250) (дата обращения: 14.09.2016).

2. Трисвятский, Л.А. Хранение и технология переработки сельскохозяйственных продуктов: учеб. для вузов / Л.А. Трисвятский, Б.В. Лесик, В.Н. Кудрина. - М: Агропромиздат, 1991. - 383 с.

3. Широков, Е.П. Технология хранения и переработки фруктов и овощей с основами стандартизации: учебное пособие / Е.П. Широков. – М.: Агропромиздат, 1988. – 319 с.

4. Купин, Г.А. Исследование влияния электромагнитного поля на изменение микробальной обсемененности корнеплодов моркови в процессе хранения / Г.А. Купин, Е.П. Викторова, В.Н. Алёшин, Л.В. Михайлюта // Вестник АПК Ставрополя. – 2015.– № 3. – С.46-50.

5. Першакова, Т.В. Способы обеспечения стабильного качества растительного сырья в процессе хранения / Т.В. Першакова, В.В. Лисовой, Г.А. Купин, В.Н. Алёшин, Е.Ю. Панасенко, Е.П. Викторова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. - 2016. – № 02 (116). Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2016/02/pdf/14.pdf>

6. Способы обеспечения устойчивости растительного сырья в процессе хранения / Першакова Т.В., Купин Г.А., Алёшин В.Н. // Материалы III-й международной (заочной) научно-практической конференции «Инновационные технологии в промышленности – основа повышения качества, конкурентоспособности и безопасности потребительских товаров». – 31 января 2016 г. – Москва, 2016. – С. 320 – 326.

7. Исследование влияния электромагнитного поля на видовой состав микрофлоры столовой свеклы / Панасенко Е.Ю., Алёшин В.Н., Бабакина М.В., Купин Г.А., Михайлюта Л.В. // «Научное обеспечение инновационных технологий производства и хранения сельскохозяйственной и пищевой продукции». Сборник материалов III Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых и аспирантов. - ФГБНУ ВНИИТТИ, Краснодар.- 4 - 24 апреля 2016. - С. 207-210.

8. ГОСТ Р 54004-2010. Продукты пищевые. Метод отбора проб для микробиологических испытаний. - Введ. 2012-01-01. - М.: Стандартинформ, 2011. - 12 с.

9. ГОСТ 26669-85. Продукты пищевые и вкусовые. Подготовка проб для микробиологических анализов. - Введ. 01.07.1986. - М.: Изд-во стандартов, 1986. – 9 с.

10. ГОСТ 10444.15-94. Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных и факультативно анаэробных микроорганизмов. - Введ. 1996-01-01. - М.: Стандартинформ, 2010. - 7с.

11. ГОСТ 10444.12-88. Продукты пищевые. Метод определения дрожжей и плесневых грибов. - Введ. 1990-01-01. - М.: Стандартинформ, 2010. -8с.

12. Зависимость микробиальной обсемененности растительного сырья от параметров его обработки в эмп кнч / Лисовой В.В., Першакова Т.В., Купин Г.А., Михайлюта Л.В., Панасенко Е.Ю., Викторова Е.П., Алёшин В.Н. // Материалы VI международной научно-практической конференции «Инновационные пищевые технологии в области хранения и переработки

сельскохозяйственного сырья: фундаментальные и прикладные аспекты». – 26 – 28 мая 2016 г. – Краснодар, 2016. – С. 24 – 28.

13. Нестеренко А. А. Устройство для электромагнитной обработки мясного сырья и стартовых культур / А. А. Нестеренко, К. В. Акопян // Науч. журн. КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – № 07 (101). С. 578 – 598. – IDA [article ID]: 1011407033. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/07/pdf/33.pdf>.

14. Нестеренко А. А. Интенсификация роста стартовых культур при помощи электромагнитной обработки / А. А. Нестеренко, Н. В. Кенийз // Наука и мир. – 2015. – Т 2 – № 3 – С. 68-70.

## ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИБАКТЕРИАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ПЕКТИНОВЫХ ГЕЛЕЙ

**З. Н. Хатко, д-р техн. наук, А. А. Ашинова, аспирант**

(ФГБОУ ВО Майкопский государственный технологический университет,  
г. Майкоп, Россия)

***Аннотация:** Статья посвящена антибактериальной активности пектиновых гелей. Определены зоны задержки роста микроорганизмов *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Proteus mirabilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus faecalis* по отношению к гелям содержанием пектиновых веществ яблочного, цитрусового, свекловичного и их комбинаций в количестве 5, 10, 15 %. Полученные результаты позволяют сделать выводы о том, что гели задерживают рост клинических штаммов микроорганизмов *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Proteus mirabilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus faecalis* т.е. проявляют антибактериальную активность. Установлено, что показатель антибактериальной активности пектиновых гелей по отношению к клиническим штаммам исследуемых микроорганизмов зависит от вида, концентрации и комбинаций пектинов.*

***Ключевые слова:** антибактериальная активность, пектиносодержащие гели, пектиновые вещества, стандарт мутности, клинические штаммы микроорганизмов*

Пектиновые вещества как биополимеры находят широкое применение в различных отраслях народного хозяйства благодаря комплексу технологических и функциональных свойств.

Изучено, что пектиновых веществ обладают такими свойствами как набухаемость, вязкость, способность образовывать гели, повышать водопоглотительную способность [2, 3].

Известно антибактериальное действие различных пектинов, полученных из айвы, лука, бахчевых и ряда трав, в отношении микроорганизмов, вызывающих кишечные инфекции – протей, псевдомонады, клебсиеллы, стафилококки и дрожжеподобные грибы рода *Candida* [1].

Установлено, что высокоочищенный свекловичный пектин обладает выраженным антибактериальным действием по отношению к микроорганизмам *E. coli*, *Ps. aeruginosa*, *S. aureus*, *St. faecalis* [5].

В связи с этим представляет интерес исследование антибактериальной активности пектиновых гелей для направленного их использования в пищевых и других системах.

Цель работы заключалась в определении антибактериальной активности (задержки зоны роста микроорганизмов) пектиновых гелей, полученных из разных видов пектинов и их комбинаций по отношению к клиническим штаммам микроорганизмов.

Объектом исследования являлись пектиновые (яблочный, Цитрусовый, свекловичный и их комбинации) гели с концентрацией 5, 10, 15 %.

В работе использовали следующие клинические штаммы микроорганизмов: *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Proteus mirabilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus faecalis*, выделенные в бактериологической лаборатории ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Адыгея».

Для определения зоны задержки роста микроорганизмов готовили взвесь бактериальных клеток на физиологическом растворе поваренной соли. Использовали свежую культуру микроорганизмов на плотном питательном агаре. Бактериальную массу снимали петлей, и пользуясь стандартным образцом мутности бактерийных взвесей (СО БАК) с характеристикой 5 единиц мутности [4].

На засеянную поверхность стерильной пипеткой наносили капли растворов пектиновых веществ и выдерживали в термостате 24 ч.

Результаты исследований антибактериальной активности пектиновых гелей по отношению к штаммам микроорганизмов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Антабактериальная активность пектиновых гелей

Микроорганизм	Наименование пектина																	
	Яблочный			Цитрусовый			Свекловичный			Я:Ц			Я:С			Ц:С		
	Раствор, %																	
	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15
	Задержка роста микроорганизма, мм																	
<i>Es. coli</i>	0	10	30	0	10	30	1	10	17	0	10	10	1	15	12	0	12	25
<i>St. aureus</i>	0	5	7	0	5	10	0	10	15	0	7	10	0	10	10	0	7	13
<i>Pr.mirabilis</i>	0	15	10	0	10	10	0	13	10	0	10	20	0	9	15	0	9	15
<i>Ps. aeruginosa</i>	10	9	7	10	10	8	5	10	10	20	7	10	15	9	15	5	7	15
<i>En. faecalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Как показывают данные таблицы 1, исследуемые пектиновые гели проявляют антибактериальные свойства. Установлено, что этот показатель изменяется в зависимости от вида и концентрации пектинов в гели. Так, при увеличении концентрации гелей зона задержки роста микроорганизмов *Escherichia coli* (Я, Ц, С, ЯС, ЦС), *Staphylococcus aureus* (Я, Ц, С, ЯЦ, ЦС), *Proteus mirabilis* (Я, ЯЦ, ЯС, ЦС), *Pseudomonas aeruginosa* (ЦС) увеличивается. При концентрации 5 % сплошной рост микроорганизмов *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Proteus mirabilis*.

Рост микроорганизма *Pseudomonas aeruginosa* задерживают Я, Ц, ЯЦ, ЯС (5, 10, 15 %) пектиновые гели, однако при увеличении их концентраций зона задержки роста уменьшается. Одинаково задерживают рост микроорганизма *Pseudomonas aeruginosa* Ц (5,10 %), С (10, 15%), ЯС (5, 15 %).

При использовании гелей с содержанием пектиновых веществ в количестве 15 % наблюдается наибольшая зона задержки роста у микроорганизма *Escherichia coli* (30 мм), при 10 % наибольшая зона задержки роста у микроорганизма *Proteus mirabilis* (15 мм), а при 5 % наибольшая зона задержки роста у микроорганизма *Pseudomonas aeruginosa* (20 мм).

Гели с содержанием пектиновых веществ в количестве 5, 10, 15 % из комбинаций Я, Ц, С, ЯЦ, ЯС, ЦС дают сплошной рост микроорганизма *Enterococcus faecalis*.

Выводы:

1. Пектиновые гели из яблочного, цитрусового и свекловичного пектинов, а также их комбинации задерживают рост клинических штаммов микроорганизмов *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Proteus mirabilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus faecalis*, т.е. проявляют антибактериальную активность.

2. Установлено, что показатель антибактериальной активности пектиновых гелей по отношению к клиническим штаммам исследуемых микроорганизмов зависит от вида, концентрации, комбинаций пектинов.

Список литературы:

1. Вальшев А.В. Антимикробная активность пектинов и их производных. Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН. - Электронный журнал, № 3, 2013. – 8 с.

2. Сокол Н.В., Силко С.Н., Донченко Л.В. Использование пектина с целью улучшения качества хлеба. Успехи современного естествознания, - № 5., 2005– С.60

3. Сокол Н.В. Роль пектиновых веществ в производстве продуктов питания лечебно-профилактического назначения. Научный журнал КубГАУ (Электронный ресурс). – Краснодар: КГАУ, 2006. - №(01)17. - Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2006//01//06/p06/asp>.

4. Определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам. Методические указания МУК 4.2.1890-04. – 92 с.

5. Хатко З.Н. Свекловичный пектин полифункционального назначения: свойства, технологии, применение. - Майкоп: изд-во МГТУ, 2012. - 244 с.

## ЛЕКАРСТВЕННОЕ СЫРЬЕ КАК КОМПОНЕНТ ИММУНОМОДУЛИРУЮЩИХ ПЕКТИНОСОДЕРЖАЩИХ НАПИТКОВ

**В. Н. Тарасова студент, Л. В. Донченко д.т.н, профессор,**

(«Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»,  
г. Краснодар, Россия)

***Аннотация:** В статье отражены перспективы использования лекарственного сырья при разработке иммуномодулирующих пектиносодержащих напитков*

***Ключевые слова:** питание, пектиновые вещества, лекарственное сырье, чабрец, мята, боярышник, шиповник*

По результатам исследований отечественных ученых установлено, что отклонение от рекомендуемых норм сбалансированного и полноценного питания превышает 25 % в 24 субъектах Российской Федерации.

Несбалансированное питание влечёт за собой увеличение роста числа алиментарных заболеваний, приводящих к проблеме так называемых «социальных болезней», связанных, в том числе и со снижением иммунитета человека.

В современной обстановке снижения защитных функций организма и нарушения сбалансированности питания перспективным направлением исследований является разработка новых видов функциональных продуктов питания.

Известно, что наиболее перспективным источником получения многих полезных веществ, к которым относятся и пектиновые полисахариды при производстве продуктов питания функционального назначения, является лекарственное растительное сырье.

Пектины являются не только детоксикантами, но обладают иммунологическими свойствами, повышают устойчивость организма к аллергии, помогают восстановиться слизистой оболочке дыхательных и пищеварительных путей после раздражений и воспалительных процессов, благотворно влияют на внутриклеточное дыхание тканей и общий обмен веществ [1].

В качестве лекарственного сырья, применяемого в производстве пектиносодержащих напитков выраженного иммунологического действия, нами были выбраны плоды боярышника и шиповника, а также мята перечная и чабрец, используемые в высушенном виде, что обуславливает их круглогодичную доступность сырья.

Известно, что экстракт плодов шиповника оказывает общеукрепляющее и общетонизирующее воздействие на человеческий организм, помогает при склеротических заболеваниях, уменьшает концентрацию холестерина в крови, нормализует деятельность сердечно-сосудистой системы, печени и желудочно-кишечного тракта, положительно влияет на нервную систему.

Характеристика плодов шиповника как сырья для производства пектиносодержащих напитков приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика плодов шиповника как объекта исследования

Показатель	Характеристика
Лекарственная форма	плоды измельченные
Состав	шиповника плоды
Внешний вид	смесь частиц гипантия, орешков
Цвет	от светло-желтого до оранжево-желтого и коричневого
Запах	отсутствует
Вкус водного извлечения	кисловато-сладкий, слегка вяжущий

Боярышник применяется для лечения или профилактики сердечно-сосудистых заболеваний, так же способствует улучшению самочувствия при хронической усталости и переутомлении.

Характеристика плодов боярышника как сырья для производства пектиносодержащих напитков приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристика плодов боярышника как объекта исследования

Показатель	Характеристика
Лекарственная форма	плоды измельченные
Состав	боярышника плоды
Внешний вид	смесь частиц околоплодника и косточек плодов боярышника
Цвет	от желто-оранжевого до коричневого с черными и коричневатыми вкраплениями
Запах	отсутствует
Вкус водного извлечения	сладковатый

Мята обладает местнообезболивающим, спазмолитическим и антисептическим свойствами, способствует рефлекторному расширению коронарных сосудов. Мята перечная применяется в качестве освежающего, желчегонного и потогонного средства, используется при мочекаменной болезни и как мочегонное средство.

Характеристика мяты перечной как сырья для производства пектиносодержащих напитков приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Характеристика мяты перечной как объекта исследования

Показатель	Характеристика
Лекарственная форма	листья порошок
Состав	мяты перечной листья
Внешний вид	смесь кусочков листьев и стеблей
Цвет	от светло- до темно-зеленого с желтовато-белыми вкраплениями
Запах	сильный, ароматный
Вкус водного извлечения	жгучий, охлаждающий

Лекарственные свойства чабреца проявляются в антисептическом, ранозаживляющем и дезинфицирующем воздействии на организм человека, чабрец успешно применяется при кашле, бронхите, астме, туберкулезе, коклюше, атонии и спазмах кишечника, вздутиях живота. Чабрец также используют для снятия синдрома хронической усталости.

Характеристика чабреца как сырья для производства пектиносодержащих напитков приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Характеристика чабреца как объекта исследования

Показатель	Характеристика
Лекарственная форма	трава резано-прессованная
Состав	чабреца трава
Внешний вид	смесь кусочков стеблей, листьев и цветков
Цвет	от серовато-зеленого до коричневатого-зеленого
Запах	ароматный
Вкус водного извлечения	горьковато-пряный

Для составления композиции пектиносодержащего напитка нами были изготовлены экстракты лекарственного сырья [2].

При определении характеристик экстрактов лекарственного сырья применялись методы исследования, приведенные в таблице 5.

Таблица 5 – Характеристика методов исследования

Объект исследования	Определяемый показатель	Метод определения	Источник
Экстракт лекарственного сырья	СВ	рефрактометрический	ГОСТ ISO 2173-2013
	рН	потенциометрический	ГОСТ 26188-84
	ПВ	кальций -пектатный	[3]

Показатели полученных экстрактов лекарственного сырья представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Характеристика полученных экстрактов

Вид лекарственного сырья	Содержание сухих веществ, %	рН	Содержание пектиновых веществ, %	Доброкачественность экстракта (D) по показателю ПВ/СВ
Плоды шиповника	7,0	3,88	6,86	0,98
Плоды боярышника	5,5	4,16	2,09	0,38
Мята перечная	3,1	5,22	0,37	0,12
Чабрец	2,1	5,29	0,35	0,17

Из приведенных табличных данных следует, что наибольшее содержание пектиновых веществ отмечено в экстракте из плодов шиповника, наименьшее – из травы чабреца.

Для оценки качества экстракта по содержанию пектина нами введен показатель доброкачественности, представляющий собой отношение содержания пектиновых веществ к содержанию сухих. Установлено, что

наибольший коэффициент D также характерен для экстракта из плодов шиповника.

Общее содержание пектиновых веществ, на наш взгляд, может быть, косвенным показателем степени проявления иммунологических свойств.

Для подтверждения данного предположения нами проведены исследования совместно со специалистами НИИ экспериментальной медицины (г. Москва).

В качестве индуктора мутагенеза применяли циклофосфамид в дозе 20 мкг/кг. В качестве объекта исследования выбрали экстракт из плодов шиповника и травы чабреца.

Установлено, что однократно вводимый циклофосфамид индуцирует мутации у 16,6 % исследованных клеток. Экстракты из плодов шиповника и травы чабреца, однократно вводимые непосредственно перед инъекцией мутагена в количестве 0,5 мг/кг, статистически значительно снижали его мутагенный эффект до уровня 9,4 % и 3,5 % соответственно. При увеличении дозы до 5,0 и 50 мг/г эффект редукции мутагенного воздействия сохраняется на том же уровне; выявленные данные 8,4 % и 7,6 % также статистически ниже результата, зарегистрированного после применения мутагена, но не различаются между собой.

Полученные данные будут использованы для дальнейшего составления композиций иммуномодулирующих пектиносодержащих напитков, оказывающих комбинированное воздействие на организм человека.

#### Список литературы

1. Донченко Л.В., Фирсов Г.Г. Пектин: основные свойства, производство и применение. – М.: ДеЛи принт, 2007. – 247 с.
2. Ильина, И.А Особенности получения пектинов с высокими пролонгирующими свойствами / И.А. Ильина, Л.В. Донченко, З.Г. Земскова // Вестник российской сельскохозяйственной науки, 2003, №3. – С. 8 – 10.

3. Красноселова, Е.А. Изучение фракционного состава пектиновых веществ яблочного сырья / Е.А. Красноселова, Л.В. Донченко // Международный научно-исследовательский журнал, 2014, № 4. – С. 39 – 41.

4. Афиногенова, С.Н. Устройство для создания регулируемой газовой среды при хранении картофеля [Текст] / С.Н. Афиногенова, С.А. Морозов // Вестник АПК Верхневолжья. - 2011.- N 2.- С. 63-66.

## **О НЕОБХОДИМОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ БЕЗОТХОДНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СОВРЕМЕННУЮ ПИЩЕВУЮ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ**

**Е. А. Красноселова, к.т.н., доцент, М. В. Тайкова, студент**  
(ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет  
имени И. Т. Трубилина», г. Краснодар, Россия)

***Аннотация.** Рассматриваются основные принципы безотходных технологий, их преимущества перед традиционной, необходимость и цели применения таких технологий в современной пищевой промышленности.*

***Ключевые слова:** безотходная технология, малоотходная технология, вторичное сырье, отходы пищевой промышленности,*

Современный уровень и масштабы развития различных отраслей сельского хозяйства предполагают необходимость наращивания объемов производства, а, следовательно, ресурсов и сырья. Однако запасы природных ресурсов, особенно это касается исчерпаемых или невозобновляемых ресурсов, таких как топливо, минеральное сырье и других, не безграничны, и добыча их все усложняется. Поэтому особенно важно добиваться рационального использования ресурсов и сырья не за счет сокращения их расхода в производстве, так как при больших объемах производств это практически невозможно, а за счет уменьшения различного рода потерь при хранении и транспортировке, за счет более полного вовлечения в производственный оборот вторичных сырьевых ресурсов и отходов производства.

Под безотходной технологией понимают идеальную модель производства, которая чаще всего не может быть реализована в полном объеме, но по мере развития технического прогресса это становится все более

возможным. Поэтому также используют понятие малоотходная технология – это промежуточная ступень на пути к безотходной технологии, при которой вредное воздействие на окружающую среду отходами не превышает уровней, допустимых санитарными нормами, а затраты сырья и ресурсов сведены к минимуму.

Безотходная технология, также называемая безотходной технологической системой (БТС), – это такое производство, которое является совокупностью технологических операций, организационных мероприятий, производственного оборудования, материалов, в котором обеспечивается максимальное и рациональное использование сырья и ресурсов и сведение до минимума отрицательного воздействия отходов на окружающую среду, ухудшающими ее санитарно-эпидемиологическое и эстетическое состояние.

Отходы производства и потребления, утратившие частично или полностью свои исходные потребительские свойства в результате физического или морального износа, но пригодные для дальнейшей переработки в товарную продукцию, относятся к вторичным материальным ресурсам (ВМР).

При дальнейшем использовании отходов производств существуют три основных процесса: переработка отходов, утилизация отходов и обезвреживание отходов.

Переработка отходов – совокупность технологических операций, в результате которых из отходов производится один или несколько видов продукции.

Утилизация отходов – более широкое понятие, чем переработка, так как включает все виды использования отходов, в том числе в качестве топлива для получения тепла и энергии, для полива сельскохозяйственных угодий и т.д.

Обезвреживание отходов – совокупность технологических операций, в результате которых первичное токсичное вещество или группа таких веществ становятся нейтральными нетоксичными соединениями.

Безотходные технологии имеют огромный потенциал. В пищевой промышленности в готовую продукцию переходит всего лишь 15–30 % от всего

сельскохозяйственного сырья, вовлеченного в процесс производства, все остальное – отходы, неиспользованная часть сырья, в том числе и та часть, что содержит значительные количества необходимых для полноценного питания человека и животных компонентов-нутриентов (белков, углеводов, витаминов и т.д.).

Основная масса вторичного сырья, образуемого пищевой промышленностью, используется в качестве кормовых добавок, значительно меньше – в качестве пищевых добавок при производстве продуктов питания.

Современные технологии производства пищевых продуктов построены таким образом, что полученные продукты зачастую обеднены такими полезными веществами, как белок, клетчатка, минеральные компоненты, поэтому целесообразно обогащение пищевых продуктов такими веществами, создание так называемых продуктов функционального назначения, для чего возможно использовать в технологии побочные продукты производств. Тем самым решается целый перечень проблем пищевой промышленности.

Кроме того, использование вторичных ресурсов для дальнейшей переработки с целью восстановления их потребительских свойств позволяет сократить трудовые затраты и в целом снижает себестоимость производимой продукции.

На сегодняшний момент разработка такого рода технологий ведется по трем направлениям:

- максимальное уменьшение количества отходов и побочных продуктов на производстве;
- предупреждение появления отходов и побочных продуктов;
- полное использование побочных продуктов для дальнейшей переработки.

Безотходные технологии также складываются из минимизации потерь и усовершенствования организационных моментов в производстве, хранении и реализации продукции: осторожное обращение со стеклянной и иной тарой, особенно возвратной, а также с самой продукцией, при упаковывании

продукции и размещении ее, а также при погрузке, разгрузке, доставке на склады и в торговые залы во избежание повреждений и потерь.

Применение малоотходных или безотходных технологий невозможно без соблюдения многих производственных условий, таких как:

- наличие экономического эффекта;
- наличие экологического эффекта.
- возможность внедрения безотходной технологии в основной технологический процесс его составной частью;
- возможность совмещения с основным технологическим оборудованием и цехами;
- возможность использования ценных отходов производства при комплексной переработке;
- высокая производительность и надежность используемого оборудования;

К технологической и технической стороне безотходной технологии относится проблема очистки и утилизации пыли и газов всевозможных видов производств, а также проблема очистки одного из основных ресурсов и сырья любого пищевого предприятия – воды. Сельское хозяйство напрямую зависит от эффективного использования водных ресурсов, поэтому сточные воды различных категорий, которые имеют благоприятные качественные и количественные химические показатели, целесообразно использовать как вторичные ресурсы, применять их в качестве орошения и удобрений. При таком варианте использования будет происходить естественная биологическая очистка сточных вод, возможное повышение урожайности культур.

Рассмотрим варианты использования вторичного сырья на примере производства плодоовощной продукции.

Основными видами отходов при переработке плодов являются некондиционное по размеру и форме сырье, испорченные и поврежденные экземпляры, косточки, плодоножки, чашелистики и семенное гнездо, гребни, различные выжимки, а также отстой. Отходы от переработки плодоовощной

продукции составляют значительную часть использованного сырья. Например, в процессе производства соков во время сортировки продуктов и прессования потери в виде отходов составляют 15–50 %.

Из косточковой скорлупы часто получают активный уголь – это отличный материал для фильтрования разного рода жидкостей и газов. Из ядра косточек извлекают пищевые эфирные масла. Жмых, который остается после отделения такого масла, используют в промышленности для получения удобрений и кормовой муки.

Особую ценность представляют собой отходы переработки плодов, позволяющие получать клетчатку и пектиновые вещества. Они содержатся, например, в кожце семечковых плодов, остающейся после прессования мякоти при изготовлении сока. Выжимки свеклы, моркови, баклажанов, кабачков содержат сахара, которые пригодны для получения винного спирта и уксуса.

Яблочные отходы активно используются для производства сухого пектина, яблочного концентрата, кормовой муки, желирующего агента [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7]. Из яблочных выжимок извлекают фруктовый пищевой порошок, который применяют в кондитерской и хлебобулочной промышленности при изготовлении конфет, вафель, хлеба, тортов и других продуктов.

Для получения клея, бумаги, спирта, уксуса, молочной кислоты, фурфурола могут использоваться стержни початков кукурузы. Выжимки от вишневого сока после обработки водой превращаются в экстракт и используются для приготовления вишневого сиропа. Из отходов, остающихся от переработки моркови, можно получить витамин А, а из картофеля – крахмал и патоку.

Из отходов целесообразно получать ценные по химическому составу корма для сельскохозяйственных животных. Как известно, отходы переработки кукурузы, зеленого горошка, капусты, фасоли преобразуются посредством молочнокислого брожения в силосных ямах в ценнейший корм для скота – силос.

Таким образом, доля безотходных технологий, применяемых как в

пищевой промышленности, так и в других отраслях, в современном мире, несомненно, должна увеличиваться пропорционально возможностям, которые обеспечиваются научным и техническим прогрессом. Это необходимый путь развития промышленности.

#### Список литературы:

1. Копылова, Е.В. Основные направления переработки яблочного сырья в России / Е.В. Копылова, Е.А. Красноселова, Г.И. Касьянов // Устойчивое развитие, экологически безопасные технологии и оборудование для переработки пищевого сельскохозяйственного сырья; импортоопережение: Сб. материалов междунар. науч.-практ. конф. / Кубанский технологический университет. – Краснодар, 2016. – С. 209-211.

2. Копылова, Е.В. Оценка перспективности организации производства сухого яблочного пектина в Краснодарском крае / Е.В. Копылова, Е.А. Красноселова // Современная наука: актуальные проблемы и пути их решения. – 2016. – № 4 (26). – С. 44-45.

3. Красноселова, Е.А. О перспективности организации производства пектина на Кубани / Красноселова Е.А. // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: Сб. науч. статей / Кубанский государственный аграрный университет. – Краснодар, 2016. – С. 733-734.

4. Красноселова, Е.А. Основные кинетические характеристики процесса экстрагирования пектиновых веществ из яблочных выжимок / Е.А. Красноселова, Донченко Л.В. // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: Сб. статей по материалам II науч.-практ. конф. / Кубанский государственный аграрный университет. – Краснодар, 2016. – С. 321-326.

5. Красноселова, Е.А. Разработка технологии комплексной переработки яблок летних и осенних сортов с получением пектина и пектинопродуктов функционального назначения: автореф. дис. ... канд. техн. наук:05.18.01 / Красноселова Екатерина Анатольевна. – Краснодар, 2007 – 24 с.

6. Красноселова, Е.А. Разработка технологии комплексной переработки яблок летних и осенних сортов с получением пектина и пектинопродуктов функционального назначения: дис. ... канд. техн. наук:05.18.01: защищена 04.10.2007 / Красноселова Екатерина Анатольевна. – Краснодар, 2007 – 128 с.

7. Красноселова, Е.А. Сравнительная оценка яблочного сырья Кубани как промышленного источника пектина / Е.А. Красноселова, Л.В. Донченко // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: Сб. статей по материалам II науч.-практ. конф. / Кубанский государственный аграрный университет. – Краснодар, 2016. – С. 364-370.

8. Муссоев Х. Н. Контроль качества кондитерских изделий - помадных конфет на рынке города Рязани / Х. Н. Муссоев, С. Н. Афиногенова // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. – 2016. – № S 2. – С. 42.

## **ОСНОВНЫЕ ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СОРТА ЯБЛОК, ВОЗДЕЛЫВАЕМЫЕ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ И СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ ПО ВЫРАЩИВАНИЮ И ПЕРЕРАБОТКЕ ЭТИХ ПЛОДОВ**

**Е. А. Красноселова к.т.н, доцент, Е. В. Рудомаха студент**  
(ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет  
имени И.Т. Трубилина»)

***Аннотация:** Представлена статья об основных перспективных сортах яблок, выращиваемых в России, собрана информация о современных предприятиях по выращиванию и переработке яблок и земельных участках, которые занимают яблони в России.*

***Ключевые слова:** яблоки, сорта, предприятия, выращивание, переработка, площадь насаждений.*

На сегодняшний день яблоки являются самыми популярными среди семечковых плодов и пользуются большим спросом среди значительного числа потребителей. И этот факт не удивителен, ведь яблони растут практически в каждом саду и плоды его очень вкусные и полезны.

Сорта яблок делятся на ранние и поздние. Ранние желательно употреблять сразу после сбора, они имеют сочную мякоть и кожа их очень тонкая, а поздние имеют толстую кожицу, благодаря которой яблоки могут долго храниться.

Главной особенностью яблок в отличие от других фруктов является то, что их можно употреблять круглый год. Яблоки содержат огромное количество витаминов, минеральных веществ, пектинов, которые являются неотъемлемой частью рациона любого человека [7, 8, 9, 13].

Яблоки обладают низкой калорийностью. В 100 г свежего яблока содержится только 45–47 кКал. Данный фрукт практически не содержит жира, но имеет в своем составе углеводы, что позволяет человеку, который съел яблоко, достаточно длительное время чувствовать себя сытым.

Яблоки, как и другие представители семечковых плодов, подразделяются на летние, осенние и зимние сорта. Сорта отличаются по вкусу, форме и окраске плода. По мере созревания окраска переходит из зеленой в желтую или красную с румянцем или крапинками, типичными для данного сорта яблок [2].

Самыми популярными сортами в России считаются Китайка, Макинтош, «Спартак», Мельба, Аркад, Грушовка московская, Джонатан, Голден, Семеренко и Райка.

Китайка – это один из ранних сортов яблок. Это дерево имеет небольшие плоды, которые созревают в июле. Хранится данный вид яблок не больше недели, но зато Китайка пользуется большим спросом у кулинаров. Из этих плодов получают вкусные джемы, варенья и различные маринады. Так же эти яблоки идеально подходят для приготовления различных видов вина.

Сорт яблок Макинтош хранятся с сентября по март и имеют превосходный вкус, мякоть этих плодов очень сочная, а кожица окрашена в красный цвет.

Плоды яблони «Спартак» пользуются большим спросом у потребителей, так как они имеют хороший товарный вид, с нежной кремовой и сочной мякотью. Эти яблочки окрашены в бледно-желтый или полосато-красный цвет. Хранятся плоды в среднем около трех месяцев и, как правило, с конца августа до конца ноября.

Яблоня сорта Мельба известна с давних времен. Молодое дерево начинает плодоносить на 3–4 год. Плоды очень сочные, с привкусом конфет, из-за чего в народе ее называют «конфетка». Яблоки хранятся до января и отлично подходят для приготовления компотов и соков. У этих плодов отличный товарный вид, но есть один недостаток – яблоня не всегда плодоносит.

Следующий распространенный сорт яблок – Аркад. Это совершенно новый сорт, его плоды среднего размера, золотисто-желтого цвета, имеют кислинку во вкусе. Недостатком этого сорта является то, что он нетранспортабелен, а плоды быстро портятся.

Грушовка московская является большим деревом и плодоносит в год до 180–190 килограммов яблок. Плоды этого сорта кисло-сладкие и отличаются от остальных сильным приятным ароматом. Но, к сожалению, сорт очень быстро портится, хранится не более 3–4 недель, употребляют как в свежем виде, так и для приготовления варенья, компотов и вин.

Джонатан – небольшое дерево, его плоды ароматные, имеют ярко-красную окраску. Этот сорт яблок очень хорошо хранятся до мая.

Сорт яблок Ренет Симиренко считается одним из самых урожайных сортов, яблоки имеют бледно-зеленый или зелено-желтый цвет, идеально сочетается в нем кислый и сладкий вкус. Это зимний сорт, который очень хорошо хранится до марта и его можно употреблять в пищу почти круглый год.

Райское дерево встречается в южных регионах, поскольку боится заморозков. Эта яблоня маленькая с небольшими плодами, цвет которых варьируется от белого до красного цвета. Это фруктовое дерево выращивают чаще всего в декоративных целях, поскольку оно имеет очень красивые и привлекательные розовые и белые цветы [6].

В России насчитывается немалое количество предприятий по выращиванию и переработке различных сортов яблок.

Таковыми предприятиями являются:

1) ЗАО «Сад-Гигант»

Данная фирма находится на территории г. Славянска-на-Кубани. Ее основными направлениями являются производство и реализация семечковых и косточковых плодов [10, 11, 12].

Агрофирма уже больше десяти лет выращивает яблоки по определенной ускоренной технологии. Для новых садов используются саженцы, которые вырастили на специальной основе без вирусов на собственном участке,

созданном вместе с итальянской партнером «Пьетро Киналья». Саженцы на слаборослых подвоях позволяют высаживать на гектар от 3 до 12 тысяч растений, что дает возможность на второй год после посадки получать первый урожай. А по истечении четырех лет эти сады дают урожай до 35–40 тонн плодов с гектара и довольно быстро полностью окупаются.

В течение последних пяти лет агрофирмой были успешно реализованы несколько инновационных проектов:

- произведена высадка многолетних насаждений ускоренного типа на земельном участке площадью более 800 га, с внедрением новых видов формировок и содержания кроны дерева;

- внедрено химическое прореживание в технологию нормирования урожая с целью снижения периодичности плодоношения

- внедрена адресная система орошения плодовых насаждений;

- разработаны новая система защиты многолетних насаждений от вредителей и различных болезней и технология опрыскивания;

- разработана и внедрена новая система питания многолетних насаждений;

- освоен метод контроля содержания экзогенного (в хранилище) и эндогенного (в плодах) этилена при хранении плодов [4].

## 2) ЗАО «Агрофирма имени 15 лет Октября»

В настоящее время ЗАО «Агрофирма им. 15 лет Октября», находящаяся по адресу: Липецкая область, Лебедянский район, с. Троекурово, обладает более 20 тыс. га земли, 8000 га из которых заняты сельхозугодиями, 4,5 тыс. га отводится на пашни, а на остальной земле располагаются сады, многолетние насаждения и ягодники. Продукция, выращенная агрофирмой, перерабатывается на собственных технологических линиях или поступает в продажу в свежем виде.

Ежегодно на территории, занимаемой агрофирмой, выращивается около 30 тысяч тонн плодов и ягод. Из них на хранение закладывается 15 тысяч тонн, в основном это окрашенные и зеленые сорта яблок [3].

### 3) ОАО национальная продовольственная группа «Сады Придонья»

На сегодняшний день компания «Сады Придонья» – это лидер отрасли садоводства в России. Общая площадь садов в Саратовской, Пензенской и Волгоградской областях составляет более 7 000 га.

Начальным этапом в садоводстве является выращивание саженцев плодовых деревьев. В маточнике выращивают семенные (из семечка) и клоновые (вегетативным размножением) подвои плодовых деревьев. После того, как корневая система саженца сформируется, их высаживают на поле питомника. Здесь же проводится культурная прививка: привой, срезанный с взрослых деревьев лучших сортов, соединяют с подвоем по технологии, которая обеспечивает высокую приживаемость. Испытательная работа для сортов – одно из самых важных направлений в садоводстве. Она позволяет наиболее точно выявить самые выносливые и урожайные сорта и внедрить их в производство.

Главной специализацией компании остается выращивание яблок. Состав сортов насчитывает более 60 наименований яблок раннего, среднего и позднего срока созревания [5].

В настоящее время в России благоприятные климатические условия способствуют выращиванию яблок с минимальным применением пестицидов, что делает их основой органического продукта с высоким содержанием витаминов, минеральных и других полезных веществ. Плодородные почвы и умеренный климат позволяют полностью обеспечить всех жителей страны плодами и ягодами, а по мнению многих ученых, наша страна может производить 5–7 млн. т. плодов.

На сегодняшний день в России доля площади насаждений яблонь в структуре площади насаждений семечковых культур составляет 75–76 %, доля

площади насаждений яблонь в структуре многолетних насаждений в целом (включая ягоды, виноград, чай и хмель) составляет 37 %. Таким образом, выращивание яблок является основным направлением российского садоводства. В объеме валового сбора урожая плодов, ягод и винограда в РФ, на долю яблок приходится 47,7–54,4 %

По информации крупнейших производителей яблок в России, в структуре их основных фондов находятся фруктохранилища, позволяющие хранить значительную часть урожая и предлагать продукцию к реализации в течение зимы и весны [1].

#### Список литературы:

1. Анализ рынка яблок в России и мире [Электронный ресурс] // «Аспрус» URL <http://asprus.ru>
2. Полезные свойства и калорийность яблока [Электронный ресурс] // Спорт обзор URL <http://www.sportobzor.ru>
3. Садоводство [Электронный ресурс] // ЗАО «Агрофирма имени 15 лет Октября» URL <http://selo48.ru>
4. Садоводство [Электронный ресурс] // Сад-Гигант URL <http://www.sadgigant.ru>
5. Садоводство [Электронный ресурс] // Сады Придонья URL <http://www.pridonie.ru>
6. Самые востребованные сорта яблок [Электронный ресурс] // Зеленые сорта яблок URL <http://green-color.ru>
7. Семечковые плоды [Электронный ресурс] // Студопедия URL <http://studopedia.org>
8. Красноселова, Е.А. Изучение фракционного состава пектиновых веществ яблочного сырья / Е.А. Красноселова, Л.В. Донченко // Международный научно-исследовательский журнал. - 2014. - № 4-2 (23). - С. 39-41.
9. Красноселова, Е.А. Разработка технологии комплексной переработки яблок летних и осенних сортов с получением пектина и пектинопродуктов

функционального назначения: автореф. дис. ... канд. техн. наук:05.18.01 / Красноселова Екатерина Анатольевна. – Краснодар, 2007 – 24 с.

10. Красноселова, Е.А. Сравнительная оценка яблочного сырья Кубани как промышленного источника пектина / Е.А. Красноселова, Л.В. Донченко // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: Сб. статей по материалам II науч.-практ. конф. / Кубанский государственный аграрный университет. – Краснодар, 2016. – С. 364-370.

11. Красноселова, Е.А. О перспективности организации производства пектина на Кубани / Красноселова Е.А. // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: Сб. науч. статей / Кубанский государственный аграрный университет. – Краснодар, 2016. – С. 733-734.

12. Копылова, Е.В. Основные направления переработки яблочного сырья в России / Е.В. Копылова, Е.А. Красноселова, Г.И. Касьянов // Устойчивое развитие, экологически безопасные технологии и оборудование для переработки пищевого сельскохозяйственного сырья; импортоопережение: Сб. материалов междунар. науч.-практ. конф. / Кубанский технологический университет. – Краснодар, 2016. – С. 209-211.

13. Красноселова, Е.А. Разработка технологии комплексной переработки яблок летних и осенних сортов с получением пектина и пектинопродуктов функционального назначения: дис. ... канд. техн. наук:05.18.01: защищена 04.10.2007 / Красноселова Екатерина Анатольевна. – Краснодар, 2007 – 128 с.

14. Учебный практикум по дисциплине «Плодоводство и овощеводство» / М.В. Селиванова, А.И. Чернов, Е.С. Романенко, Н.А. Есаулко, Е.А. Сосюра, А.Ф. Нуднова, Ю.С. Прудько, Ставрополь: Ставропольское издательство «Параграф», 2014. 124 с.

15. Афиногенова, С.Н. Устройство для создания регулируемой газовой среды при хранении картофеля [Текст] / С.Н. Афиногенова, С.А. Морозов // Вестник АПК Верхневолж-ья. - 2011. - N 2.- С. 63-66.

## **ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕРАБОТКИ ПЛОДОВОЙ ПРОДУКЦИИ С ПОЛУЧЕНИЕМ СУХОФРУКТОВ НА ПРИМЕРЕ АЙВЫ**

**М. А. Бородина аспирант, Е. В. Щербакова д.т.н, доцент**

(«Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»,  
г. Краснодар, Россия)

***Аннотация:** Изложены особенности получения функциональных продуктов из плодов айвы и хеномелеса с применением современных методов сушки, разработаны рецептуры компотной смеси для получения узваров*

***Ключевые слова:** айва, сухофрукты, хеномелис, плодородное сырье, сушка, разработка рецептуры, технология*

Создание функциональных пищевых продуктов, в том числе сухофруктов, является одним из приоритетных направлений исследований в пищевой промышленности. Из функциональных ингредиентов сухофрукты богаты витаминами и минеральными элементами.

Сухофрукты представляют собой высушенные семечковые или косточковые плоды или ягоды, полученные при помощи различных видов сушки. Однако, в настоящее время, не для всех культурных и дикорастущих семечковых плодов существуют разработанные технологии получения сухофруктов, например, для плодов айвы и хеномелеса.

Учитывая, что высушивание плодов можно осуществить с применением различных методов сушки, в данной работе был выбран один из наиболее перспективных в настоящее время способ с применением инфракрасного (ИК) излучения.

Особенностями данного метода являются то, что глубина проникновения инфракрасных лучей в пищевых продуктах достигает достаточно большой

глубины 6–12 мм. Несмотря на то, что на эту глубину проникает небольшая часть энергии излучения, температура слоя, лежащего на расстоянии 6–7 мм от поверхности материала, растет интенсивнее, чем при нагреве конвективным способом. Воздействие инфракрасного излучения на пищевые продукты связано с большой глубиной проникновения и эффективным воздействием на молекулярную структуру продукта.

Инфракрасное излучение активно поглощается водой, содержащейся в продукте, но не поглощается тканью высушиваемого продукта, поэтому удаление влаги происходит при невысокой температуре (40...60 °С). В результате подобной сушки в сухофруктах на уровне 80–90 % от исходного сырья сохраняются витамины, биологически активные вещества, естественный цвет, вкус и аромат.

Прошедший инфракрасную (ИК) сушку продукт после непродолжительного замачивания восстанавливает все свои органолептические, физико-химические свойства и может употребляться в свежем виде или подвергаться любым видам обработки. Сушка плодов и ягод с применением ИК сушки дает возможность производства разнообразных пищевых концентратов быстрого приготовления, применяемых в хлебопекарной, кондитерской промышленности, а также сухих смесей детского питания. По сравнению с традиционной сушкой, сухофрукты, полученные инфракрасной сушкой, после восстановления обладают вкусовыми качествами, максимально приближенными к свежему сырью. Прошедший инфракрасную сушку продукт более стоек к развитию микрофлоры. Само инфракрасное излучение, применяемое в сушильном оборудовании безвредно для окружающей среды и человека. Инфракрасные сушильные установки дают продукты, которые до года могут храниться без специальной тары (при низкой влажности окружающей среды), при этом потери витаминов составляют 5–15 %. В герметичной таре высушенные продукты может храниться до двух лет.

Однако внимания заслуживают не только свойства получаемых сухофруктов, но особенности сушильного оборудования. Инфракрасное сушильное оборудование позволяет практически на 100 % использовать подведенную к продукту энергию. В ходе сушки молекулы воды, находящиеся в продукте, поглощают инфракрасные лучи и, возбуждаясь, нагреваются. В отличие от всех других видов сушки энергия подводится непосредственно к воде, чем достигается высокий КПД сушильного оборудования. Такая сушка имеет следующие преимущества: при температурах в сушильных установках максимально сохраняется продукт: не разрушаются клетки, не окисляются витамины, не подвергается карамелизации сахар; низкие температуры не нагревают сушильное оборудование. В то же время инфракрасное излучение при температуре 40...60 °С позволяет уничтожить всю микрофлору на поверхности продукта, делая готовую продукцию практически стерильной.

На данном этапе работы изучалось влияние основных параметров процесса ИК сушки в полупромышленных условиях на минеральный состав сухофруктов.

Объектами исследования являлись плоды культурной айвы сортов Аврора, Мускатная, Золотистая, плоды хеномелиса японского и хеномелиса превосходного, собранные в 2014–2016 году в дендрарии Кубанского государственного аграрного университета. Высушивание осуществлялось в полупромышленных условиях УНИК Агротехпереработка КубГАУ на ИК сушилке «Фермерская» после бланширования по отработанными ранее параметрами продолжительности и температуры [1].

Бланширование сырья перед сушкой является необходимым условием для разрушения окислительных ферментов - оксидаз и предотвращения гидролиза или окисления липидов в целях предупреждения порчи продуктов в процессе обезвоживания и особенно последующего хранения. Кроме того, под воздействием тепла происходит частичная денатурация белков, происходит плазмолиз растительных клеток, увеличивается проницаемость ткани за счет коагуляции протоплазмы и ослабления связи между клетками. Это

способствует более быстрому отводу пара через ткань, и процесс обезвоживания при последующем высушивании существенно ускоряется.

Отрицательным фактором бланширования как тепловой обработки плодов перед сушкой является частичное выщелачивание из них растворимых веществ, водорастворимых витаминов и минеральных веществ.

Для выполнения исследования исходное сырье и сухофрукты были исследованы по существующим стандартным методикам для свежей и переработанной плодоовощной продукции. По литературным данным плоды айвы и хеномелиса очень богаты различными физиологически активными минеральными веществами. Так многие авторы указывают, что плоды айвы содержат значительное количество калия (0,17–0,20 %). В айве обнаружено 17 микроэлементов, в том числе железо (1,2–1,9 мг%), кобальт (2,9–3,6 мкг%), бор, никель, титан, медь, алюминий, (0,12–0,70 мг/кг), марганец (0,12–0,75 мг/кг) [2].

Результаты изучения химического состава сырья, и готовой высушенной продукции по показателям массовой доли минеральных веществ представлены в таблицах 1 и 2.

Результаты выполненного нами анализа минерального состава плодов айвы и хеномелиса приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Анализ минерального состава исходного сырья

Объект	натрий	калий	магний	кальций	железо	фосфор	медь	цинк
айва культурная сорта Аврора	428,6	1460,2	120,6	430,2	31,8	435,2	1,8	8,6
айва культурная сорта Золотистая	433,5	1499,9	125,7	433,9	32,3	436,3	1,9	8,5
айва культурная сорта Мускатная	432,6	1486,2	123,6	432,8	32,0	434,2	1,7	8,4
хеномелес японский	400,5	1352,1	205,6	491,1	9,9	492,5	0,6	1,1
хеномелес превосходный	581,4	4009,3	209,4	325,8	13,1	699,9	1,9	3,1

Учитывая требования стандарта на ингредиенты пищевые функциональные по основным минеральным веществам можно сделать вывод, что исходное сырьё является функциональным продуктом питания. Однако, учитывая особенности вкуса и консистенции и цель данной работы, больший интерес представляет готовая продукция – сухофрукты – минеральный состав, которой будет изменяться в ходе технологической обработки.

Результаты выполненного нами анализа минерального состава сухофруктов из плодов айвы и хеномелеса приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Анализ минерального состава полученных сухофруктов

Объект	натрий	калий	магний	кальций	железо	фосфор	медь	цинк
айва культурная Золотистая	765,8	5065,8	368,3	475,3	16,1	883,8	2,3	5,9
хеномелес японский	968	8368,3	1064,1	3861,2	14,6	1141,6	4,3	5,7
хеномелес превосходный	857,9	5195	605,4	1900,3	16,9	1200,4	8,2	6,6

Установлено, что в результате бланширования и сушки в продукции произошли существенные изменения. При удалении влаги и концентрации сухого вещества произошло и концентрирование минеральных веществ. В результате незначительные потери минеральных веществ при бланшировании в воде в результате выщелачивания, не повлияли на функциональность разрабатываемого продукта.

При анализе функциональных ингредиентов, установлено, что в отличие от исходного сырья, сухофрукты содержат минеральные вещества в количествах достаточных для покрытия 15 % от суточной дозы потребления таких минеральных веществ как натрий, калий, магний, кальций и медь.

В соответствии с действующей нормативной документацией качество полученных сухофруктов из малораспространенных видов сырья, можно оценить по качеству узваров из них приготовленных. В соответствии с ГОСТ Р 54680-2011 «Консервы. Компоты. Общие технические условия» [3] к компотам из сухофруктов предъявляются такие же требования, как и к компотам из

свежего сырья. Кроме органолептических показателей качества учитываются и физико-химические.

На следующем этапе работы из высушенного сырья были приготовлены отвары. После их анализа по стандартным показателям качества был сделан вывод о качестве полученных сухофруктов. Результаты анализов узваров приведены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Органолептическая оценка узваров из полученных сухофруктов

Узвар из плодов	цвет	вкус	аромат	прозрачность
айва культурная сорта Золотистая	Светло-желтый	Кисло-сладкий	Приятный, насыщенный	Легкая опалесценция, небольшое количество примесей, взвесей
хеномелес японский	Светло-коричневый	Кисловатый	Приятный, терпкий	Легкая опалесценция, небольшое количество примесей, взвесей
хеномелес превосходный	Светло-желтый	Слабовыраженный кисловатый, горькое послевкусие	Слабовыраженный	Легкая опалесценция, небольшое количество примесей, взвесей

Как следует из полученных данных при проведении органолептического анализа, наиболее сбалансированный вкус был у узвара из плодов культурной айвы.

Узвар, полученный из плодов хеномелеса превосходного, имел неприятное горьковатое послевкусие, слабовыраженный цвет. Узвар из сухофруктов из плодов хеномелеса японского отличался резким кислым вкусом.

По физико-химическим показателям полученные узвары соответствовали требованиям ГОСТ Р 54680-2011 «Консервы. Компоты. Общие технические условия».

По ненормируемым стандартам показателям необходимо отметить, что процессы сушки и приготовления узваров повлияли на массовую долю сахаров и витамина С, которых в узваре намного меньше, чем в сырье. Однако массовая доля пектиновых веществ осталась на достаточно высоком уровне, что позволяет рассматривать узвары как функциональные продукты питания, обогащенные пищевыми волокнами. За счет высокой собственной кислотности плодового сырья при приготовлении узвара идет процесс гидролиза-экстрагирования пектиновых веществ.

Таблица 4 – Физико-химические показатели качества узваров из сухофруктов

Объект	Общие сахара, %	Кислотность, %	Витамин С, мг/100 г	Пектиновые вещества, % спиртоосаждение м	Сухие растворимые вещества, %
айва культурная сорта Золотистая	13,82	0,30	36	0,34	14,2
хеномелес японский	13,84	0,42	224	0,48	15,6
хеномелес превосходный	9,86	0,24	188	0,38	13,0

Выполненный анализ позволил рекомендовать для составления компотной смеси сухофрукты из культурной айвы и хеномелеса японского.

На следующем этапе из сухофруктов составляли компотную смесь. Для разнообразия вкуса, после изучения подобных смесей в её состав было решено включить кроме сухофруктов из айвы и хеномелеса японского ещё и другие высушенные плоды и ягоды.

В качестве компонентов кроме полученных в ранее описанных экспериментах были выбраны: плоды вишни сушеные с косточкой, абрикосы сушеные половинками, сливы сушеные без косточки, виноград сушеный (изюм). Выбор был сделан в пользу этих дополнительных компонентов для компотной смеси, так как они являются наиболее распространенными и доступными видами сухофруктов на отечественном рынке. Кроме того, использование этих рецептурных компонентов, позволит повысить

функциональность разработанного продукта, так как, абрикосы и сливы богаты калием и магнием, в изюме также много калия, в плодах вишни присутствуют антоцианы и фенольные соединения, также обладающие физиологическим воздействием на организм человека.

Для подбора компонентов были приготовлены узвары из выбранных плодов и ягод, проведен их анализ, смешивание до получения оптимальных органолептических характеристик и после подтверждения соответствия наименованию продукции по физико-химическим показателям, составлена окончательная рецептура компотной смеси из сухофруктов.

В таблице 5 представлены варианты компонентов компотной смеси, рассмотренные на данном этапе эксперимента.

Таблица 5 – Варианты компонентов компотной смеси

Сырьё	Количество компонентов по рецептурам, %				
	№1	№2	№3	№4	№5
Айва	60	50	45	45	35
Вишня	15	10	15	15	10
Чернослив	10	15	20	10	15
Абрикос	10	15	10	15	20
Изюм	5	10	10	10	20

В таблице 6 представлены результаты анализа физико-химических показателей для различных вариантов компотной смеси, рассмотренные на данном этапе эксперимента.

По результатам дегустации наиболее сбалансированный вкус был установлен для варианта рецептуры №4.

Таблица 6 – Физико-химические показатели качества вариантов компотной смеси

Объект	Общие сахара, %	Витамин С, мг/100 г	Пектиновые вещества, % (спиртоосаждением)	Сухие растворимые вещества, %
1	2	3	4	5
Рецептурная смесь №1	12,4	42	0,50	13,0
Рецептурная смесь №2	13,8	40	0,48	14,2

## Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5
Рецептурная смесь №3	14,6	34	0,52	14,6
Рецептурная смесь №4	14,0	36	0,62	15,0
Рецептурная смесь №5	15,2	30	0,42	16,8

Таким образом, была разработана рецептура компотной смеси, имеющей функциональную направленность по содержанию пектиновых веществ, перешедших из высушенного сырья при приготовлении узваров, и минеральных веществ, характерных для различных компонентов плодов и ягод, выбранных для компотной смеси.

Учитывая, что функциональная направленность пищевого продукта связана с его употреблением, было рассчитано, что для удовлетворения установленной нормы (не менее 15 % от суточной дозы) потребности в пищевых волокнах и минеральных веществах, потребитель должен выпить около 150-200 мл узвара, что соответствует стакану напитка.

Таким образом, выполненные исследования позволили разработать рецептуру функционального продукта – компотной смеси для приготовления узвара, на основе сухофруктов из плодов культурной и дикорастущей айвы.

## Список литературы:

1. Расширение ассортимента сухофруктов из плодового сырья /Бородина М.А., Тарасенко В.М. // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : сб. ст. по материалам VIII Всерос. конф. молодых ученых. – Краснодар: КубГАУ, 2015
2. Гаммидулаев, С. Н. Товароведение и экспертиза плодоовощных товаров / С. Н. Гаммидулаев, Е. В. Иванова, С. П. Николаева, В. Н. Симонова: Учебное пособие. СПб.: Альфа, 2012-432 с.
3. ГОСТ Р 54680-2011. Консервы. Компоты. Общие технические условия) . – Введ. 2013-01-01. – Москва: Стандартинформ, 2013. –16 с.

4. Способы обеспечения устойчивости растительного сырья в процессе хранения / Першакова Т.В., Купин Г.А., Алёшин В.Н. // Материалы III-й международной (заочной) научно-практической конференции «Инновационные технологии в промышленности – основа повышения качества, конкурентоспособности и безопасности потребительских товаров». – 31 января 2016 г. – Москва, 2016. – С. 320 – 326.

5. Афиногенова, С.Н. Устройство для создания регулируемой газовой среды при хранении картофеля [Текст] / С.Н. Афиногенова, С.А. Морозов // Вестник АПК Верхневолжья. - 2011.- N 2.- С. 63-66.

6. Муссоев Х. Н. Контроль качества кондитерских изделий - помадных конфет на рынке города Рязани / Х. Н. Муссоев, С. Н. Афиногенова // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. – 2016. – № S 2. – С. 42.

## ОЧИСТКА ГИДРАТОПЕКТИНА ИЗ ЦИТРУСОВОГО СЫРЬЯ НА ИОНООБМЕННЫХ СМОЛАХ

**Л. Я. Родионова д.т.н., профессор**

(«Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»,  
г. Краснодар, Россия)

*Аннотация:* В статье представлены теоретические основы и результаты практических исследований по очистке пектинового экстракта из цитрусовых плодов для использования его в пищевой промышленности.

*Ключевые слова:* цитрусовые плоды, ионообменные смолы, амберлит ХАД-2, цитрусовые выжимки, гидролиз-экстрагирование, нарингин, лимонин, гликозиды.

Цитрусовые плоды состоят из кожицы и мякоти (соответственно 62...79 % и 49...72 %). В составе свежих выжимок на долю кожицы приходится 70...80 % массы. Анатомическое строение кожицы цитрусовых несколько различается. Верхняя, ярко-оранжевая часть кожицы состоит из многорядного слоя тангенциально вытянутых клеток, называемых флаведо. В этих клетках содержатся желтые или оранжевые хромопласты округлой формы, придающие плодам окраску. В толще этих клеток располагаются эфирномасличные железки. В слое флаведо содержатся эфирные масла в количестве 2.1...2.5 % том числе d-лимонин и цитроль.

Флаведо постепенно переходит в альбедо (белый, рыхлый слой кожицы). Он состоит из звездчатых или рогатых клеток, между которыми находятся воздухоносные полости. Пектиновые вещества цитрусовых содержатся в основном в слое альбедо.

В цитрусовых содержатся флавоновые гликозиды нарингин и лимонин.

которые локализованы в кожице плодов и подкожном слое. Эти гликозиды обладают высокой степенью горечи. Особенно нарингин, который превышает горечь хинина в 100 раз. Однако в свежих плодах этот гликозид находится в своей негорькой форме – нарингенин, т.е. вкус горечи практически не ощущается.

Из цитрусовых плодов, выделена группа химических соединений, названных лимоноидами, по главному компоненту этого вида – лимонину. которые также при определенных условиях (в кислой среде) могут переходить в свою горькую форму и придавать продукции горький вкус.

Основное количество гликозидов остается в цитрусовых отжимах, которые представляют собой пектиносодержащее сырье. При промышленном получении сока из плодов цитрусовых клетки их ткани разрываются и негорькие соединения входят в контакт с кислым соком, и при этом переходят в свои горькие формы d-лимонин и нарингин и придают определенную, неярко выраженную, горечь натуральному цитрусовому соку которые и представляют собой пектиносодержащее сырье.

Полученные из выжимок цитрусовых пищевые пектиновые экстракты, которые выделены с применением в качестве гидролизующего агента – лимонной кислоты, представляют собой коллоидный раствор пектиновых веществ в растворе лимонной кислоты, содержащий комплекс сопутствующих веществ (сахара, белки, крахмал, органические кислоты, полифенолы, гликозиды и т.п.). Последние при попадании в пектиновый придают ему сильную горечь, что мешает употреблению этого экстракта в пищевых целях и, следовательно, требует дополнительной очистки.

Согласно проведенным исследованиям удаление горечи возможно с применением перед гидролизом неполярных растворителей, обработкой паром и др. Одним из вариантов удаления горечи является обработка готовых экстрактов ионообменными смолами. Для этой цели был использован амберлит ХАД-2, положительно характеризующийся различными авторами как эффективный адсорбент для удаления нарингина и лимонина. Физико-

химические свойства ионообменной смолы –амберлит ХАД-2 представлены в таблице 1.

Таблица 1– Физико-химические свойства ионообменной смолы – амберлит ХАД-2

Показатель	Значение
Насыпная плотность, т/м <sup>3</sup>	0.88
Гранулометрический состав:	
– объемная доля рабочей фракции, %, не менее	99.2
– эффективный размер зерен, мм, не более	0.63
– коэффициент однородности, не более	1.42
Удельный объем в ОН <sup>-</sup> -форме, см <sup>3</sup> /г	
Н <sup>+</sup>	2.8
Na <sup>+</sup>	2.7
РСОЕ, мг·моль/см <sup>3</sup> , не менее	4.70
Осмотическая стабильность, %, не менее	91.0
Внешний вид	сферические зерна светло-коричневого цвета

Для проведения исследований были взяты пектиновые экстракты. Пектиновые экстракты из выжимок цитрусовых плодов: грейпфрута, апельсина и мандарина были получены с применением гидролизующего агента лимонной кислоты. Обработка была проведена по следующим параметрам: температура исследуемого экстракта была 20 °С, отношение объема обрабатываемого экстракта к единице объема ионообменной смолы составило 8:1, удельная нагрузка, л/л.ч. – 9, значение активной кислотности колебалось рН=1,6–1,8.

Обработанные пектиновые экстракты проверяли по следующим показателям: органолептическая оценка, изменение выхода пектиновых веществ и их концентрация в растворе, степень уронидной составляющей, степень этерификации.

Выполненные исследования показывают, что обработка амберлитом значительно снижает горечь пектиновых экстрактов: она либо совсем отсутствует, либо остается в послевкусии, поэтому органолептическая оценка данных пектиновых экстрактов дает возможность без дополнительной доработки использовать их в пищевой промышленности. Кроме того, при обработке ионообменной смолой снижается содержание кислоты в пектиновом

экстракте, в некоторых случаях до нейтральной реакции.

Это можно объяснить следующим фактором: амберлит ХАД-2 относится к числу анионитов, что говорит о том, что он активно адсорбирует кислоты. Еще на поверхностях таких сорбентов адсорбируют флавоновые гликозиды, большая часть органических кислот, в том числе лимонной, а также балластные низкомолекулярные вещества, в том числе возможно низкомолекулярные пектиновые.

Исследованиями установлено, что подвергнутый очистке пектиновый экстракт цитрусовых выжимок теряет до 32–30 % пектиновых веществ при определении выхода пектина и концентрации пектиновых веществ. В обработанном пектиновом экстракте это, скорее всего, низкомолекулярные пектиновые вещества. После очистки на амберлите увеличилось содержание чистого пектина в среднем на 3,8 %, а также повысилась степень этерификации на 12,5 %, что говорит в пользу предположения об удалении балластных и низкомолекулярных веществ. Эти изменения не зависят от характера экстрагента (были проверены разные экстрагенты, а также разные виды сырья), а зависят от природы используемого сырья. Следовательно, данная обработка определяет повышение качества пектинового экстракта.

Полученные пектиновые экстракты можно использовать для получения напитков на основе фруктовых, ягодных и овощных соков. Можно использовать самостоятельно, придавая новому напитку любые вкусовые направления. Для людей страдающих заболеваниями желудка использование различных нейтральных по вкусу функциональных напитков может быть необходимостью, так как действие пектинового экстракта, содержащего неизмененные формы пектиновых веществ в сочетании с нейтральными соками или лекарственными травами может быть весьма целесообразно. Функциональность таких экстрактов в чистом виде или в сочетании с другими составляющими, обеспечивает функциональная доза пектиновых веществ

Таким образом, проведенные исследования по применению данной технологии показали возможность ее применения для детоксикации

пектиновых экстрактов, в зависимости от направления использования их в пищевой промышленности.

Список литературы:

1. Архипова, Т.Н. Применение.Н. // Агротехника и селекция садовых культур: Сб. науч. тр. – Новосибирск, 1993. – С.88-97.
2. ГОСТ 20255.1-89, ГОСТ 20255.2-89 Иониты. Методы определения обменной емкости.
3. ГОСТ 20298-74 Смола ионообменная. Катиониты.
4. ГОСТ 20301-74 Смола ионообменная. Аниониты.
5. Донченко Л.В., Родионова Л.Я., Хатко З.Н. Ионообменная очистка пектинового экстракта как способ расширения области применения свекловичного пектина // Экология и сельское хозяйство: Матер. второй науч.-практ. конф. – Майкоп, 1997. – С.29-31.
6. Думанский Д.Н. Цитрусовые культуры. – М., 1968. – 242 с.

## ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА ЗЕРНА НОВЫХ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ ПРЕДГОРНОГО РАЙОНА СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ

Г. Н. Кушнир студент, О. А. Щуклина к.с.-х.н, доцент,

И. И. Дмитриевская к.с.-х.н, доцент

(«Российский государственный аграрный университет – МСХА  
имени К.А. Тимирязева», г. Москва, Россия)

*Аннотация:* В условиях Предгорного района Ставропольского края были изучены гибриды кукурузы разных групп спелости фирм Майсадур, Пионер, Сингента, КВС, Монсанто и Лимагрен (всего 30 гибридов). В опыте изучались следующие показатели: высота растений перед уборкой, масса зерна с початка, количество зерен с початка, биологическая урожайность зерна, масса 1000 семян. Определено содержание в зерне крахмала, протеина и жира. Результаты показали, что наибольшее количество зерен в початке (620 г) у гибрида П 9721 компании Пионер, но при этом самая большая масса зерна с одного початка у гибрида фирмы Монсанта ДКС 5007 (184 г), наибольшая масса 1000 семян была у гибрида Адевей фирмы Лимангрен – 422,1 г. Также был проведен анализ на качество зерна. Наиболее крахмалистым оказался гибрид Адевей фирмы Лимангрен – 83%, наименьшее содержание крахмала у гибрида Керберос фирмы КВС – 38,4 %. Больше всего протеина у гибрида ЛГ 30273, компании Лимагрен – 10,5%, а меньше всего у гибрида Керберос компании КВС – 8, 0%. Жира больше всего накопил гибрид МАС 22 Ф (Майсадур) – 4,4%, а меньше всего П 0216 (Пионер) – 3,0%. Гибрид П 9721 показал наибольшую биологическую урожайность – 14,1 т/га и в отличие от других гибридов с большой урожайностью, оказался практически не поражен болезнями и вредителями.

*Ключевые слова:* гибриды кукурузы, масса 1000 семян, высота растений, урожайность кукурузы, масса зерен с одного початка, количество зерен с одного початка, крахмал, протеин, жир.

Кукуруза является одной из важнейших сельскохозяйственных кормовых культур в мире. Она уникальна благодаря нескольким показателям: высокой потенциальной урожайности и широкой универсальности использования. [1]

Благодаря высокой отзывчивости кукурузы на увеличение интенсификации производства (внесение удобрений, средств защиты растений, полив) и способности давать высокие урожаи даже в условиях плохой влагообеспеченности делают кукурузу привлекательной культурой для создания высокоурожайных гибридов и сортов, устойчивых к неблагоприятным условиям. [1]

**Цель исследований:** изучение гибридов разных групп спелости в условиях Предгорного района Ставропольского края. В задачи исследований входила оценка биологической урожайности гибридов кукурузы и проведение комплексного анализа початков кукурузы по определению технологических и питательных качеств зерна.

Для решения поставленных задач в условиях Ставропольского края в 2015-16 годах были заложены демонстрационные опыты. В 2016 году в качестве объектов исследования были изучены гибриды кукурузы фирм Майсадур, Пионер, Сингента, КВС, Монсанто и Лимагрэн. Всего было изучено 30 гибридов кукурузы. Исследования проводились в ОАО «Агрофирма «Село Ворошилова».

Для детального изучения технологических и кормовых качеств зерна гибридов кукурузы был проведен анализ початков по нескольким показателям.

Количество зерен в початке – это сортовой признак кукурузы. Существуют сорта и гибриды кукурузы, насчитывающих более 1000 зерен в початке, среднее содержание зерен в початке около 600 шт. [4]

В результате анализа початков, полученных в демонстрационном опыте были получены данные, согласно которым, максимальное количество зерен (620) сформировали початки гибрида компании Пионер – П 9721. Пионер не дает четких цифр характеризующих гибриды по анализу початка, известно лишь, что данный гибрид относится к среднеспелым и обладает средней высотой и средней высотой прикрепления початка, предназначен для возделывания на зерно, урожайность, полученная в Ставропольском крае, составляет 123 т/га. Самое маленькое количество зерен было в початках у гибрида компании Сингента НК Гитаго – 381 шт и гибрида компании Пионер П 9241 – 383шт. Среднеранний гибрид П9241 является новинкой компании линейки Optimum AQUAmax. При самых высоких рекомендациях фирмы производителя и хороших оценках других сельхозтоваропроизводителей не показал в условиях 2016 года заявленный результат.

Гибрида фирмы Монсанта ДКС 5007 дал максимальную массу зерна с одного початка, составившую – 184 г, а самая маленькая масса зерна с початка была отмечена у гибрида компании Пионер – П 9578 – 77 г. Это значительно сказалось на величине полученной биологической урожайности.

К важным хозяйственным признакам, характеризующим качество семенного материала, относится масса 1000 семян. Этот показатель связан с крупностью и выполненностью семян. Более крупные и тяжеловесные семена лучше всходят и впоследствии дают более развитые растения, так как такие семена имеют оптимальный запас питательных веществ, для получения высокого урожая. [3]

Семена гибрида фирмы Лимангрэн – Адевей имели более крупные зерна со всего початка, поэтому масса 1000 его семян составила 184 г. Что было максимальным по данному показателю среди всех изучаемых гибридов. Самый маленький показатель массы 1000 семян отмечен у гибриды СИ Феномен компании Сингента – 175,4 г. Гибрид Адевей по описанию фирмы производителя, относится к группе гибридов среднеранней группы спелости «Hydraneo» зернового направления, заявленная масса 1000 семян – 250 г.

Компания Сингента не дает описания массы 1000 семян среднераннего гибрида СИ Феномен, но из-за достаточной низкой массы 1000 семян урожайность данного гибрида была одной из самых низких.

Урожайность сельскохозяйственных культур определяет каким будет объем производства продукции растениеводства. Урожайность – это комплексный, качественный показатель, он зависит от многих факторов. Самое большое влияние на уровень урожайности оказывают почвенно-климатические условия [5].

Урожайность гибридов кукурузы в демонстрационных посевах составляла от 6,2 т/га (СИ Феномен (Сингента)) до 14,0-14,1 (МАС 47 П (Майсадур) и П 9721 (Пионер)). Закономерностей по урожайности в зависимости от групп спелости выявлено не было.

Зерно кукурузы отличается по химическому составу от других злаковых культур высоким содержанием углеводов, в основном крахмала (более 70 %), достаточно высоким содержанием жира (до 8 %) и протеина (более 10 %). Кроме того, зерно кукурузы обладает повышенной переваримостью питательных веществ. Организм животных способен переварить органические вещества кукурузы (белки, жиры и углеводы на 80–90 %. [6] Кукурузу активно используют в комбикормовой промышленности, как ценный ингредиент для рационализации откорма животных. [7]

Анализ качества зерна был произведен на инфракрасном анализаторе SpectraStar 2500XL-R. Наиболее высококрахмалистым оказался гибрид Адевей фирмы Лимангрэн – 83 %, менее крахмалистыми были зерна гибрида Керберос фирмы КВС – 38,4 %. Больше всего протеина у гибрида ЛГ 30273, компании Лимагрэн – 10,5 %, а меньше всего у гибрида Керберос компании КВС – 8,0 %. Максимальное количество жира имел гибрид МАС 22Ф (Майсадур) – 4,4 %, а меньше всего жира было у гибрида П 0216 (Пионер) – 3,0 %.

На основании проведенных исследований, было установлено, что гибрид П 9721 компании Пионер имел самую большую биологическую урожайность, составившую 14,1 т/га. Кроме того, в отличие от других гибридов с высокой

урожаемостью, он практически не был поражен болезнями и вредителями, обладал средним содержанием протеина – 8,5 % и высоким содержанием крахмала в зерне – 72,3 %.

#### Список литературы:

1. Багринцева В.Н. Образование початков и урожайность кукурузы в зависимости от условий выращивания / В.Н. Багринцева // Кормопроизводство – 2014. – №11. – С. 22-25.

2. Нечаев В.Ф. Кукуруза на Ставрополье / В.Ф. Нечаев. – Ставрополь. – Ставропольское книжное издательство, 1976. – 159 с.5

3. Сотченко В.С. Перспективы возделывания кукурузы для производства высокоэнергетических кормов // Кукуруза и сорго. – 2008, №4 – 2...3 с.

4. Шпаар Д., Шлапунов В., Щербаков В., Ястер К., Кукуруза / под ред. В.А. Щербакова. – Минск, Белоруская навука, 1998 – 5 с.

5. Ястребов Ф.С. Ценная сахаросодержащая культура // Кукуруза и сорго. – 1986. - №5. – 38 с.

6. Кормление животных с основами кормопроизводства: Учебник / С. Н. Хохрин, К. А. Рожков, И. В. Лунегова. - СПб. : Проспект Науки, 2016. - 480 с.

7. Устинова, А. В. Перспективные технологии откорма свиней для получения экологически безопасной и функциональной свинины / А. В. Устинова, Е. А. Москаленко, Н. Н. Забашта, С. В. Патиева, Н. В. Тимошенко // Все о мясе. – 2013. – № 4. – С. 11-13.

**ПЕРСПЕКТИВА РАЗВИТИЯ И ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ  
ПРОМЫШЛЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ПЕКТИНА  
В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Е. А. Красноселова, к.т.н., доцент, М. П. Кучева студент**  
(ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет  
имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар, Россия)

*Аннотация.* В данной статье был проведен обзор перспективы российской промышленности пектина и ее развития. Рассмотрены рынок и проблемы промышленности производства пектина в Российской Федерации.

*Ключевые слова:* пектин, рынок пектина, пектинопродукты, пектиносодержащее сырье, пектиновые компании.

Пектин является растворимым пищевым волокном, биополимером, входящим в состав клеточных стенок, пластинок и цитоплазмы растительных клеток. Он присутствует во многих плодах и овощах, а также масличных культурах, корнеплодах.

В настоящий момент пектин находит широкое применение в различных видах промышленности, главной из которых является пищевая [3]. Благодаря своей способности образовывать гели он является необходимой стабилизирующей добавкой. В кондитерской промышленности пектин используется при производстве мармеладов, желе, начинок. В хлебопекарной промышленности при добавлении пектина в хлебобулочные изделия увеличивается их срок хранения благодаря его водопоглотительной способности.

Также пектин является источником растворимых пищевых волокон. Он обладает способностью к связыванию ионов тяжелых металлов и их выведению

из организма. Данные функции могут позволить использовать пектин в производстве диетического и лечебно-профилактического питания для детей и взрослых.

Сырьем для производства пектина служат различные плодовые культуры, выжимки корнеплодов (свеклы) и др.

Наиболее доступным сырьем для получения пектина в мировой практике стали выжимки лимона и яблок. Крупнейшие зарубежные производители используют именно это сырье. Но также исследуются и альтернативные источники. Например, топинамбур рассматривается российскими производителями как перспективное сырье для выработки пектинов в РФ.

Тенденции развития различных заболеваний, а также популярность перехода людей на здоровое питание обуславливают растущий спрос на пектин, который полностью обеспечивается иностранными производителями.

Мировой объем производства пектина составляет 35000 тонн в год.

Согласно исследованиям, объем российского рынка пектина в 2013 году составил примерно 4 тыс. тонн.

В соответствии с информацией маркетинговых исследований зарубежных производителей, около 80 % импортируемых в Россию пектинов закупаются в Дании, Чехии и Германии.

Крупнейшими поставщиками, по итогам 2013 года, стали компании Cargill (Франция), CP Kelco (США), Danisco (Дания), Obipektin (Швейцария), Herbsteith & Fox (Германия).

В России конкуренция на рынке пектина очень высокая. Это привело к тому, что цены большинства компаний находятся примерно на одном уровне, но чуть ниже они только у Yantai Andre Pectin (Китай), во многом благодаря оптимизации издержек и близости сырьевой базы. Возможно, что укоренение позиций китайского производителя пойдет в убыток польскому Pektowin, так как эти зарубежные поставщики продвигаются на российском рынке возможностями одной компании – ООО «Союзоптторг». Можно сделать вывод, что доля Китая и дальше будет расти – выборочный опрос потребителей

установил, что они имеют более положительное отношение к новому поставщику, нежели к старому [13].

Распределение долей на российском рынке пектина в 2013 году по данным Центра инвестиционно-промышленного анализа и прогноза показано на рисунке 1.

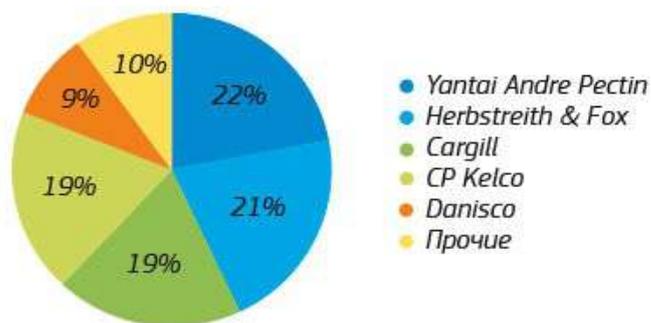


Рисунок 1 – Доли зарубежных производителей пектина на российском рынке в 2013 году

В Россию пектин поставляют 8 компаний-дистрибьюторов, среди которых наиболее крупными по объемам продаж являются ООО «Союзоптторг», ГК «Союзснаб» и ЗАО «Балтийская группа».

В настоящее время производство пектина в РФ не развито, что приводит к импорту пектина и его повышенной стоимости для производителей. Это связано с недостаточным развитием техники, технологии производства и научных исследований производства пектина.

В СССР существовал ряд предприятий и заводов по производству пектина, но все они прекратили свое действие.

Также, большое влияние на отставание развития технологии пектина оказало отсутствие экологической технологии по комплексной переработке вторичного сырья. Так как традиционная технология предусматривает применение агрессивных сред, что влечет за собой химическую и пожарную опасность, считалось нецелесообразным организация производства пектина на территории перерабатывающих заводов, что повлекло строительство

пектиновых предприятий на отдельных площадках. Результатом этого стало изолирование заводов от сырья, а затем и сокращение численности предприятий по производству пектина в СССР.

Уровень использования вторичных сырьевых ресурсов в пищевой промышленности составляет 20–30 % от их количества. Промышленная переработка в России и странах СНГ свекловичного жома составляет 8384 тыс. тонн, яблочных выжимок – 37 тыс. тонн. Все переработанное сырье используется на корм скоту.

Проблему производства пектина может решить одно из направлений повышения эффективности производства – создание безотходных технологий, например, переработка на производство пектина яблочных, цитрусовых, виноградных выжимок на предприятии по производству соков и безалкогольных напитков, а также различного вида плодовых консервов [1, 2, 7, 8, 9, 10, 12]. Для этого необходимо учесть все аспекты производства: сырьевую базу; технологию, предусматривающую переработку растительного сырья, в том числе отходов пищевого производства; специалистов, обладающих знаниями и практическими навыками в технологии производства пектина.

Наиболее перспективным регионом по производству пектина может являться Краснодарский край, а также южные регионы России [4, 5, 6, 11].

Согласно сообщения администрации Краснодарского края ООО «Калитеро» планировал построить в Краснодарском крае завод по производству пектина и безалкогольных напитков к 2017 году. В настоящий момент проект находится на стадии оформления документации. Планируется, что предприятие рассчитывает на производство сухого пектина из яблочного жома мощностью 1 тысяча тонн в год.

Таким образом, использование вторичных сырьевых ресурсов является перспективой для создания проектов предприятий по производству пектина в России, что позволит обеспечить легкодоступность пектина и его сравнительно низкую стоимость для отечественных предприятий пищевой промышленности.

Список литературы:

1. Грабишин А.С. О некоторых особенностях технологий производства пектина // Новые технологии. – 2010. - № 2.
2. Донченко, Л.В. Особенности процесса гидролиза протопектина из растительной ткани / Л.В. Донченко, Г.Г. Фирсов, Е.А. Красноселова // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2006. - № 1. - С. 288-297.
3. Донченко, Л.В. Пектин: основные свойства, производство и применение / Л.В. Донченко, Г.Г. Фирсов. – М.: ДеЛи принт, 2007. – 276 с.
4. Копылова, Е.В. Основные направления переработки яблочного сырья в России / Е.В. Копылова, Е.А. Красноселова, Г.И. Касьянов // Устойчивое развитие, экологически безопасные технологии и оборудование для переработки пищевого сельскохозяйственного сырья; импортоопережение: Сб. материалов междунар. науч.-практ. конф. / Кубанский технологический университет. – Краснодар, 2016. – С. 209-211.
5. Копылова, Е.В. Оценка перспективности организации производства сухого яблочного пектина в Краснодарском крае / Е.В. Копылова, Е.А. Красноселова // Современная наука: актуальные проблемы и пути их решения. – 2016. – № 4 (26). – С. 44-45.
6. Красноселова, Е.А. О перспективности организации производства пектина на Кубани / Е.А. Красноселова // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: Сб. науч. статей / Кубанский государственный аграрный университет. – Краснодар, 2016. – С. 733-734.
7. Красноселова, Е.А. Изучение фракционного состава пектиновых веществ яблочного сырья / Е.А. Красноселова, Л.В. Донченко // Международный научно-исследовательский журнал. - 2014. - № 4-2 (23). - С. 39-41.
8. Красноселова, Е.А. Основные кинетические характеристики процесса экстрагирования пектиновых веществ из яблочных выжимок / Е.А. Красноселова, Л.В. Донченко // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: Сб. статей по материалам II

науч.-практ. конф. / Кубанский государственный аграрный университет. – Краснодар, 2016. – С. 321-326.

9. Красноселова, Е.А. Разработка технологии комплексной переработки яблок летних и осенних сортов с получением пектина и пектинопродуктов функционального назначения: автореф. дис. ... канд. техн. наук:05.18.01 / Красноселова Екатерина Анатольевна. – Краснодар, 2007 – 24 с.

10. Красноселова, Е.А. Разработка технологии комплексной переработки яблок летних и осенних сортов с получением пектина и пектинопродуктов функционального назначения: дис. ... канд. техн. наук:05.18.01: защищена 04.10.2007 / Красноселова Екатерина Анатольевна. – Краснодар, 2007 – 128 с.

11. Красноселова, Е.А. Сравнительная оценка яблочного сырья Кубани как промышленного источника пектина / Е.А. Красноселова, Л.В. Донченко // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: Сб. статей по материалам II науч.-практ. конф. / Кубанский государственный аграрный университет. – Краснодар, 2016. – С. 364-370.

12. Красноселова, Е.А. Сравнительные аналитические характеристики пектиновых веществ изучаемых сортов яблок / Е.А. Красноселова, Л.В. Донченко // Молодой ученый. - 2015. - № 5-1 (85). - С. 89-93.

13. Сокол Н.В. Состояние рынка пектина в России и за рубежом // Новые технологии. – 2008. - № 6.

## ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОРТОВ ВИНОГРАДА ЮГА РОССИИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА БИОЛОГИЧЕСКИХ ВИН

**Е. А. Сосюра к.т.н., доцент, М. С. Герман студент**

(ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»,  
г. Ставрополь, Россия)

***Аннотация:** В статье представлены результаты исследования комплексостойчивых сортов винограда, произрастающих в Петровском районе Ставропольского края с целью дальнейшего их использования для производства биологических вин.*

***Ключевые слова:** биологическое вино, виноград, сорт, сахаристость, кислотность, сусло, физико-химические показатели.*

В современном направлении развития отрасли виноделия все большее внимание уделяется применению натуральных природных агротехнических препаратов и биологических средств защиты растений, при этом приобретают актуальность вопросы снижения доз сернистого ангидрида, традиционно применяемого антиокислителя химического происхождения, а также выработки вин и винных напитков повышенной потребительской безопасности с выраженными терапевтическими свойствами (органических или биологических вин) [1], восстанавливающих роль вина в пищевом рационе, как диетического вкусового продукта, благоприятствующего обмену веществ, и занимающего заметное место в медицинской практике, образуя в ней целый раздел – энотерапию. Следует отметить, что производство биологических вин малоразвито как в Ставропольском крае [2, 3], так и в России в целом, в связи с чем тема исследований является важной и актуальной [4].

Для установления возможности производства биологических вин высокого качества в условиях Ставропольского края нами были отобраны красные технические сорта винограда – Левокумский, Ливадийский черный и Рубин Голодриги, и белые сорта – Подарок Магарача, Первенец Магарача, Цитронный Магарача, Рисус, Оницканский белый и Бианка [5].

Указанные сорта винограда произрастают на территории перспективной зоны возделывания винограда Ставропольского края – в Петровском районе [6, 2]. Характеристика изучаемых сортов приведена в таблицах 1–2.

Таблица 1 – Характеристика красных сортов винограда

Наименование сорта	Срок созревания	Вес грозди, г	Величина ягоды	Окраска	Урожайность ц/га	Сахаристость, г/дм <sup>3</sup>	Титруемая кислотность, г/дм <sup>3</sup>
Левокумский	ранне-средний	150-155	средняя	черная	170-180	200-240	6,7-7,8
Ливадийский черный	ранне-средний	250-260	средняя	черная	110-150	190-240	7,5-8,8
Рубин Голодриги	средне-поздний	140-150	средняя	черная	140-150	180-220	7,0-8,5

Таблица 2 – Характеристика белых сортов винограда

Наименование сорта	Срок созревания	Вес грозди, г	Величина ягоды	Окраска	Урожайность ц/га	Сахаристость, г/дм <sup>3</sup>	Титруемая кислотность, г/дм <sup>3</sup>
Подарок Магарача	ранне-средний	80-200	средняя	белая с розовинкой	120-140	190-230	6,5-8,0
Первенец Магарача	средне-поздний	150-250	средняя	белая	110-130	200-230	6,0-8,5
Цитронный Магарача	ранне-средний	300-400	средняя	белая	150-200	200-240	6,0-8,0
Рисус	средний	210-230	средняя	зеленовато-белая	115-150	190-220	7,5-9,3
Оницканский белый	поздний	225-255	средняя	янтарно-белая	140-180	190-230	5,5-7,1
Бианка	ранне-поздний	90-120	средняя	янтарно-белая	115-130	210-280	5,0-7,0

Все исследуемые сорта винограда устойчивы к различным грибным болезням, вредителям и морозам, что позволяет культивировать их без

химической защиты и повышает экологическую чистоту получаемой из них продукции.

Известно, что контроль качества винограда осуществляется по сахаристости и титруемой кислотности, поскольку именно эти показатели определяют его питательные и вкусовые свойства [7, 8]. Накопление сахаров виноградной ягоды происходит по-разному в зависимости от сорта винограда, места произрастания [9] и т.д. В таблице 3 приведены первичные показатели оценки качества исследуемых сортов винограда.

Таблица 3 – Показатели физико-химического состава виноградного суслу

Наименование показателя	Белые сорта винограда						Красные сорта винограда		
	Подарок Магарача	Первенец Магарача	Цитронный Магарача	Рисус	Оницканский белый	Бианка	Левокумский	Ливадийский черный	Рубин Голодриги
Массовая концентрация сахаров, г/100 см <sup>3</sup>	19,2	20,5	21,4	19,7	19,4	20,3	21,6	20,4	19,2
Массовая концентрация титруемых кислот в пересчете на винную, г/дм <sup>3</sup>	7,1	6,8	6,3	7,6	5,9	6,5	6,9	7,7	7,9
pH	3,3	3,6	3,3	3,4	3,4	3,2	3,2	3,1	3,4

Сахаристость виноградного суслу является одним из основных показателей, характеризующих его зрелость и технологическую направленность [10, 11]. Массовая концентрация сахаров полученных образцов суслу из исследуемых сортов винограда находилась в пределах от 19,2 до 21,6 г/100 см<sup>3</sup>, что соответствует требованиям для технического винограда, направляемого на производство столовых виноматериалов.

Важное технологическое значение имеет и титруемая кислотность, отвечающая за гармонию вкуса получаемой продукции [12]. В исследуемых

образцах этот показатель находился на оптимальном уровне и составлял от 5,9 до 7,9 г/дм<sup>3</sup>.

Кроме того, кислотность виноградного сула играет важную роль в предотвращении бактериальных заболеваний и влияет на ферментативные процессы. Известно [7], что низкие значения рН (2,7–2,9) тормозят действие окислительных ферментов. Активная кислотность всех исследуемых образцов лежала в пределах 3,1–3,6. Такие значения рН позволят образцам противостоять бактериальным заболеваниям, а также окислению фенольных соединений [13].

Следует отметить, что виноград всех исследуемых сортов имел здоровый вид, а также обладал характерным вкусом и ароматом, без посторонних запахов и привкусов, то есть соответствовал требованиям ГОСТ Р 53023–2008 «Виноград свежий машинной и ручной уборки для промышленной переработки». Таким образом, полученные данные свидетельствуют о значительном потенциале изучаемых сортов для получения из них высококачественных биологических виноматериалов.

#### Список литературы:

1. Обеспечение качества и безопасности винодельческой продукции Ставропольского края / Ю. В. Лис, Л. С. Кирпичева, Е. А. Сосюра, Т. Л. Веревкина // Состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса Южного Федерального округа : материалы 73-й науч.-практ. конф. – Ставрополь, 2009. – С. 204–205.
2. Система виноградарства в России / И. П. Барабаш, В. И. Жабина, О. А. Гурская, Н. А. Есаулко, Е. А. Сосюра // Аграрная наука, творчество, рост : материалы V-ой Междунар. науч.-практ. конф. – Ставрополь, 2015. – С. 65–68.
3. Современное состояние и перспективы развития виноградовинодельческой отрасли в Ставропольском крае / Е. С. Романенко, С. Н. Лысенко, Е. А. Сосюра, А. Ф. Нуднова // Виноделие и виноградарство. – 2015. – № 4. – С. 4–7.

4. Сосюра Е. А. О перспективах производства биологических вин в условиях Ставропольского края // Приоритетные направления развития пищевой индустрии : сб. науч. ст. / СтГАУ. – Ставрополь, 2016. – С. 545–547.

5. Состояние виноградовинодельческой отрасли Ставропольского края сегодня / Е. А. Сосюра, Л. С. Кирпичева, Т. Л. Веревкина, Ю. В. Лис // Состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса Южного Федерального округа : материалы 73-й науч.-практ. конф. – Ставрополь, 2009. – С. 208–210.

6. Зарождение и развитие виноградарства и виноделия на Ставрополье / Л. С. Кирпичева, Е. А. Сосюра, Т. Л. Веревкина, Ю. В. Лис // Состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса Южного Федерального округа : материалы 73-й науч.-практ. конф. – Ставрополь, 2009. – С. 198–200.

7. Сосюра Е. А. Разработка технологии напитков функционального назначения на основе виноградного сока : дис. ... канд. техн. наук. – Краснодар, 2014. – 208 с.

8. Биохимия некоторых перспективных столовых сортов винограда / М. М. Бурлаков, Л. Я. Родионова, Л. П. Трошин, В. М. Чаусов // Политематический сетевой электронный журнал Кубанского аграрного университета. – 2015. – № 107. – С. 1767–1779.

9. Нуднова А. Ф., Романенко Е. С., Сосюра Е. А. Влияние почв на качество винограда // Эволюция и деградация почвенного покрова : сб. науч. ст. по материалам IV Междунар. науч. конф. (Ставрополь, 13-15 октября 2015 г.) / СтГАУ. – Ставрополь, 2015. – С. 303–306.

10. Экспериментальное обоснование целесообразности производства виноградных соков прямого отжима из новых сортов винограда // Разработки, формирующие современный уровень развития виноделия / Т. И. Гугучкина, М. И. Панкин, Е. А. Сосюра, Б. В. Бурцев. – Краснодар, 2011. – С. 38–47.

11. Районированные сорта винограда для производства марочных соков / В. М. Чаусов, Л. П. Трошин, Л. Г. Дикая, Н. В. Галут, О. П. Храпко // Труды

Кубанского государственного аграрного университета. – 2010. – № 25. – С. 99–105.

12. Нуднова А. Ф., Бурцев Б. В., Сосюра Е. А. Влияние органических кислот винограда на формирование качеств вина // Современные ресурсосберегающие инновационные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в Северо-Кавказском федеральном округе : материалы 76-й науч.-практ. конф. – Ставрополь, 2012. – С. 212–214.

13. Бурцев Б. В., Нуднова А. Ф., Сосюра Е. А. Фенольный комплекс винограда как критерий определения его технологической направленности // Современные ресурсосберегающие инновационные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в Северо-Кавказском федеральном округе : материалы 76-й науч.-практ. конф. – Ставрополь, 2012. – С. 204–206.

14. Механический состав гроздей и биохимия белых винных сортов винограда для производства сока прямого отжима / В. М. Чаусов, Л. П. Трошин, М. М. Бурлаков, Л. Я. Родионова // Политематический сетевой электронный журнал Кубанского аграрного университета. – 2015. – № 106. – С. 1179–1194.

## ПРИМЕНЕНИЕ НЕКОРНЕВОЙ ОБРАБОТКИ ГУМИНОВЫМ ПРЕПАРАТОМ РОСТОК НА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЕ

**О. В. Федотова, маркетолог, аспирантка, И. В. Грехова, д.б.н., доцент**

(«Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,

г. Тюмень, Россия)

***Аннотация:** Первую некорневую обработку проводили в фазу кущения баковой смесью (200 л/га) гербицида с препаратом Росток (0,2 л/га). Обработки в фазы цветения и молочной спелости – только рабочим раствором препарата Росток (0,2 л/га). Некорневые обработки препаратом Росток во все фазы развития яровой пшеницы положительно повлияли на показатели структуры урожая. В среднем за три года прибавка урожайности составила: при обработке в фазу кущения – 6,7 ц/га, в фазы кущения и цветения – 3 ц/га, в фазы кущения и молочной спелости – 6,4 ц/га по сравнению с влажным контролем. Содержание клейковины в зерне яровой пшеницы повысилось: при обработке в фазу кущения – на 3 %, в фазы кущения и цветения – на 3,9 %, в фазы кущения и молочной спелости – на 5,4 % по сравнению с влажным контролем. Двукратная обработка в фазы кущения и молочной спелости во все годы имела преимущество по содержанию клейковины.*

***Ключевые слова:** гуминовый препарат, препарат Росток, некорневые обработки, структура урожая, урожайность, яровая пшеница, клейковина.*

**Введение.** Гуминовый препарат Росток производится в НПЦ «Эврика» ГАУ Северного Зауралья с 2000 года по запатентованной технологии [1] из низинного торфа. Важный фактор отличия технологии препарата заключается в том, что он готовится из чистой гуминовой кислоты. После щелочной

экстракции удаляется из гидролизата твердый осадок – остатки торфа. Гуминовые кислоты выделяют из раствора осаждением в кислой среде. Удаляется и надосадочный раствор, в котором содержится «агрессивная» фракция фульвокислот и растворимые примеси. Усложнение технологии необходимо для получения препарата с постоянным составом и усиления физиологического воздействия. Некоторые примеси могут оказывать ингибирующее действие. Удаляемые фракция 1а фульвокислот и низкомолекулярные соединения, также являются регуляторами, но в другой концентрации. Получить постоянный состав с ними и рассчитать точно дозу применения невозможно, поэтому и удаляются они при осаждении гуминовой кислоты. Состав препарата представлен водорастворимыми солями гуминовых кислот, и концентрация их в каждой партии контролируется на приборе. Постоянный химический состав и минимальное содержание примесей обеспечивают стабильный эффект действия препарата Росток в разных регионах страны и на разных культурах.

За прошедшие годы были проведены многочисленные лабораторные, полевые и производственные опыты по действию препарата Росток на разные культуры [2], в т.ч. на яровую пшеницу. Гуминовый препарат Росток в баковой смеси при протравливании семян яровой пшеницы сорт Иргина в течение трёх лет стабильно повышал урожайность на 5–9 ц/га [3] по сравнению с применением одного протравителя.

**Цель исследований** – установление эффективности применения некорневых обработок гуминовым препаратом Росток на урожайность и качество зерна яровой пшеницы в Северном Зауралье.

**Методика исследований.** Полевой опыт по влиянию некорневых обработок на яровую пшеницу сорт Новосибирская 31 проводился на производственных посевах в Учхозе в течение трёх лет (2012, 2013 и 2015 гг.). Первую некорневую обработку проводили в фазу кущения баковой смесью (200 л/га) гербицида с препаратом Росток (0,2 л/га). Обработки в фазы цветения и молочной спелости – только рабочим раствором препарата Росток (0,2 л/га).

Учёт урожая – сноповой в четырёхкратной повторности. Структуру урожая определяли по Методике государственного испытания (1983). Анализ количества клейковины в зерне проводили в лаборатории качества продукции растениеводства ГАУ Северного Зауралья по ГОСТ 13586.1-68.

**Результаты исследований.** Некорневые обработки препаратом Росток во все фазы развития яровой пшеницы положительно повлияли на показатели структуры урожая (табл. 1). Лучшие результаты получили по озернённости колоса яровой пшеницы при обработке растений препаратом в фазу кущения – увеличение на 10 %, по массе зёрен в колосе и массе 1000 зёрен – при двукратной обработке (в фазы кущения и молочной спелости) – прибавка к влажному контролю 18 и 6 % соответственно.

Таблица 1 – Влияние некорневых обработок препаратом Росток на структуру урожая яровой пшеницы (в среднем за три года)

Варианты	Длина колоса, см	Число колосков, шт.	Озернённость колоса, шт.	Масса зёрен в колосе, г	Масса 1000 зёрен, г
Сухой контроль	85	15	29	1,1	35,3
Влажный контроль	86	15	29	1,1	35,4
Росток (кущение) (фон)	89	16	32	1,2	36,7
Росток (фон)+Росток (цветение)	92	16	31	1,2	36,8
Росток (фон)+Росток (молочная спелость)	93	16	31	1,3	37,5
НСР <sub>05</sub>	3,0	0,8	2,5	0,1	0,5

В 2012 и 2015 гг. наивысшая прибавка урожайности получена при двукратной некорневой обработке в фазы кущения и молочной спелости, в 2013 году – при однократной обработке в фазу кущения (табл. 2). В среднем за три года прибавка урожайности составила: при обработке в фазу кущения – 6,7 ц/га, в фазы кущения и цветения – 3 ц/га, в фазы кущения и молочной спелости – 6,4 ц/га по сравнению с влажным контролем.

Таблица 2 – Влияние некорневых обработок препаратом Росток на урожайность яровой пшеницы

Варианты	Урожайность, ц/га			
	2012 г.	2013 г.	2015 г.	Ср.
1	2	3	4	5
Сухой контроль	38,8	32,0	39,8	36,9
Влажный контроль	38,8	33,6	39,6	37,3
Росток (кущение) (фон)	41,3	49,0	42,5	44,3
Росток (фон)+Росток (цветение)	41,3	37,4	42,1	40,3
Росток (фон)+Росток (молочная спелость)	44,0	42,4	44,7	43,7
НСР <sub>05</sub>	2,5	2,4	2,2	2,4

Кроме повышения урожайности препарат повлиял и на качество зерна. Одним из главных факторов, влияющим на технологические свойства зерна, является количество и качество клейковины [4]. Содержание клейковины в зерне яровой пшеницы повысилось: при обработке в фазу кущения – на 3 %, в фазы кущения и цветения – на 3,9 %, в фазы кущения и молочной спелости – на 5,4 % по сравнению с влажным контролем (табл. 3). Двукратная обработка в фазы кущения и молочной спелости во все годы имела преимущество по содержанию клейковины.

Таблица 3 – Влияние некорневых обработок препаратом Росток на массовую долю клейковины зерна яровой пшеницы

Варианты	Массовая доля клейковины, %			
	2012 г.	2013 г.	2015 г.	Ср.
Сухой контроль	26,8	29,0	19,3	25,0
Влажный контроль	27,4	31,4	20,9	26,6
Росток (кущение) (фон)	28,8	34,5	25,6	29,6
Росток (фон)+Росток (цветение)	29,8	33,3	28,5	30,5
Росток (фон)+Росток (молочная спелость)	31,0	35,4	29,5	32,0
НСР <sub>05</sub>	2,6	3,3	3,1	3,0

Результаты по данному показателю согласуются с исследованиями Кубанского ГАУ. В их опытах [4] обработка биопрепаратом в фазу колошения повысила содержание сырой клейковины в зерне озимой мягкой пшеницы на 8,4 %.

**Заключение.** На яровой пшенице некорневые обработки препаратом Росток можно проводить в любые фазы развития, но эффект выше при

применении в фазы кущения и молочной спелости. Некорневая обработка в фазу кущения в большей степени повлияла на урожайность яровой пшеницы, вторая некорневая обработка в фазу молочной спелости – на содержание клейковины в зерне.

При применении гуминового препарата Росток в среднем за три года исследований урожайность зерна яровой пшеницы увеличилась на 3,0-6,7 ц/га. В зерне яровой пшеницы содержание клейковины повысилось на 3,0-5,4%. Наибольшая прибавка получена при двукратной обработке (в фазы кущения и молочной спелости).

#### Список литературы:

1. Комиссаров, И.Д., Грехова И.В., Михеев М.Ю., Гордеева А.И., Стрельцова И.Н., Уступалова В.А. Способ получения гуминового биостимулятора / Патент на изобретение № 2228921, 20.05.2004 г.
2. Грехова, И.В. Гуминовый препарат из низинного торфа / И.В. Грехова // Теоретическая и прикладная экология. – 2015. – № 1. – С. 85-88.
3. Грехова, И.В. Реакция яровой пшеницы на применение регуляторов и микроудобрения при протравливании семян / И.В. Грехова, Н.В. Матвеева // Аграрный вестник Урала. – 2014. – № 1(119). – С. 6-8.
4. Бабарыкин, Е.В. Исследование технологических и хлебопекарных свойств зерна пшеницы, обработанного биологическим препаратом нового поколения / Е.В. Бабарыкин, М.А. Дудко, Н.В. Сокол // Молодой ученый. – 2015. – № 10 (90). – С. 153-156.

## **ПРОЛОНГАЦИЯ СРОКА ГОДНОСТИ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ ЗА СЧЕТ ПРИМЕНЕНИЯ ПЕКТИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ**

**Н. В. Сокол д.т.н., профессор, Т. А. Исаева магистрант**

(«Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»,  
г. Краснодар, Россия)

***Аннотация:** В статье рассматривается влияние вводимых натуральных компонентов на сохраняемость качественных характеристик мучных кондитерских изделий в течение срока хранения.*

***Ключевые слова:** сырцовые пряники, пектин, влажность, черствение, глазирование, срок хранения.*

Современный ритм жизни и мода на здоровое питание вызывает необходимость разработки полезных продуктов питания, способных сохранять свои качественные характеристики в течение более длительного времени по сравнению с аналогами [3]. При хранении мучных кондитерских изделий потери качественных характеристик, обусловлены усыханием и старением высокополимерных веществ – белков и крахмала – в результате протекания сложных коллоидных и физико-химических процессов.

Наиболее эффективным способом замедления процесса черствения многих видов мучных кондитерских изделий, является изменение рецептуры посредством использования различных компонентов с определенным составом и функционально-технологическими свойствами. Применяемые ингредиенты можно разделить на следующие группы: снижающие ретроградацию крахмала, способствующие увеличению гидрофильных свойств изделий, связывающие влагу в тесте.

К добавкам, оказывающим подобные свойства, можно отнести низкоэтерифицированные пектины, продукты гидролиза крахмала, каррагинан и его соли, фруктовые и овощные порошки, сухую клейковину, лецитин, инвертный сироп, солодовые препараты, белоксодержащее сырье и жировые продукты, образующие комплексы с крахмальными полисахаридами, предотвращающие агрегацию амилозы и амилопектина.

Сырцовые пряники вследствие широкой доступности для населения благодаря низкой себестоимости и высоких вкусовых характеристик занимают определенное место на рынке мучных кондитерских изделий и пользуются повышенным спросом среди потребителей. Одним из препятствий для повышения объемов производства пряничных изделий, увеличения их привлекательности для потребителя и гарантированного обеспечения конкурентоспособности данных изделий является их склонность к черствению и быстрому высыханию, также достаточно короткому сроку годности, что обусловлено спецификой технологии. Ряд исследователей связывают механизм черствения пряничных изделий с параллельным протеканием реакций ретроградации крахмала и кристаллизацией сахарозы, обусловленной десорбцией влаги при хранении [2]. В связи с этим использование при производстве сырцовых пряников низкоэтерифицированных пектинов является перспективным, т. к. пектин способен повысить гидрофильные свойства изделий.

На базе кафедры технологии хранения и переработки растениеводческой продукции были произведены лабораторные исследования двух образцов сырцовых пряников. В качестве контроля использовался образец глазированный сиропом, который содержал воду и сахар в соотношении 0,4:1. Второй образец был глазирован сиропом, имеющим в своем составе пектин в соотношении к воде и сахару, соответственно 0,07:0,4:1. Данное количество пектина оптимально для добавления в сироп для глазирования и позволяет сохранить качественные характеристики готового изделия.

На рисунке 1 представлены результаты исследования влажности сырцовых пряников при хранении.

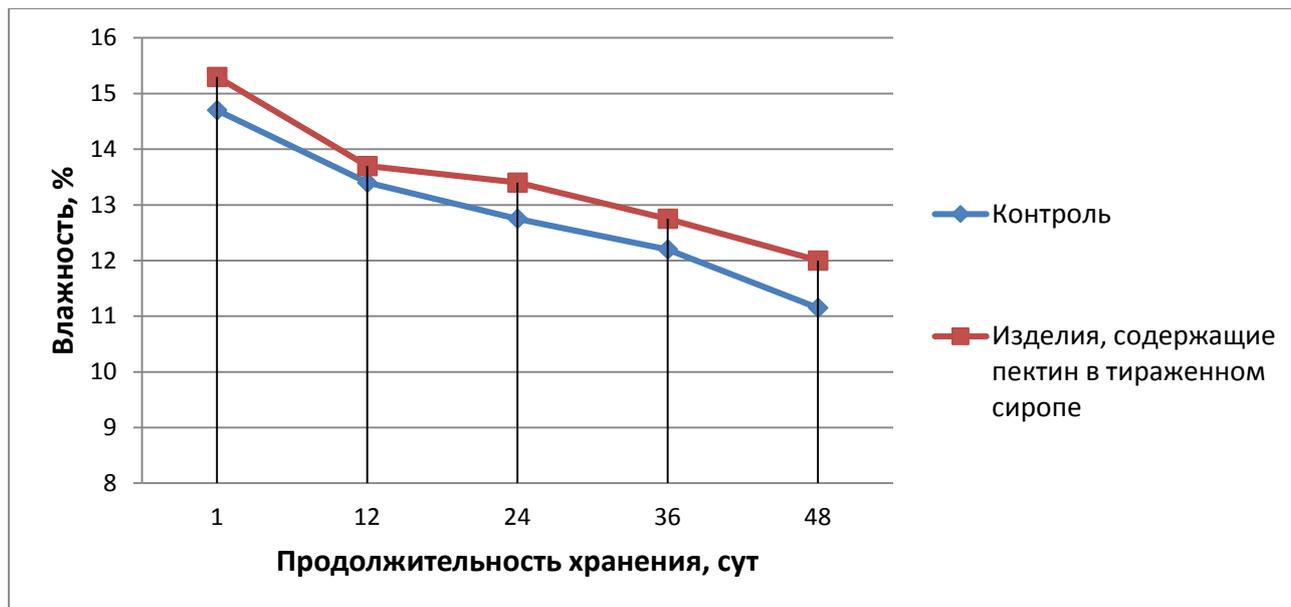


Рисунок 1 – Изменение влажности сырцовых пряников при хранении

В результате изменения влажности на протяжении всего срока хранения изделий впервые 12 дней изделия теряют влагу равномерно, затем образец, содержащий в составе сиропа для глазирования пектин, теряет влагу на 15 % медленнее.

Данное различие при потере влаги изделий можно объяснить следующим, клейстеризованный во время выпечки крахмал по истечению времени выделяет поглощенную им влагу и переходит в кристаллическое состояние. Пектиновые вещества способны сорбировать влагу, поэтому при хранении происходит ее перераспределение из глазированного слоя изделия во внутренние слои и крахмал переходит в кристаллическое состояние медленней, за счет чего изделия имеют пролонгированный срок хранения по сравнению с контролем, который не содержит пектин в своем составе.

Принятые технологические решения позволяют сохранить качество готовых изделий более длительное время по сравнению с аналогами за счет применения пектиновых веществ, также повысить функциональный эффект разработанных изделий. При добавлении 7 % пектина в тираженный сироп содержание пищевых волокон в разработанном продукте составляет

приблизительно 17 % от физиологической потребности взрослого человека, что позволяет позиционировать данное кондитерское изделие, как продукт функционального назначения.

#### Список литературы:

1. Бобренева, И. В. Функциональные продукты питания: учебник / И. В. Бобренева – Санкт-Петербург: ИЦ «Интермедия», 2012 – 112 с.

2. Иоргачева, Е. Г. Стабилизация качества сырцовых пряников при хранении / Е. Г. Иоргачева, О. В. Макарова, Е. В. Хвостенко // Восточно-Европейский журнал передовых технологий – 2014. – № 2(12). – С. 138-143.

3. Птуха, А. Р. Российский рынок мучных кондитерских изделий / А. Р. Птуха // Russian Food&Drinks market magazine – 2014. – №11. – С. 8-9.

4. Зависимость микробиальной обсемененности растительного сырья от параметров его обработки в эмп кнч / Лисовой В.В., Першакова Т.В., Купин Г.А., Михайлюта Л.В., Панасенко Е.Ю., Викторова Е.П., Алёшин В.Н. // Материалы VI международной научно-практической конференции «Инновационные пищевые технологии в области хранения и переработки сельскохозяйственного сырья: фундаментальные и прикладные аспекты». – 26 – 28 мая 2016 г. – Краснодар, 2016. – С. 24 – 28.

5. Хатко З.Н. Свекловичный пектин полифункционального назначения: свойства, технологии, применение. - Майкоп: изд-во МГТУ, 2012. - 244 с.

6. Муссоев Х. Н. Контроль качества кондитерских изделий - помадных конфет на рынке города Рязани / Х. Н. Муссоев, С. Н. Афиногенова // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. – 2016. – № S 2. – С. 42.

## РАЗРАБОТКА БАРАБАННОЙ СУШИЛЬНОЙ УСТАНОВКИ

**П. С. Лазин аспирант, С. Ю. Щербаков к.т.н., доцент**

(«Мичуринский государственный аграрный университет»,

г. Мичуринск, Россия)

***Аннотация:** проанализированы классификации сушильных установок и способов сушки, имеющие свой ряд преимуществ и существенных недостатков. Сконструирована сушильная установка барабанного типа, разработаны необходимые и оптимальные конструктивно-технологические параметры, и режимы работы для предлагаемой нами конструкции барабанной сушильной установки. Данная разработка позволяет значительно увеличить продуктивность сушильной установки и повысить качество процесса сушки преимущественно для плодово-ягодной продукции.*

***Ключевые слова:** сушка, плоды, продукт, процесс, барабанная сушилка.*

В настоящее время сушка плодово-ягодной продукции выполняется в значительных объемах с использованием различных технологий, большинство из которых сильно устарели и неблагоприятно воздействуют на исходное сырье, разрушая существенную часть витаминов и натуральных биологически активных веществ [3]. Состояние большинства техники сушки в пищевой промышленности [2,4,6,7] свидетельствует о существенной продолжительности процесса, приводящей к снижению качества продукта и увеличению энергозатрат.

Развития научно-технологического комплекса и производство сушеной продукции имеет огромное народнохозяйственное значение, так как они играют немало важную роль в питании населения Российской Федерации и являются приоритетными направлениями многих целевых научно-технических программ.

В России также принята программа «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 годы» (распоряжение Правительства Российской Федерации от 21 мая 2013 г. № 426). В связи с этим возникает необходимость качественной переработки плодов, в частности сушки, с применением энергоэффективных технологий, важную роль приобретают вопросы сокращения потерь растительного сырья. Постоянное поднятие стоимости на энергоресурсы и высочайшие запросы к качеству и экологичности технологии сушки приводит к существенному удорожанию сушеной продукции. В связи с этим совершенствование технологи сушки с разработкой сушильной установки барабанного типа имеет свою актуальность.

В настоящее время существует и используется значительный выбор сушильных установок и способов сушки, применяемых в пищевой промышленности преимущественно для сушки плодово-ягодной продукции. Классификация сушильных установок представлена на рисунке 1.

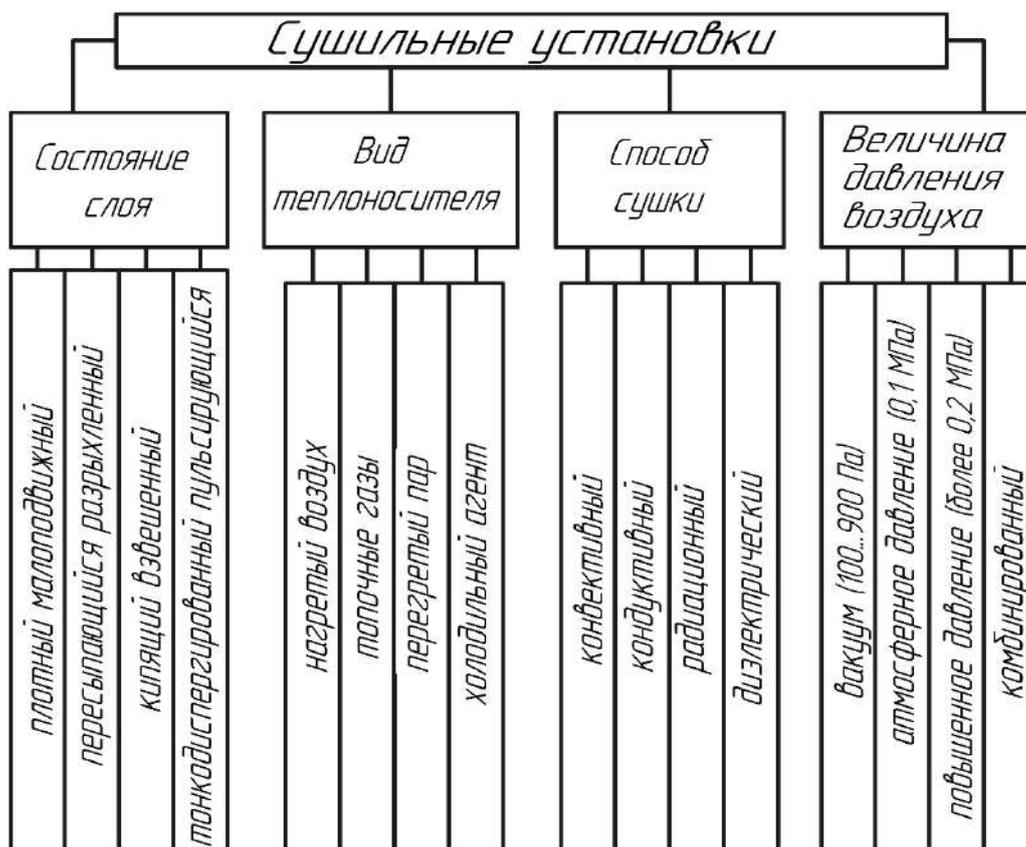


Рисунок 1 – Классификация сушильных установок

При всем обилии имеющихся в настоящее время конструкций и способов сушки плодово-ягодного сырья в основном применяют шкафные, микроволновые, сублимационные сушилки. Данного типа сушилки имеют ряд недостатков:

- у шкафных конвективного типа, отсутствие перемешивающих устройств, механизированной выгрузки, высокая энергоемкость, неравномерность прогрева и сушки;

- микроволновых, сложность конструкции, высокое электромагнитное излучение (не до конца изучено влияние на человека и продукт), при небольших объемах производства применение ручного труда.

- сублимационные, высокая стоимость оборудования и соответственно получаемого продукта, сложная технология, и высокие требования к обслуживающему персоналу.

Получение продуктов в процессе сушки с минимальными потерями качества и полезных веществ возможно только при разработке оптимальных технологических параметров и режимов работы [1]. По результатам проведенных анализов технологий и технических средств, применяемых для сушки плодово-ягодной продукции, разработаны следующие конструктивно-технологические параметры и режимы работы (рис.2).



Рисунок 2– Конструктивно-технологические параметры и режимы работы

Наше предложение состоит в совершенствовании технологии сушки плодово-ягодной продукции с разработкой сушильной установки барабанного типа. Нами разработана и сконструирована сушильная установка барабанного типа. Изобретение относится к устройствам для сушки сыпучих материалов и может найти применение в малом крестьянско-фермерском хозяйстве и пищевой промышленности.

В качестве объекта нашего исследования являются барабанные сушильные установки, которые широко используются в пищевой и агроиндустриальной промышленности, также в народном хозяйстве для сушки сыпучих материалов.

Барабанные сушилки обладают некоторым преимуществом: простота и надежность в эксплуатации, гибкость регулировки процесса, возможность сушки больших объемов сырья, высокая интенсивность процесса.

Недостатками барабанных сушилок являются: налипание и нагар сырья на стенки барабана, образование большого количества комков, низкий коэффициент использования рабочего объема барабана, недостаточная скорость сушки, большая громоздкость и ее металлоемкость, высокие капитальные затраты.

Барабанные сушилки, как правило, не имеют перемешивающих устройств, тем самым сам процесс сушки проходит не интенсивно и не равномерно [5], поэтому для устранения этих недостатков предлагается установить механическое перемешивающее устройство непосредственно внутри барабана, это позволит значительно ускорить процесс сушки. Многочисленными исследованиями подтверждено [2,6] что использование разных перемешивающих устройств позволяет значительно ускорить процесс сушки, также перемешивание продукта, способствует устранению комков и местных перегревов. Схема данной конструкции показана на рисунке 3.

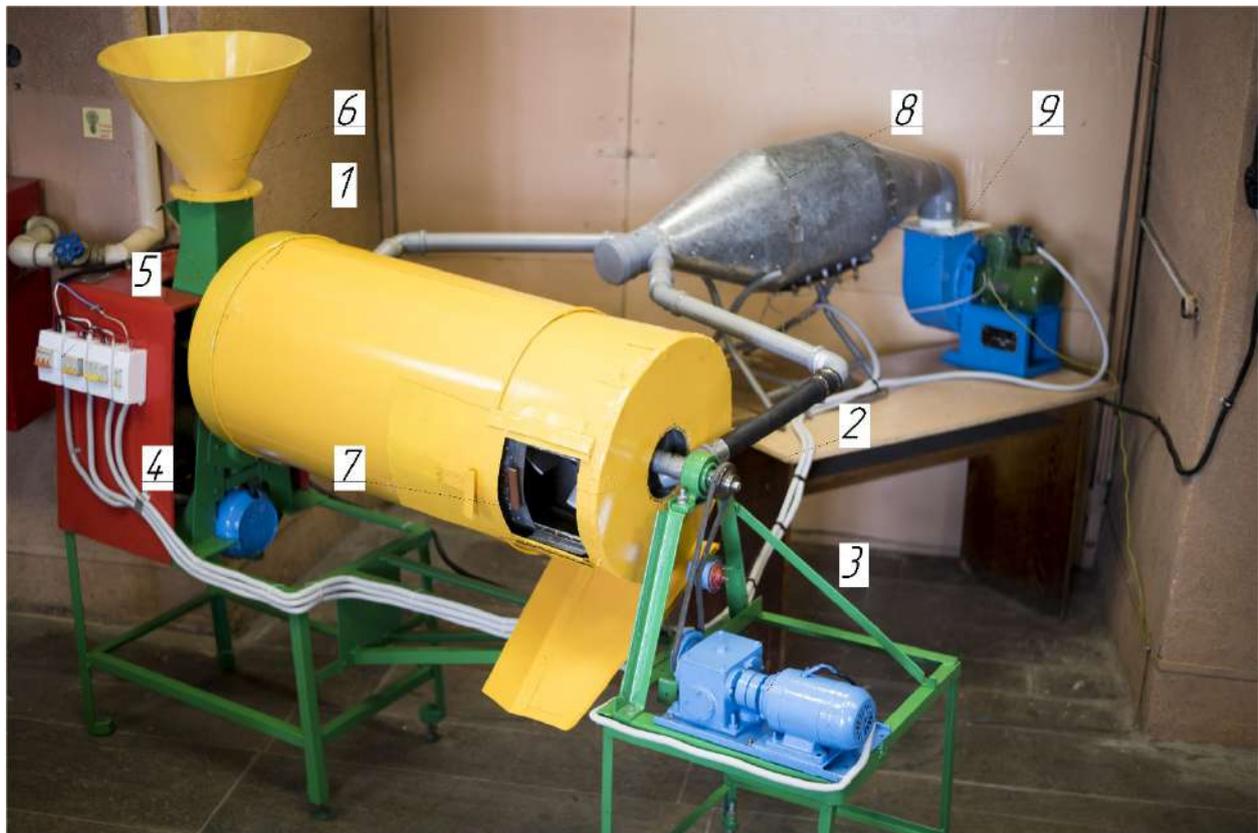


Рисунок 3 – Схема барабанной сушильной установки

1 – теплоизоляционный кожух; 2 – лопастная мешалка, 3 – привод мешалки; 4 – привод барабана; 5 – блок управления; 6 – люк загрузки; 7 – люк выгрузки; 8 – смесительная камера; 9 – вентилятор.

Установка содержит корпус – это цилиндрический барабан 1, установленный с небольшим углом наклоном ( $2...3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) на опорах, внутри барабана закреплена лопастная мешалка 2 с приводом 3, который вращает мешалку против часовой стрелки, привод 4 обеспечивает вращение барабана по часовой стрелке, управление осуществляется блоком управления 5, продукт загружается через люки загрузки 6, а выгрузка осуществляется через люк выгрузки 7, смесительная камера 8 состоит из трубчатых электронагревателей для нагрева воздуха (ТЭНы) и вентилятора 9.

Барабанная сушилка действует следующим образом. Загрузка влажного продукта осуществляется равномерно через загрузочный люк в сушильный барабан, который осуществляет вращение по часовой стрелки, при этом продукт перемешивается мешалкой, которая вращается против часовой

стрелки. Весь данный процесс происходит равномерно, подача горячий воздуха подается внутрь барабана с двух сторон. Разнонаправленное вращение барабана и мешалки с постоянным действием горячего воздуха на продукт в процессе перемешивания позволяет быстро получать высококачественный, равномерно просушенный продукт без образования комков и нагара. После завершения сушки продукт выгружается через выгрузочный люк.

Можно сделать вывод, что использование новой конструктивной схемы барабанной сушилки предложенной нами, в основе которой лежит противоположно направленное вращение барабана и мешалки с постоянным воздействием горячего воздуха на материал, позволит значительно интенсифицировать процесс теплообмена, приведет к увеличению производительности сушильного аппарата и экономии ресурсов на сушку влажных материалов. На выходе из барабанной сушилки будет получаться высококачественный, равномерно просушенный продукт без образования комков и нагара, пригодный для функционального питания человека.

#### Список литературы:

1. Лазин П.С. Применение барабанных сушильных установок для интенсификации процесса сушки плодово-ягодной продукции / П.С. Лазин, С.Ю. Щербаков. // Сб.: Инновационные технологии и технические средства для АПК: межд. науч.-практ. конф. – Ч.III. – Воронеж: 2016. – С. 115-119.

2. Меснянкин В. Н. Совершенствование аппаратов с вращающимся барабаном для сушки сыпучих пищевых продуктов: дис. ... канд. техн. наук / В. Н. Меснянкин. – Воронеж, 2002. – 194 с.

3. Огнева, О.А. Исследование функциональной активности фруктового и овощного сырья в качестве компонентов комбинированных продуктов / О.А. Огнева, Л.В. Пономаренко, М.П. Коваленко // Молодой ученый. – 2015. – № 15. – С. 137-140.

4. Шевцов С.А. Научное обеспечение энергосберегающих процессов сушки и тепловлажностной обработки пищевого растительного сырья при

переменном теплоподводе: дис. ... докт.техн. наук: / С.А. Шевцов – Воронеж, 2015. – 488 с.

5. Щербаков С.Ю. Современные технологии сушки растительной продукции с применением барабанных сушильных установок / С.Ю. Щербаков, П.С. Лазин // Сб.: Агротехнологические процессы в рамках импортозамещения: межд. науч.-практ. конф. – Мичуринск: изд-во ООО «БиС», 2016. С. 299 –302.

6. Щербаков С. Ю. Совершенствование технологии сушки плодов рябины с разработкой вибрационного сушильного аппарата: дис. ... канд. техн. наук: / С.Ю. Щербаков. – Мичуринск, 2006 – 144 с.

7. Щербаков С.Ю. Вибрационная сушилка / С.Ю. Щербаков, В.Д. Хмыров – Москва изд-во «Сельский механизатор» №7, 2009, С. 6 –7.

## РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА НАПИТКОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ ВИНОГРАДНОГО СОКА ПРЯМОГО ОТЖИМА

**Е. А. Сосюра к.т.н., доцент, Т. И. Гугучкина д.с-х.н., профессор**  
(ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»,  
г. Ставрополь)

***Аннотация:** В статье предложена технология производства высококачественных напитков на основе виноградного сока прямого отжима с повышенной пищевой ценностью за счет включения в их состав экстрактов из растительного сырья.*

***Ключевые слова:** технология производства, напитки функционального назначения, сок прямого отжима, ферментные препараты, фейхоа, ежевика, экстракт.*

В последние годы во всем мире получило широкое признание новое направление развития пищевой промышленности – производство продуктов функционального питания. При этом наиболее перспективными функциональными продуктами являются напитки на основе натуральных соков, обогащенные биологически активными веществами растительного происхождения [1–4].

В результате проведенных исследований нами предложена технология производства высококачественных напитков на основе виноградного сока прямого отжима с повышенной пищевой ценностью за счет включения в их состав экстрактов из растительного сырья.

Переработка винограда для получения виноградного сока прямого отжима осуществлялась в соответствии с действующей технологической

инструкцией. Осветление виноградного суслу проводилось с применением пектолитического ферментного препарата нового поколения «Тренолин опти ДФ» производства фирмы Erbslöh Geisenheim (Германия) [5].

В качестве источников функциональных ингредиентов в составе напитков в наших исследованиях использовались водные экстракты плодов фейхоа и ежевики [6–8].

Состав купажей готовых напитков устанавливался в соответствии с их органолептической оценкой и физико-химической характеристикой.

На основе лабораторных и производственных опытов была разработана технология и составлена технологическая инструкция по производству функциональных напитков на основе виноградного сока прямого отжима и экстрактов из растительного сырья.

Процессуально-технологическая схема производства напитков функционального назначения на основе виноградного сока представлена на рисунке 1.

Для выработки виноградного сока виноград собирают при содержании сахаров не ниже 16 г/100 см<sup>3</sup> и кислотности 5–10 г/дм<sup>3</sup>.

В процессе сбора виноград сортируют, удаляя больные, поврежденные и загрязненные грозди и ягоды. Транспортирование винограда на пункты по переработке осуществляют в металлических контейнерах и самосвалах, изготовленных из нержавеющей стали, стойкой к виноградному суслу, или покрытых специальными антикоррозионными лаками, а также в деревянных ящиках.

Приемку винограда осуществляют по количеству и качеству. Время от сбора винограда до переработки не должно превышать 4 часа.

Дробление винограда является одной из наиболее ответственных операций в технологическом процессе приготовления соков. В существующих дробилках выход сока ягоды осуществляется путем механического воздействия – раздавливания, измельчения ягод винограда.

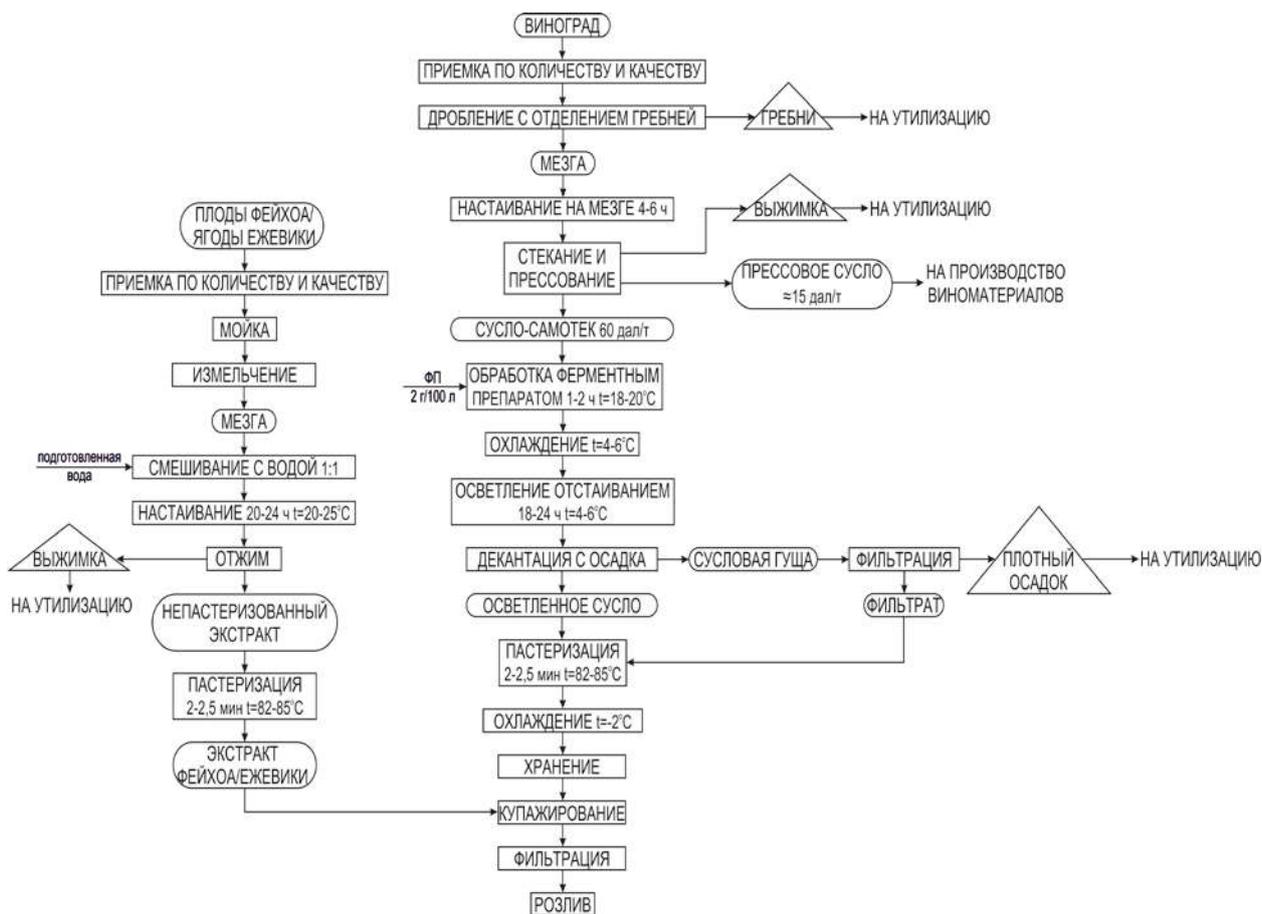


Рисунок 1 – Процессуально-технологическая схема производства напитков функционального назначения на основе виноградного сока

С целью оптимального извлечения экстрактивных веществ из виноградной грозди и получения сусла высокого качества, переработку винограда осуществляют на валковой дробилке-гребнеотделителе оригинальной конструкции, в которой дроблению винограда предшествует отделение гребней.

Согласно выбранной технологической схемы мезга собирается в сборник и перекачивается винтовым мононасосом в пневматические прессы для кратковременного настаивания в течение 4–6 часов и отделения сусла от мезги. Скорость работы насоса автоматически согласуется с производительностью дробилки.

Гребневая масса – отход основного производства – поступает на утилизацию.

Сусло выделяют из мезги двумя способами: свободным стеканием под действием силы тяжести и прессованием.

Стеkanie сусла из мезги можно рассматривать как гидродинамический процесс течения жидкости через пористую среду, который сопровождается более или менее полным разделением твердой и жидкой фаз суспензии.

Для отделения оставшегося сусла мезгу подвергают прессованию. При этом происходит разрушение растительных клеток ягоды, истирание кожицы, а при неблагоприятных условиях – раздавливание и перетирание виноградных семян. Поэтому в прессовом сусле имеется определенное количество взвесей, белковых и фенольных веществ.

Отделение сусла от мезги целесообразно проводить на пневматических мембранных прессах барабанного типа. Виноградные выжимки поступают на утилизацию.

Для производства виноградного сока используют сусло-самотек в количестве не более 60 дал из 1 т винограда. Это сусло по химическому составу и технологическим свойствам представляет собой самую ценную фракцию. Оно характеризуется отсутствием тонов окисленности, малым содержанием взвесей, состоящих из обрывков ягод, дрожжевых клеток, коллоидных веществ и др. [2].

Прессовые фракции (в количестве примерно 15 дал из 1 т винограда) сусла направляют на производство виноматериалов.

Сусло подвергают осветлению с применением пектолитических ферментных препаратов. Сусло направляют в резервуар с перемешивающим устройством, добавляют пектолитический ферментный препарат «Тренолин опти ДФ» в дозировке, рекомендуемой производителем, из расчета 2 г/100 л сусла, перемешивают и оставляют в покое на 1–2 ч при температуре 18...20 °С [5].

Затем сусло охлаждают до температуры 4...6 °С и направляют в специальные резервуары на отстой в течение 18–24 часов [9].

После истечения указанного времени отстоя осветлившееся сусло декантируют с осадка и направляют на пастеризацию.

Жидкую сусловую гущу фильтруют через вакуумный диатомитовый фильтр барабанного типа с использованием в качестве фильтрующего слоя диатомита (кизельгура) или перлита. Применение таких фильтров позволяет быстро перерабатывать различные осадки, не допуская их накопления.

Пастеризацию проводят при температуре 82...85 °С в течение 2–2,5 мин. с использованием пастеризаторов различной конструкции.

После пастеризации сокоматериалы охлаждают до минус 2 °С и направляют на хранение. Хранить сокоматериалы более 6 месяцев со дня их закладки на хранение не рекомендуется.

Перед направлением на розлив сокоматериал декантируют с осадков, купажируют с экстрактами растительного сырья в соответствии с рецептурой и фильтруют [10].

Процесс приготовления экстрактов фейхоа и ежевики происходит следующим образом.

Инспекцию сырья по качеству проводят на столах или ленточных конвейерах, а затем направляют на мойку, которая осуществляется с целью удаления механических загрязнений, микроорганизмов и ядохимикатов с поверхности плодов и ягод.

Моют чистой проточной водой, отвечающей требованиям к питьевой воде, ягоды ежевики ополаскивают под душем, плоды фейхоа – в моечной машине. Затем на сортировочно-инспекционном транспортере удаляют пораженные и незрелые плоды и ягоды и посторонние примеси.

Вымытые плоды и ягоды подвергают измельчению, а полученную мезгу смешивают с подготовленной водой в соотношении 1:1 [11].

Полученную массу настаивают в течение 20–24 часов при температуре 20...25 °С, затем отжимают полученный экстракт и стабилизируют его методом пастеризации. Пастеризацию проводят при температуре 82...85 °С в течение

2–2,5 мин. После пастеризации полученные экстракты охлаждают и направляют на купажирование с виноградным соком прямого отжима в соответствии с рецептурой для получения напитков функционального назначения [12].

В случае необходимости полученные напитки обрабатывают бентонитом с желатином или только желатином, после чего фильтруют при помощи мембранных тангенциальных фильтров до стерильного состояния.

Полученные напитки разливают в стеклянные бутылки вместимостью 0,5 л. Розлив производят по объему.

После укупорки бутылки подвергают бракеражу, после чего направляют на оформление и упаковку.

Напитки на основе виноградного сока хранят в чистых, сухих, хорошо вентилируемых помещениях при температуре 8–16 °С и относительной влажности воздуха не более 75 %.

Разработанные безалкогольные напитки имеют высокие органолептические показатели [13]. Состав напитков формирует сложную поликомпонентную систему, представленную комплексом экстрактивных веществ, что способствует созданию продуктов с целевым назначением [14].

Изготовление новых безалкогольных напитков не требует сложного аппаратного оформления и больших затрат на приобретение дополнительных единиц оборудования, поэтому может быть осуществлено на всех предприятиях винодельческой отрасли промышленности [15].

Выпуск разработанных безалкогольных напитков экономически выгоден, так как расширение ассортимента способствует более полной загрузке производственных мощностей, а, следовательно, и снижению издержек на единицу продукции, что в конечном итоге ведет к увеличению прибыли предприятия.

Разработанные напитки отвечают современным требованиям рынка, учитывают основные тенденции его развития и реализуют одно из

приоритетных направлений в работе производителей безалкогольных напитков: внедрение инноваций, творческий и научный подход при разработке рецептур [16].

#### Список литературы:

1. Влащик Л. Г. Пектиносодержащее сырье для функциональных напитков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар : КГАУ, 2007. – № 32 (8). – С. 136–146. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2007//08/pdf/02.pdf>.

2. Сосюра Е. А., Нуднова А. Ф. Современные тенденции на рынке функциональных напитков // Современные ресурсосберегающие инновационные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в Северо-Кавказском федеральном округе : материалы 81-ой науч.-практ. конф., приуроченной к 85-летию юбилею д-ра с.-х. н., проф. Тюльпанова В. И. / СтГАУ. – 2016. – С. 147–149.

3. Степовой А. В. Развитие безалкогольной промышленности в России в направлении производства функциональных напитков // Редакция журнала «Известия вузов. Пищевая технология». – Краснодар, 2009. – 47 с.: – Деп. в ВИНТИ 28.12.09, №835-В2009.

4. Внукова Т. Н., Влащик Л. Г. Получение функциональных напитков с использованием плодово-ягодного сырья // Современные технологии и управление : сб. науч. тр. III Междунар. науч.-практ. конф. – Светлый Яр, 2014. – С. 321–324.

5. Сосюра Е. А., Бульбаченко А. Г. Применение ферментных препаратов в технологии осветления виноградных соков прямого отжима // Применение современных ресурсосберегающих инновационных технологий в АПК : сб. науч. тр. / СтГАУ. – Ставрополь, 2013. – С. 221–225.

6. Экстракты из растительного сырья в технологии напитков функционального назначения / Е. А. Сосюра, Т. И. Гугучкина, Б. В. Бурцев, А. Ф. Нуднова // Вестник АПК Ставрополя. – 2013. – № 2 (10). – С. 41–44.

7. Prospects of using fruit of feijoa and blackberry for production of drinks of the functional purpose / E. A. Sosyura, T. I. Guguchkina, B. V. Burtsev, E. S. Romanenko, A. F. Nudnova, Yu. Prud'ko // Harvard Journal of Fundamental and Applied Studies. – 2015. – № 1 (7). – С. 548–556.

8. Сосюра Е. А. Разработка технологии напитков функционального назначения на основе виноградного сока : дис. ... канд. техн. наук. – Краснодар, 2014. – 208 с.

9. Сосюра Е. А., Гугучкина Т. И., Бурцев Б. В. Технология производства напитков функционального назначения на основе виноградного сока // Вестник АПК Ставрополя. – 2014. – № 1 (13). – С. 35–38.

10. Prospects of using natural plant materials In technology of drinks of the functional purpose / E. A. Sosyura, T. I. Guguchkina, B. V. Burtsev, E. S. Romanenko, A. F. Nudnova, Yu. Prud'ko // Japanese Educational and Scientific Review. – 2015. – № 1(9). – С. 774–779.

11. Сосюра Е. А. Характеристика процессов экстрагирования для получения пищевых ингредиентов в технологии напитков функционального назначения // Современные ресурсосберегающие инновационные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в Северо-Кавказском Федеральном округе : материалы 80-ой науч.-прак. конф., приуроченной к 85-летнему юбилею Бобрышева Ф.И. и заслуженному деятелю науки РФ, д-ру с.-х. н., проф., участнику ВОВ Куренному Н.М. / СтГАУ. – 2015. – С. 156–159.

12. Напитки функционального назначения на основе виноградного сока и фейхоа / Т. И. Гугучкина, Е. А. Сосюра, Б. В. Бурцев, О. П. Преснякова // Пиво и напитки. – 2011. – № 5. – С. 54–56.

13. Сосюра Е. А., Гугучкина Т. И. Разработка технологии и оценка потребительских свойств напитков функционального назначения на основе виноградного сока // Инновационные технологии продуктов здорового питания

: материалы Межд. науч.-практ. конф., посвящ. 160-летию со дня рожд. И. В. Мичурина. – Мичуринск : Изд-во ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, 2015. – С. 139–143.

14. Сосюра Е. А., Зинченко Т. Ю. Разработка технологии и оценка потребительских свойств напитков функционального назначения на основе виноградного сока и ежевики // Сб. науч. тр. / Всероссийский научно-исследовательский институт овцеводства и козоводства. – 2015. – Т. 1. – № 8. – С. 306–309.

15. Сосюра Е. А., Богомолова О. А. Виды напитков функционального назначения // Применение современных ресурсосберегающих инновационных технологий в АПК : сб. науч. тр. / СтГАУ. – Ставрополь, 2013. – С. 218–221.

16. Сосюра Е. А., Бурцев Б. В., Гугучкина Т. И. Напиток функционального назначения на основе виноградного сока // Вестник АПК Ставрополя. – 2011. – № 4. – С. 18–21.

## РАЗРАБОТКА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ ДИАБЕТИКОВ

**И. В. Соболев к.т.н., доцент, А. И. Аверкиева, студентка**

(«Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»,  
г. Краснодар, Россия)

***Аннотация:** В статье рассматриваются возможности разработки продуктов для диабетиков с использованием плодоовощного сырья и различных видов орехоплодных. В качестве функционального ингредиента предлагается использование пектиновых веществ.*

***Ключевые слова:** диабет, функциональные продукты, пектин, тыква, яблоки, грецкий орех, сахарозаменители*

Сахарный диабет считается одним из самых сложных и тяжелых заболеваний. Это хроническое заболевание, для которого характерно нарушение метаболизма в первую очередь углеводов (а именно глюкозы), а также жиров, в меньшей степени белков.

Сахарный диабет, как правило, неизлечим. Поддерживая нормальный уровень сахара в крови, можно лишь предотвратить или уменьшить осложнения этого заболевания.

Главное правило питания при сахарном диабете – исключение из рациона сахара и сахаросодержащих продуктов. Продукты и напитки, содержащие сахарозу, людям с сахарным диабетом запрещены, так как они повышают уровень глюкозы в крови, в результате чего возникает гипергликемия, приводящая к нарушению обмена веществ и постепенному поражению функциональных систем организма.

В медицине существует такое понятие, как «гликемический индекс». Этот индекс определяет скорость, с которой углеводы, поступившие в организм

больного сахарным диабетом во время еды, преобразовываются в глюкозу. Врачи рекомендуют больным употреблять в пищу продукты с гликемическим индексом в пределах 55 единиц [5].

В настоящее время в Краснодарском крае зарегистрировано 142060 человек с установленным диагнозом сахарный диабет. По распространенности сахарного диабета среди населения, Краснодарский край занимает первое место в Южном федеральном округе – 2,67 %.

Диабетические продукты питания представляют пищевые продукты, которые оказывают на организм человека профилактическое и лечебное воздействие [1, 5].

Расширение ассортимента продуктов питания для диабетиков – важная задача способствующая насыщению внутреннего рынка России отечественными продуктами здорового питания [3, 5, 6].

На кафедре технологии хранения и переработки растениеводческой продукции Кубанского ГАУ были проведены исследования по разработке новых видов мармелада для диабетического питания. В результате проведенных исследований разработан диабетический мармелад «Бон-Бон».

В состав разработанного продукта входят: яблочное и тыквенное пюре, фруктоза, пектин, грецкий орех, лимонная кислота.

Яблочное пюре содержит те же полезные вещества, что яблоки. В состав яблочного пюре входят: клетчатка (5 г), органические кислоты, каротин (27 мкг), пектиновые вещества (около 1 г), фолиевая кислота (2 мкг), инозит, витамины группы В, А, С, К, Н, Е, Р и РР, а также микроэлементы, такие как фосфор (11 мг), железо (2,2 мг), магний (9 мг), медь (110 мкг), кальций (16 мг), цинк (0,15 мг), калий (278 мг).

Яблоки имеют гликемический индекс около 30 единиц, поэтому диабетикам их можно вводить в рацион, не опасаясь резкого повышения глюкозы в организме после их употребления.

Яблоки помогают улучшить кровообращение, наладить функционирование органов желудочно-кишечного тракта, предупредить первые признаки старения.

В состав тыквенного пюре входят: углеводы (4,4 г), клетчатка (3 г), органические кислоты (0,1 г), белки (1 г); жиры (0,1 г), пищевые волокна (2 г) макро- и микроэлементы, витамины группы В, С, РР, крахмал (0,2 г).

Тыква обладает низкой калорийностью (22 ккал на 100 г) и не оказывает чрезмерную нагрузку на пищеварение.

К полезным свойствам тыквы относятся: нормализация веса тела, очищение организма от холестерина, токсинов и продуктов распада лекарственных средств, восстановление клеток поджелудочной железы и повышение количества бета-клеток. Так же тыква способствует синтезу природного инсулина поджелудочной железой; снижает количество инъекций вводимого инсулина [5].

Фруктоза – относится к моносахарам, входящим в группу углеводов. Применяется в качестве натурального заменителя сахара. В свободном виде фруктоза присутствует практически во всех ягодах и плодах. Поэтому фруктозу часто именуют плодовым сахаром.

Фруктоза относится к углеводам с низким гликемическим индексом, благодаря чему ее употребление не способствует значительному повышению уровня сахара в крови.

Положительным качеством фруктозы является то, что она медленнее всасывается в кровь, в сравнении с глюкозой. Её можно употреблять при приготовлении напитков, компотов, джемов и варенья. При использовании в пищевых продуктах фруктоза подчеркивает вкус и аромат фруктов и ягод, полезна для людей, имеющих большую физическую нагрузку [3].

Использование в составе диабетических пищевых продуктов пектиновых веществ повышает функциональный статус продукта. Пектиновые вещества используются в качестве гипогликемического средства. Клинические наблюдения показали, что у больных диабетом пектиновые вещества снижают

скорость увеличения содержания глюкозы в крови после приема пищи, не изменяя при этом концентрацию инсулина в плазме крови [1, 2, 4].

Бороться с избытком сахара в организме помогают орехи, за счет содержания в них таких важных микроэлементов как марганец и цинк. В составе любых орехов есть клетчатка, омега-3-ненасыщенные жирные кислоты, кальций, витамин D.

На первом месте по содержанию витаминов и минералов стоят плоды грецкого ореха. Полезен этот вид орехоплодных и для людей с нарушением работы печени, почек и желудочно-кишечного тракта.

Употребление грецких орехов нормализует кислотную среду желудка, предупреждает и излечивает атеросклероз, благодаря присутствию в них  $\alpha$ -линоленовой кислоты и антиоксидантов.

Грецкие орехи богаты пищевыми волокнами (6,7 г), витаминами (мг): В1 (0,34), В5 (0,57), В6 (0,54), В9 (98), Е (0,7), РР (3,96), минералами: калием (441), магнием (158), фосфором (346), железом (2,91), марганцем (3,41), медью (1,59), цинком (3,09). Также в состав орехов входят незаменимые жирные кислоты до 56 г), которые предупреждают и предотвращают ожирение печени, снижают уровень холестерина.

Некоторые вещества входящие в состав грецких орехов способны сохранять и восстанавливать эластичность сосудов – это тоже немаловажно для людей страдающих сахарным диабетом [4].

В процессе разработки новых видов диабетического мармелада были приготовлены и исследованы несколько образцов. В ходе проведения дегустации, отбирали лучшие образцы.

В выбранных образцах определяли основные показатели качества - органолептические и физико-химические. Органолептические показатели: внешний вид – студнеобразная масса, с мелкими кусочками грецкого ореха, правильной формы, без деформации. Консистенция – студнеобразная, слегка затяжистая. Вкус и запах – натуральный, хорошо выраженный аромат тыквы, со

слабым ароматом яблок, вкус приятный кисловато-сладкий, гармоничный. Цвет – темно-оранжевый.

Кроме органолептических показателей, были определены основные физико-химические показатели: массовая доля растворимых сухих веществ, массовая доля общих (титруемых) кислот, массовая доля сахаров, массовая доля витамина С, массовая доля пектиновых веществ (1,1 %). Также определяли комплексообразующую способность пектиновых веществ, которая оказалась высокой и составила, в среднем 212,5 мг  $Pb^{2+}$ / г пектина.

Таким образом, новый вид мармелада расширяет ассортимент продуктов для диабетического питания, изготавливаемых из отечественного сырья и позволяет получить продукт, обладающий высокими качественными показателями.

#### Список литературы:

1. Донченко Л.В. Пектин: основные свойства, производство и применение: учебник / Л.В. Донченко, Г.Г.Фирсов. – М.: ДеЛи принт, 2007. – 255с.
2. Соболев, И.В. Изучение возможности получения пектиновых экстрактов высокой чистоты / И.В.Соболев, Л.Я.Родионова, И.Н. Барышева // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2016. - №123. – С.79-89.
3. Корпачев, В.В. Сахар и сахарозаменители: Учебник / В.В. Корпачев. — К.: Книга плюс, 2004. – 320 с.
4. Соболев, И.В. Использование высокоочищенного подсолнечного пектина в функциональных продуктах питания / И.В.Соболев // Техника и технология пищевых производств. – 2016. - т. 43. - № 4. – С. 90-95.
5. Николайчук, Л. В. Лечебное питание при сахарном диабете: учебник / Л.В. Николайчук. - М.: Феникс, 2003 – 116 с.
6. Храпко, О.П. Разработка технологии и рецептуры хлебобулочного изделия функционального назначения с использованием нетрадиционного

растительного сырья / О.П. Храпко, Н.В. Сокол // Молодой ученый,. – 2015. - №5. - 1 (85). – С. 106-111.

7. Едыгова С.Н. Использование овощных соков в хлебопечении. Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Сборник статей по материалам II научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – Краснодар, 2016. – С. 274-277.

8. Муссоев Х. Н. Контроль качества кондитерских изделий - помадных конфет на рынке города Рязани / Х. Н. Муссоев, С. Н. Афиногенова // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. – 2016. – № S 2. – С. 42.

## РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ДЛЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СКОРОСТНО-СИЛОВЫХ ВИДОВ СПОРТА

**Е. А. Мазуренко, Г. И. Касьянов, д.т.н., профессор**

(ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»,  
ФГБОУ ВО Куб ГТУ)

***Аннотация:** Выполнен аналитический обзор патентно-информационной литературы по состоянию производства продуктов спортивного питания. Оценена роль натуральных пищевых добавок в конструировании функциональных продуктов питания для спортсменов-регбистов. Обоснован выбор компонентов для создания функциональных продуктов питания для спортсменов-регбистов.*

***Ключевые слова:** спорт, регби, рацион питания, белково-углеводный продукт, рецептуры, CO<sub>2</sub>-экстракция, БАВ*

С учётом того обстоятельства, что регби относится к скоростно-силовому виду спорта, появляются дополнительные потребности в углеводах с разной длиной цепи, легкоусвояемых белках и основных микронутриентах. Однако, при повседневном питании, не удаётся обеспечить организм спортсмена достаточным количеством белков и углеводов, а также выдержать их необходимое соотношение [6, 8].

Для решения этой проблемы необходимо включать в рацион питания спортсменов-регбистов специализированные белково-углеводные продукты, обладающие повышенной пищевой и биологической ценностью, которые способны быстро восстанавливать запасы гликогена и предотвращать потери белка в мышцах при интенсивных тренировках [7, 9].

В большинстве публикаций, посвящённых спортивному питанию, приводятся технологические приёмы создания специализированных продуктов питания для спортсменов, в соответствии с концептуальной схемой конструирования новых пищевых продуктов функционального назначения и требований спортивной медицины. Большое внимание уделяется созданию для регбистов-профессионалов, сбалансированных по составу рецептур, обогащённых натуральными пищевыми добавками [5]. Внимание авторов публикаций привлекает описание концепции здорового питания, основанной на преимуществах здорового образа жизни, без курения, наркотиков и алкоголя.

Теоретические основы организации питания спортсменов разработаны целым рядом известных учёных и специалистов в области спортивного питания [1, 3]. В то же время, до настоящего времени остаётся ряд вопросов по созданию специализированных продуктов питания для спортсменов скоростно-силовых видов спорта [4].

Таким образом, актуальной является разработка и практическое осуществление технологии создания специализированного белково-углеводного продукта для питания спортсменов-регбистов. Однако до настоящего времени ещё не разработаны сбалансированные по химическому и энергетическому составам рационы питания спортсменам-регбистам различных возрастных групп. При разработке рецептуры пищевого функционального продукта и технологической схемы его получения учитывали данные химического состава компонентов, их биологическую направленность и содержание биологически активных веществ.

Нами выполнен аналитический обзор патентно-информационной литературы с глубиной поиска 15 лет по состоянию производства продуктов спортивного питания.

Впервые выполнена оценка состояния питания спортсменов-регбистов на основании результатов анкетного опроса студентов КубГТУ в количестве от 50 до 70 чел., что позволило получить объективную информацию о наиболее значимых нарушениях структуры питания студентов. Выявлены нарушения в

уровнях потребления пищевых продуктов у спортсменов-регбистов, выражающиеся в избыточном потреблении жиров – до 45 % калорийности рациона; недостаточном потреблении витамина В<sub>1</sub> до 60 %, витамина В<sub>2</sub> – до 30 %, витамина С – до 20 %, витамина А – до 40 %.

Оценена роль натуральных пищевых добавок в конструировании функциональных продуктов питания для спортсменов-регбистов. Обоснован выбор компонентов для создания функциональных продуктов питания для спортсменов-регбистов [2].

#### Список литературы:

1. Борисова, О. О. Питание спортсменов: зарубежный опыт и практические рекомендации / О. О. Борисова. – М. : Советский спорт, 2007. – 132 с.
2. Гринченко, В. С. Технологии специализированных продуктов питания для спортсменов / В. С. Гринченко, Е. А. Мазуренко – Краснодар : Дом-Юг, 2015. – 176 с.
3. Рогозкин, В. А. Питание спортсменов / В. А. Рогозкин, А. И. Пшендин, Н. Н. Шишина. – М., 1989. – 160 с.
4. Токаев, Э. С. Медико-биологические аспекты создания и применения специализированных белково-углеводных продуктов питания для спортсменов / Э. С. Токаев, И. А. Бастриков // Пищевая промышленность. – 2009. – № 10. – С.70-72.
5. Троегубова, Н. А. Микронутриенты в питании спортсменов / Н. А. Троегубова, Н. В. Рылова, А. С. Самойлов // Практическая медицина. – 2014. – № 1. – С. 46-49.
6. Касьянов, Д.Г. Разработка продуктов питания для людей занятых умственной деятельностью / Д.Г. Касьянов, В.С. Гринченко, Е.А. Ольховатов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – №122(08). – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2016/08/pdf/64.pdf>, 0,750 у.п.л. – IDA [article ID]:

1221608065.

7. Тимошенко Н. В. Использование пищевого волокна при корректировке мясосодержавшей продукции для людей, имеющих избыточную массу тела [Текст] / Н. В. Тимошенко, А. М. Патиева, Е. П. Лисовицкая // Молодой ученый. — 2014. — №18. — С. 294-297.

8. Кенийз Н. В. Технология производства сырокопченых колбас с применением ускорителей / Н. В. Кенийз, А. А. Нестеренко, Д. К. Нагарокова // Науч. журн. КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар : КубГАУ, 2015. – № 01 (105). С. 581 – 608. – Режим доступа : <http://ej.kubagro.ru/2015/01/pdf/33.pdf>.

9. Нестеренко А. А. Прогнозирование реологических характеристик колбас / А. А. Нестеренко, Н. В. Кенийз, Д. К. Нагарокова // Науч. журн. КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар : КубГАУ, 2015. – № 03 (107). С. 289 – 301. – IDA [article ID]: 1071503019. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2015/03/pdf/19.pdf>, 0,812 у.п.л.

## РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР НАПИТКОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ ВИНОГРАДНОГО СОКА

**М. М. Бурлаков аспирант, Л. Я. Родионова д.т.н., профессор**

(«Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»,  
г. Краснодар, Россия)

***Аннотация:** В статье представлены теоретические и практические результаты исследований по разработке рецептур безалкогольных функциональных напитков на основе виноградного сока.*

***Ключевые слова:** виноград, функциональные напитки, сахара, органические кислоты, минеральные вещества, виноградные выжимки, пектиновые вещества.*

Во всем мире наблюдается повышение темпов роста производства и потребления безалкогольных напитков. Так, в Германии потребление на душу населения в год составляет 195 л, в США – 164 л, в Чехии – 110 л. Россия существенно уступает этим странам по объемам потребления безалкогольных напитков – в нашей стране этот показатель составляет приблизительно 50 л на душу населения в год [4].

В настоящее время в группе функциональных продуктов питания показывает стремительный рост подгруппа напитков. Это связано с тем, что напитки являются максимально удобной и доступной формой для введения нутриентов в организм человека. Они рассматриваются как оптимальная и предельно технологичная форма продукта для обеспечения организма человека функциональными ингредиентами, поскольку популярны среди всех слоев населения. Существующая общепринятая технология безалкогольных напитков позволяет создавать продукты с самыми разнообразными вкусами, поскольку

функциональные напитки должны иметь не только функциональную направленность, но и обладать приятным и оригинальным вкусом, утолять жажду и оказывать позитивное влияние на состояние здоровья человека. Для формирования высоких вкусовых характеристик напитков функционального назначения целесообразно применять фруктовые соки, которые являются основными источниками витаминов и минералов [5, 6, 7].

Виноград, благодаря структурно-механическим свойствам ягод, химическому составу, физико-химическим свойствам, относится к наиболее ценным видам растительного сырья. Он богат сахарами – глюкозой и фруктозой, органическими кислотами, красящими, дубильными и важнейшими минеральными веществами, а также в нем в некотором количестве содержатся витамины и жизненно важные аминокислоты. Все эти вещества при прессовании виноградной ягоды переходят в сок [1, 2, 6, 8].

Исследовались двенадцать сортов винограда и их выжимки: три столовые сорта – Анюта, Низина, Юбилей Новочеркаска; три белые технические сорта – Алиготе, Йоханнитер, Рислинг; шесть красных технических сортов – Каберне-Совиньон, Каберне фран, Каберне Карбон, Каберне Кортис, Мерло, Вердо черный [1, 8].

В соке ягод винограда этих сортов содержатся сахаров, г/дм<sup>3</sup>: фруктозы – 92,6–181,2, глюкозы – 66,67–124,4, сахарозы – 1,83–15,17; органических кислот, мг/дм<sup>3</sup>: винной – 3683–9095, яблочной – 982–4398, лимонной – 109–600, янтарной – 13–115; минеральных веществ, мг/дм<sup>3</sup>: катионов калия – 478,1–1770, катионов натрия – 11,07–106,9, катионов магния – 33,82–114,70, катионов кальция – 35,64–125,30. Для виноградных выжимок был установлен фракционный состав пектиновых веществ, %: растворимого пектина – 0,98–2,27, протопектина – 1,99–3,41 [1, 8].

Исходя из полученных данных, указывающих на разнокачественность сырья изученных сортов по исследуемым показателям, их следует использовать при создании функциональных напитков в комплексе, в виде купажей сбалансированных по всем показателям.

При создании ассортимента безалкогольных напитков функционального назначения все большее внимание уделяется продукции, обогащенной пектиновыми веществами. Именно в гидратированной форме пектин оказывает на организм человека наиболее эффективное физиологическое воздействие: он обладает высокой комплексообразующей способностью, что позволяет выводить из организма соединения тяжелых металлов и токсины, а также понижает уровень глюкозы, улучшает кровообращение и ускоряет чувство насыщения благодаря связыванию воды в желудке с увеличением объема [4, 7].

Были разработаны две рецептуры напитков на основе сока и пектинового экстракта из виноградных выжимок исследуемых сортов. Эти напитки получили высокую оценку при органолептическом анализе, имеют гармоничный вкус и аромат, привлекательный внешний вид.

Содержание сухих веществ в этих напитках 12,0–12,4 %, количество титруемых кислот 0,70–0,77 г/100 см<sup>3</sup>, эти показатели соответствуют требованиям ГОСТ 28188-2014 [3].

На основании полученных данных мы можем сделать следующие выводы: из винограда изучаемых сортов возможно производить натуральный, купажированный виноградный сок, а также безалкогольные напитки функционального назначения по разработанным нами рецептурам и работа в этом направлении может быть продолжена.

#### Список литературы:

1. Бурлаков, М.М. Биохимия некоторых перспективных столовых сортов винограда / М.М. Бурлаков, Л.Я. Родионова, Л.П. Трошин, В.М. Чаусов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – №03(107). С. 1757 – 1769. – IDA [article ID]: 1071503114. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2015/03/pdf/114.pdf>, 0,812 у.п.л.
2. Влащик, Л.Г. Виноградный пектиновый экстракт для напитков / Л.Г. Влащик // Виноделие и виноградарство. – 2002. - № 4. - С.20-21.

3. ГОСТ 28188-2014 Напитки безалкогольные. Общие требования. – М.: Стандартиформ, – 2015. – 11 с.

4. Донченко, Л. В. Технология пектина и пектинопродуктов: учебное пособие / Л. В. Донченко, Г. Г. Фирсов. – М-во сельского хоз-ва Российской Федерации, ФГБОУ ВПО «Кубанский гос. аграрный ун-т»: Краснодар, 2006. – 279 с.

5. Ольховатов Е. А. Исследование свойств пектиновых веществ и разработка технологий получения пектина и пектинопродуктов из покровных тканей различных плодов с применением биотехнологической модификации (обзор) / Е. А. Ольховатов // Молодой ученый. 2015. – № 5-1 (85). – С. 93-95.

6. Пат. 2232525 Российская Федерация. МПК7А 23L 2/00 А, 7 F 23L 2/38 В, 7 А 23L 2/52 В. Безалкогольный профилактический напиток «Солнечный» / Донченко Л. В., Родионова Л. Я., Влащик Л. Г.; заявитель и патентообладатель Кубанский гос. аграрный ун-т. - № 2000108528/13; заявл. 05.04.2000

7. Родионова, Л. Я. Применение жидких пектинопродуктов в производстве консервированных изделий и напитков / Л. Я. Родионова // Хранение и переработка сельхозсырья. – 1994. – № 3. – С. 25 – 26.

8. Трошин, Л.П. Увология и биохимия красных винных сортов винограда на Тамани / Л.П. Трошин, В.М. Чаусов, М.М. Бурлаков, Л.Я. Родионова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – №05(109). С. 781 – 800. – IDA [article ID]: 1091505053. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2015/05/pdf/53.pdf>, 1,25 у.п.л.

9. Обеспечение качества и безопасности винодельческой продукции Ставропольского края / Ю. В. Лис, Л. С. Кирпичева, Е. А. Сосюра, Т. Л. Веревкина // Состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса Южного Федерального округа : материалы 73-й науч.-практ. конф. – Ставрополь, 2009. – С. 204–205.

10. Система виноградарства в России / И. П. Барабаш, В. И. Жабина, О. А. Гурская, Н. А. Есаулко, Е. А. Сосюра // Аграрная наука, творчество, рост : материалы V-ой Междунар. науч.-практ. конф. – Ставрополь, 2015. – С. 65–68.
11. Современное состояние и перспективы развития виноградовинодельческой отрасли в Ставропольском крае / Е. С. Романенко, С. Н. Лысенко, Е. А. Сосюра, А. Ф. Нуднова // Виноделие и виноградарство. – 2015. – № 4. – С. 4–7.
12. Сосюра Е. А., Гугучкина Т. И. Разработка технологии и оценка потребительских свойств напитков функционального назначения на основе виноградного сока // Инновационные технологии продуктов здорового питания : материалы Межд. науч.-практ. конф., посвящ. 160-летию со дня рожд. И. В. Мичурина. – Мичуринск : Изд-во ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, 2015. – С. 139–143.
13. Экстракты из растительного сырья в технологии напитков функционального назначения / Е. А. Сосюра, Т. И. Гугучкина, Б. В. Бурцев, А. Ф. Нуднова // Вестник АПК Ставрополья. – 2013. – № 2 (10). – С. 41–44.

## РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР СУХИХ КОМПОЗИЦИЙ ДЛЯ ТОМАТНЫХ СОУСОВ

**И. Н. Барышева, старший преподаватель**

(«Краснодарский филиал Российского экономического университета  
им. Г.В. Плеханова», г. Краснодар, Россия)

***Аннотация:** рассмотрены виды местной пряной зелени, пригодной для производства кетчупов и соусов на основе томатов, в том числе функционального назначения*

***Ключевые слова:** пряности, химический состав, пряная композиция, антиокислительные свойства, качественные показатели, петрушка, сельдерей, укроп*

Для придания различным пищевым продуктам остроты и особого аромата широко применяются пряности – плоды, корни, листья и другие части растений, содержащие острые, горькие, кислые, ароматические вещества, благодаря которым улучшаются вкусовые качества пищи и усвояемость ее организмом. Кроме того, многие пряности обладают бактерицидными, антиокислительными свойствами, что еще более повышает их пищевую ценность.

Некоторые пряности, такие как корица, гвоздика, черный перец и другие, были известны с давних времен и служили предметом оживленной торговли между разными странами. С течением времени ассортимент пряностей расширился в связи с освоением новых пряно-ароматических растений, как дикорастущих, так и введенных в культуру.

К сожалению, большинство популярных пряностей отечественные предприятия пищевой промышленности, торговли и общественного питания

вынуждены покупать за границей, так как многие пряно-ароматические растения произрастают только в жарких странах. Но и на территории нашей страны, особенно Кубани, давно известно несколько десятков пряно-ароматических растений, дающих первоклассные пряности, используемые в различных отраслях пищевой промышленности.

Для всестороннего и рационального использования природных ресурсов, частичного освобождения пищевой промышленности нашей страны от ввоза пряностей из-за границы необходимы широкий пересмотр отечественной флоры и выявление растений, которые могут дать полноценное сырье, способное заменить импортные пряности. С другой стороны, нужно изыскать пряности, обладающие новыми требуемыми для пищевой промышленности свойствами.

В связи с выше изложенным, целью настоящего исследования явилось составление пищевых композиций из пряно-ароматических трав для ароматизации томатных соусов, выращенных на Кубани.

В процессе проведения работы ставились следующие задачи:

- определение качественных показателей пряно-ароматического сырья;
- определение баланса выпаренной влаги в высушенном сырье;
- составление пряных композиций с последующим добавлением их в томатный соус;
- разработка рецептуры томатного соуса с добавлением выбранной композиции.

В исследовании изучался химический состав местных пряных растений, выращенных на Кубани.

Пряно-ароматическое сырье осеннего сбора подвергалось сушке. Перед сушкой сырье сортировали, мыли, ополаскивали, после стекания воды обдували воздухом и укладывали на противни и затем сушили. Сушку проводили в сушильном шкафу производственном инфракрасном сельскохозяйственном СПИС-4 «Универсал» при температуре 40 °С в течение

2-х часов. Сушку пряно-ароматического сырья проводили с учетом процента выпаренной влаги. Для исследований были взяты следующие пряно-ароматические растения: петрушка, укроп, сельдерей, мята, Melissa.

Сорта: петрушка – Обыкновенная листовая, укроп – Грибовский, сельдерей – Яблочный. Сырье было выращено в хозяйстве АО «им. Мичурина» Красноармейского района Кубани. Качественные показатели определялись в зеленых частях растений. В зависимости от условий выращивания определяли химический состав пряно-ароматического сырья летнего и осеннего сбора.

Посев петрушки для получения летнего сбора (июнь) проводили в марте, посев для осеннего сбора (октябрь-ноябрь) проводили в июне.

Изменение химического состава листьев петрушки в процессе вегетации представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Изменение химического состава листьев петрушки в процессе вегетации

Дата сбора	Содержание, %			
	Сухие вещества	Сахара		Кислотность
		всего	редуцирующие	
Июнь (28.06)	16,52	3,8	3,4	0,37
Октябрь (30.10)	12,15	1,51	0,95	0,42
Ноябрь (16.11)	18,10	2,04	1,9	0,30

Как видно из таблицы 1, максимальное количество сахаров наблюдается в июне – 3,8 %, затем оно снижается и в октябре составляет 1,51 %. В ноябре эта цифра немного повышается, но остается на том же уровне. Кислотность составляет в июне 0,37 %, к ноябрю содержание кислот уменьшается до 0,30 %.

Полученные данные показывают, что максимум содержания аскорбиновой кислоты приходится на июнь месяц – 305 мг %, затем количество ее снижается в октябре до 89 мг %, несколько повышаясь в ноябре – 141 мг %.

Возможно, это связано с погодными условиями, которые наблюдались в процессе вегетации. В период развития растений идет накопление витамина С, чему может способствовать не очень жаркая влажная погода. Период вегетации осеннего сбора (октябрь) приходится на сентябрь, который был теплым и

сухим. Возможно, недостаток влаги не позволил растениям накопить достаточного количества витамина. Ноябрьский сбор зелени показал накопление витамина С по сравнению с октябрьским сбором. Накопление витамина С зависит от средней температуры воздуха, влажности и периода вегетации. Наши исследования подтверждают литературные данные по накоплению сухих веществ, сахаров и в данном случае распространены на изменения витамина С.

Изменение качественных показателей укропа представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Изменение химического состава листьев укропа в процессе вегетации

Дата сбора	Содержание, %			
	Сухие вещества	Сахара		Кислотность
		всего	редуцирующие	
Июнь (02.06)	15,65	2,6	2,2	0,24
Июль (22.07)	16,17	1,44	1,04	0,31
Сентябрь (30.09)	15,45	1,76	0,58	0,32

Для получения летнего сбора посе́вы были произведены в марте, для получения продукции в сентябре семена укропа были посеяны в мае.

Как видно из таблицы 2, химический состав листьев укропа в процессе вегетации изменяется не очень сильно. Так, содержание сухих веществ в июле возрастает до 16,17 % за счет увеличения клетчатки. В дальнейшем количество сухих веществ снижается и в сентябре составляет 15,45 %. Содержание сахаров постепенно снижается от 2,6 % в июне до 1,76 % в сентябре.

Из литературы известно, что больше всего сахаров накапливается в листьях укропа в период их активного роста (апрель-май) – до 3–3,8 %, после чего их содержание снижается. Нашими исследованиями это утверждение подтверждается.

Кислотность укропа в процессе вегетации возрастает от 0,24 % в июне до 0,32 % в сентябре.

Из литературы известно, что наиболее богаты витамином С молодые двухнедельные листочки (конец марта – начало апреля).

При исследовании сырья летнего и осеннего сбора было выявлено, что наибольшее содержание витамина С в растениях, собранных в июле – 266 мг %, в сентябре содержание его составляет 90,3 мг %. Возможно, что растения осеннего сбора, взятые для исследования, не достигли максимума накопления аскорбиновой кислоты, поэтому его содержание невысоко.

Изменение химического состава листьев сельдерея сорта Яблочный в процессе вегетации можно проследить по таблице 3.

Таблица 3 – Изменение химического состава листьев сельдерея в процессе вегетации

Дата сбора	Содержание, %			
	Сухие вещества	Сахара		Кислотность
		всего	редуцирующие	
Июнь (01.06)	14,45	2,8	2,1	0,8
Июль (28.07)	13,45	0,74	0,37	0,18
Август (30.08)	20,9	2,52	1,44	0,3
Сентябрь (22.09)	19,35	0,7	0,55	0,36

Для получения сырья летнего сбора посев производился в марте. Для получения сырья осеннего срока сбора посеvy производились в июне.

Как видно из таблицы, накопление сухих веществ, сахаров и аскорбиновой кислоты в листьях сельдерея имеет 2 максимума. Первый – в июне, в этот период содержание сухих веществ составляет 14,45 %, в июле оно снижается до 13,45 %, затем в августе возрастает до 20,9 %. В сентябре снова уменьшается до 19,35 %.

Содержание сахаров наибольшее в июне – 2,8 %, в июле оно резко снижается – до 0,74 %, и возрастает в августе до 2,52 %, в сентябре снова уменьшается до 0,7 %. Кислотность в процессе вегетации уменьшается от 0,8 % в июне до 0,36 % в сентябре.

Содержание аскорбиновой кислоты в июне составляет 83,6 мг %, в июле оно немного снижается, а в августе количество аскорбиновой кислоты значительно меньше – 45,3 мг %. В сентябре оно достигает максимума – 86,1 мг %.

Из сушеного пряно-ароматического сырья были составлены композиции.

В основу композиций были положены укроп и петрушка, остальные компоненты добавляли в небольших количествах. Композиции составляли, руководствуясь органолептической оценкой (таблица 4).

Таблица 4 – Органолептическая оценка композиций

№	Цвет	Внешний вид	Аромат
I	Зеленовато-оливковый	Сушеное мелко измельченное сырье с наличием мелких листьев	Гармоничный, но имеет мятный оттенок
II	Зеленовато-оливковый	Сушеное мелко измельченное сырье с наличием мелких листьев	Гармоничный, мягкий, с приятным ароматом укропа
III	Зеленовато-оливковый	Сушеное мелко измельченное сырье с наличием мелких листьев	Резковатый с преобладанием аромата сельдерея
IV	Зеленовато-оливковый	Сушеное мелко измельченное сырье с наличием мелких листьев	Резкий с выраженным ароматом сельдерея

Составленные 4 композиции были использованы в качестве приправы к соусу. За основу был взят соус «Херсонский», его рецептура приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Рецептура пряно-ароматических сушеных композиций

Композиция	Укроп	Петрушка	Сельдерей	Мята	Мелисса
I: части	50	35	10	5	—
граммы	4,7	3,3	0,95	0,5	—
II: части	50	35	10	—	5
граммы	4,7	3,3	0,95	—	0,5
III: части	—	78	16	3	3
граммы	—	7,4	1,5	0,3	0,3
VI: части	50	30	20	—	—
граммы	4,7	2,9	1,9	—	—

В этот соус добавляли все приготовленные композиции и сравнивали с соусом без ароматических трав. Все полученные соусы были хорошими по вкусу, лучшей была признана композиция №2, состоящая из 50 г укропа, 35 г петрушки, 10 г сельдерея и 5 г мелиссы, имеющая более приятный аромат и лучший вкус.

За основу композиции были приняты укроп и петрушка. Сельдерей добавляли в небольших количествах, т.е. он имеет ярко выраженный пряный аромат. Мяту и мелиссу добавляли для смягчения и гармонизации композиции.

Наиболее приятной и гармоничной по аромату была композиция №2.

Сочетание мяты и Melissa не улучшило слаженность аромата.

Композиция №1 была приятна, но менее гармонична по сравнению с композицией №2.

Рецептуры пряно-ароматических композиций приведены в таблице 5.

Рецептура и нормы расхода сырья для приготовления соуса приведены в таблице 6.

Рецептура и нормы расхода сырья и материалов для производства соуса «Херсонского» приведены в таблице 8.

Таблица 6 – Рецептура и нормы расхода сырья и материалов для производства соуса «Херсонский»

Ингредиенты	Рецептура соуса «Херсонский», контроль, %	Нормы расхода сырья на 1000 кг готового продукта соуса «Херсонский»	Рецептура разработанного соуса «Херсонский» с добавлением композиции №2, %
Томаты свежие или томатное пюре 20%-ное	75	788,5	75
Соль	2,3	23,2	2,3
Сахар-песок	12,0	121,2	12,0
Чеснок свежий	0,5	6,9 (7,7)	0,5
Перец стручковый горький	0,45	5,8	0,45
Лавровый лист	0,05	0,51	0,05
Вода	9,3	4,1 (1,02)	8,9
Уксусная кислота 80%-ная	0,4	4,1	—
при кислотности томатов:	—	1,02	—
0,3 %	—	—	—
0,4 %	—	—	—
0,5 %	—	—	—
Пряная композиция	—	—	0,4

В данный соус вносились все приготовленные композиции в одинаковом количестве. Качественные показатели соуса при этом не менялись. Изменялся лишь аромат. Наиболее приятным был соус с использованием композиции №2.

Внесение зелени проводилось за счет уменьшения количества добавляемой воды. При этом изменение сухих веществ готового соуса не произошло. Следовательно, для приготовления соуса с использованием сухого пряно-ароматического сырья рекомендуется применять композицию №2,

составленную из сухих пряно-ароматических растений.

Выработанные по технологии отвечали требованиям, нормативной документации. Лучшим ароматом обладал соус с добавлением композиций №2.

В ходе проведенных нами исследований установлено следующее.

В процессе вегетации пряно-ароматических растений наблюдалось изменение химического состава. У петрушки отмечается пик накопления кислот, сахаров и сухих веществ в конце июня (весенний посев) и ноябре (летний посев). Зелень укропа имеет наиболее высокие показатели по сухим веществам и сахару на весенних посевах и повышенную кислотность осенью. В зелени сельдерея наибольшее накопление сахара и сухих веществ отмечается в августе и сентябре.

Установлено, что пик накопления витамина С в петрушке приходится на июнь (весенний посев). Летний посев петрушки повышенное содержание витамина С дает в ноябре.

Сравнительный анализ свежего и сушеного пряно-ароматического сырья показал, что в сырье наблюдаются потери аскорбиновой кислоты. Потери значительные и достигают 90 %. Остальные определяемые вещества пряно-ароматического сырья сохраняются хорошо.

Составление композиций из сухого пряно-ароматического сырья показало, что повышенный процент укропа и петрушки дает гармоничный и приятный аромат. Повышенное количество сельдерея придает композиции резкий запах. Мелисса подчеркивает слаженность композиции.

Использование композиций в соусе, за основу которого был взят томатный соус «Херсонский», показало, что лучшая органолептическая оценка у соуса с применением пряно-ароматической композиции №2. Для производства томатных соусов рекомендуется использовать сушеные пряно-ароматические композиции из сырья, районированного на Кубани.

Следовательно, применение сухих пряно-ароматических композиций в томатных соусах имеет перспективное направление, так как они имеют хороший аромат и длительно сохраняются. Сухие смеси пряных растений

можно с успехом использовать при выработке кетчупов, томатных соусов, а также сухих пряных смесей для приготовления всевозможных первых вторых обеденных блюд, полуфабрикатов из мяса и рыбы.

#### Список литературы:

1. Варивода, А.А. Технология функциональных продуктов: Учебное пособие. / А.А. Варивода, Г.П. Овчарова. – Саарбрюккен: PalmariumAcademicPublishing, 2013. – 60с.

2. Внукова, Т.Н. Разработка технологии плодовоощного мусса функционального назначения / Т.Н. Внукова, Т.А. Кондранина, Л.Я. Родионова // Современные технологии продуктов питания: сб. науч. трудов 2-ой Международной научно-практической конференции. – 2015. – С. 75–77.

3. Гаджиева, А.М. Сорбция CO<sub>2</sub>-экстрактов пряностей на томатной пасте / А.М. Гаджиева, Г.И. Касьянов, О.И. Квасенков // Вестник ВГУИТ. – 2014. – №3. – С.23–27.

4. Иночкина, Е.В. Технология конвективной сушки овощей в среде инертного газа / Е.В. Иночкина, Г.И. Касьянов, С.М. Силинская // Техника и технология пищевых производств (Кемерово). – 2014. – №3(34). – С.47–51.

5. Проектирование функциональных продуктов питания / Л. В. Донченко, Е. В. Щербакова, Л. Я. Родионова, [и др.]. – Краснодар: Куб ГАУ, 2010. – 192 с.

6. Сокол, Н.В. Как сделать простой продукт функциональным / Н.В. Сокол, Н.С. Храмова, О.П. Гайдукова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2007. – № 7 (31). С. 96–107. – IDA [article ID]: 0310707008. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2007/7/pdf/08.pdf>.

7. Технология функциональных продуктов питания / Л.В. Донченко, Е.В. Щербакова, Л.Я. Родионова, [и др.]. – Краснодар: КубГАУ, 2009. – 231 с.

**РАСТЕНИЯ АМАРАНТОВЫХ – ЭФФЕКТИВНЫЙ ИСТОЧНИК  
БИОЛОГИЧЕСКИ ЦЕННОГО БЕЛКА В ОБОГАЩЕННЫХ  
ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ**

**Е. В. Клеши́на магистрант, Л. В. Донченко д.т.н, профессор,  
Т. В. Щеколдина к.т.н, доцент**

(ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет  
имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар, Россия)

*Аннотация:* В данной статье отражена проблема обеспечения населения полноценным белком. Приведены экспериментальные данные биологической ценности белков растений семейства Амарантовых, которые рассматриваются в качестве источника белка, сбалансированного по аминокислотному составу, для производства пектиносодержащих продуктов питания.

*Ключевые слова:* дефицит белка, Аминокислотный состав, Амарант, Квиноа.

На сегодняшний день проблема дефицита белка в питании человека является по-прежнему актуальной и не теряет своей остроты. По рекомендации специалистов Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) норма потребления белка современным человеком должна составлять 1 г белка на 1 кг массы тела (в среднем, 60–110 г /сутки для взрослых людей).

Следует заметить, что средняя физиологическая потребность в белке зависит от различных факторов: возраста, пола, физической нагрузки и др. Поэтому в качестве среднесуточной нормы потребления белка принята – 60 г/сутки.

Однако, результаты оценки степени обеспеченности белком, проведенной специалистами ВОЗ показали, что из 6 млрд. человек, живущих на Земле, приблизительно половина страдает от недостатка белка в России. При этом ежегодный дефицит белка превышает 1 млн. т.

По данным исследований отечественных ученых [3] установлено, что в рационе россиян также недостаточно полноценного белка.

Недостаток белка приводит к негативным изменениям в организме: нарушению функций кроветворения, жировому обмену и обмену витаминов, метаболических процессов, появлению гиповитаминозных состояний (витамины не всасываются при дефиците белка в рационе), а также снижению сопротивляемости организма к вирусным инфекциям (ОРВИ) и некоторым другим заболеваниям. При этом сама болезнь протекает в осложненной форме [3].

Традиционным путем увеличение ресурса пищевого белка является расширение посевов и потребление зернобобовых культур: сои, нута, чечевицы, гороха и т.д. Однако, он является не совсем эффективным. Поскольку эти культуры являются не всегда традиционными для народов некоторых регионов. Кроме того, почвенно-климатические условия ряда стран не являются благоприятными для расширения посевов.

Эффективным, на наш взгляд, направлением является поиск сырьевых ресурсов белка сбалансированного по аминокислотному составу.

С этой целью нами проведены исследования белка таких растений семейства Амарантовых как квиноа и амарант.

Известно, что квиноа практически полностью усваивается организмом и по праву считается источником биологического ценного белка, так как компенсирует отсутствие многих белковых продуктов в рационе вегетарианцев. Поэтому по предложению Боливии, являющейся крупнейшим производителем данной культуры, 2013 год объявлен ООН годом квиноа.

Амарант также является уникальным белковым продуктом. Международная продовольственная комиссия при ООН назвала это растение

«хлебом XXI века». Многие ученые сходятся во мнении, что белок амаранта является более качественным, чем белок молока.

По результатам наших исследований суточная степень обеспеченности организма человека в белке при потреблении семян растений семейства амарантовых достаточно велика, что подтверждается экспериментальными данными (таблица 1).

Таблица 1 – Суточная степень обеспеченности организма человека в белке при потреблении семян растений семейства амарантовых

Образец	Содержание белка, г	% обеспечение организма	Средняя суточная потребность человека, г
Семена квиноа	18,8	18,8	100
Семена амаранта	13,3	13,3	100

Для определения биологической ценности выбранных источников белка нами проведены сравнительные исследования аминокислотного состава основного белоксодержащего сырья. Данные представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Сравнительные данные аминокислотного состава основного белоксодержащего сырья, %

Аминокислота	Амарант	Квиноа	Пшеница	Овес	Кукуруза	Рис	Молоко*
1	2	3	4	5	6	7	8
Лейцин+изолейцин	1,46	0,46	—	—	—	—	—
Изолейцин	0,58	—	0,53	0,50	0,46	0,35	0,21
Лейцин	0,88	—	0,90	0,86	1,32	0,71	0,31
Лизин	0,75	0,74	0,37	0,41	0,31	0,31	0,26
Метионин	0,23	0,21	0,22	0,19	0,20	0,17	0,08
Фенилаланин	0,54	0,41	0,63	0,64	0,50	0,43	0,17
Треонин	0,56	0,35	0,42	0,46	0,42	0,34	0,15
Валин	0,68	0,59	0,64	0,63	0,55	0,51	0,23
Аргинин	1,08	0,98	0,61	0,60	0,45	0,62	0,12
Гистидин	0,39	0,17	0,27	0,23	0,28	0,19	0,09
Тирозин	0,33	0,46	0,40	0,42	0,41	0,33	0,17

\*Молоко коровье с удельным содержанием жира 3,5 %.

Однако, при оценке биологической ценности белковой составляющей продукта имеет значение количественная оценка незаменимых аминокислот в пересчете на 100 г белка (таблицы 3 и 4) по отношению к идеальному белку, т.е. аминокислотный скор. При пересчете использовались данные таблицы 1, в частности содержание белка квиноа и амаранта (18,8 и 13,3 г соответственно).

Таблица 3 – Аминокислотный скор белков квиноа

Незаменимые аминокислоты (НАК)	Массовая доля НАК, г/100г белка		Аминокислотный скор, %
	FAO ВОЗ, 2007г	Исследуемого	
Гистидин	1,5	1,7 ± 0,08	113,3
Лейцин+изолейцин		4,6±0,11	103,3
Изолейцин	3,0		
Лейцин	5,9		
Лизин	4,5	7,4 ± 0,25	164,4
Метионин	2,2	2,1±0,07	95,4
Фенилаланин	3, 8	4,1±0,12	107,9
Тирозин	3, 8	4,6±0,25	121,1
Треонин	2,3	3,5±0,14	152,2
Валин	3,9	5,9±0,24	151,3

Таблица 4 – Аминокислотный скор белков амаранта

Незаменимые аминокислоты (НАК)	Массовая доля НАК, г/100г белка		Аминокислотный скор, %
	FAO ВОЗ, 2007г	Исследуемого	
Гистидин	1,5	3,9±0,08	260
Лейцин+изолейцин		14,6±0,09	486,6
Изолейцин	3,0		
Лейцин	5,9		
Лизин	4,5	7,5±0,25	166,6
Метионин	2,2	2,3±0,09	104,5
Фенилаланин	3, 8	5,4±0,11	142,1
Тирозин	3, 8	3,3±0,24	86,8
Треонин	2,3	5,6±0,15	243,4
Валин	3,9	6,8±0,25	174,3

Из представленных данных видно, что 1-я лимитирующая аминокислота белка квиноа – метионин, амаранта – тирозин.

Однако, это не снижает ценности культуры растений семейства амарантовых как перспективного сырьевого источника белка в составе рецептур многокомпонентных продуктов питания. Следует заметить, что по данным официальной медицины, суточная потребность в метионине составляет, в среднем, 1,5 г, в тирозине – 3–4 г.

Таким образом, при суточном потреблении 100 г квиноа или амаранта физиологическая обеспеченность составит около 140 %, что позволяет сделать вывод о сбалансированности белков исследуемого сырья по незаменимым аминокислотам.

Внесение продуктов переработки семян растений амарантовых, например муки, позволит расширить ассортимент обогащенных, а при введении пектиновых веществ и функциональных продуктов питания [1, 2].

#### Список литературы:

1. Донченко, Л.В. Пектиносодержащие молочные продукты /Л.В. Донченко // Переработка молока, 2006, №5 – С. 30 – 31.
2. Сокол, Н.В. Использование пектиновых веществ с целью улучшения хлебопекарных свойств муки и качества хлеба / Н.В. Сокол, Л.В. Донченко, Б.В. Мисливский // Хлебопечение России, 2003, № 5. – С. 24 – 25.
3. Уголев, А.М. Теория адекватного питания и трофология. – М.: Концептуал, 2017. – 288 с.
4. Афиногенова, С.Н. Устройство для создания регулируемой газовой среды при хранении картофеля [Текст] / С.Н. Афиногенова, С.А. Морозов // Вестник АПК Верхневолж-ья. - 2011.- N 2.- С. 63-66.
5. Муссоев Х. Н. Контроль качества кондитерских изделий - помадных конфет на рынке города Рязани / Х. Н. Муссоев, С. Н. Афиногенова // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. – 2016. – № S 2. – С. 42.

## СЕНСОРНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ХЛЕБА ИЗ МЕСТНОГО ЗЕРНА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

**Е. В. Макаренко, аспирант, В. В. Верхотуров д.биол.наук, проф.**

(«Иркутский национальный исследовательский технический университет»,  
г. Иркутск, Россия)

***Аннотация:** Разработана балловая шкала для органолептической оценки качества хлеба из яровой пшеницы, выращенной в условиях Иркутской области. Шкала была опробована при проведении дегустации и может быть рекомендована для использования в комплексной оценке качества данного хлеба.*

***Ключевые слова:** качество, органолептическая оценка, балловая шкала, хлеб, яровая пшеница, дегустация.*

Хлеб – один из наиболее употребляемых населением продуктов питания.

Усвояемость хлеба в значительной мере связана с его органолептическими показателями, в первую очередь такими, как вкус, запах (аромат), состояние мякиша, которые и формируют понятие качества хлеба.

Как известно, качество продукции определяется совокупностью свойств, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности человека в соответствии с ее назначением (ГОСТ 15467-79).

Для оценки потребительских достоинств пищевых продуктов широко используют сенсорные (органолептические) методы, основанные на анализе ощущений органов чувств человека [2].

В работе [3] представлены результаты качественной оценки зерна пшеницы сорта Ирень, выращиваемой в условиях Иркутской области, и получаемого из него хлеба.

Дальнейший интерес представляло проведение сенсорной оценки исследуемого пшеничного хлеба балловым методом, что и определило цель работы.

Балловый метод – это метод оценки пищевых продуктов по нескольким качественным показателям, при котором их оценки, выраженные в баллах, суммируются [1].

Экспертная дегустационная комиссия состояла из 7 чел.

Пшеничный хлеб оценивали по пяти признакам- внешнему виду, цвету и состоянию мякиша, запаху и вкусу. При оценке внешнего вида хлеба большое значение имели его форма, состояние и цвет корки. Вкус и запах оценивали по их свойственности и выраженности. При оценке состояния мякиша большое значение имела его пористость и эластичность.

Органолептическую оценку проводили по разработанной 5-балловой шкале (табл.1).

Таблица 1 – Балловая шкала оценки качества хлеба

	5 баллов	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
1	2	3	4	5	6
Внешний вид	Форма правильная, цвет корки равномерный золотистый или светло-желтый (золотисто-желтый)	Форма правильная, цвет верхней корки коричневый или светло-желтый, боковые надрывы до 1 см	Форма правильная с мелкими трещинами, боковыми надрывами до 2 см, цвет верхней корки очень светлый или коричневый	Форма плоская, верхняя корка неровная, с трещинами и боковыми надрывами более 2 см, бледного или красно-коричневого цвета	Форма вогнутая с трещинами и боковыми надрывами более 3 см, цвет верхней корки неравномерный или очень темный
Цвет мякиша	Светлый, кремовый, желтый равномерный	Светлый, кремовый, слегка неравномерный	Светлый с сероватым оттенком, равномерный	Серый, неравномерный	Темно-серый, очень неравномерный

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
Состояние мякиша	Эластичность хорошая. Пористость хорошо развитая, мелкая, тонкостенная, равномерная	Эластичный и хорошо разжевывается. Пористость средняя, равномерная, среднестенная	Эластичность удовлетворительная, мякиш слегка комкуется при разжевывании, плотный	Эластичность неудовлетворительная, мякиш очень плотный или заминающийся, сильно комкуется при разжевывании. Пористость плохо развитая	Мягкий непропеченный, липкий. С закалом. Пористость неразвитая с возможным отрывом верхней корки
Запах (аромат)	Свойственный для данного вида и сорта хлеба, ярко выраженный, без посторонних запахов	Свойственный для данного вида и сорта хлеба, менее выраженный, без посторонних запахов	Свойственный для данного вида и сорта хлеба, слабо выраженный, без посторонних запахов	Несвойственный для данного вида и сорта хлеба, с посторонним запахом (затхлым, плесневелым)	Несвойственным для данного вида и сорта хлеба, с сильно выраженным неприятным посторонним запахом (затхлым, плесневелым)
Вкус	Свойственный для данного вида и сорта хлеба, ярко выраженный, без посторонних привкусов	Свойственный для данного вида и сорта хлеба, менее выраженный, без посторонних привкусов	Свойственный для данного вида и сорта хлеба, слабо выраженный, без посторонних привкусов	Несвойственный для данного вида и сорта хлеба, с посторонними и привкусами (кислым, пресным)	Несвойственным для данного вида и сорта хлеба, с сильно выраженными неприятными привкусами (кислым, соленым, пресным)

Далее оценивали показатели по степени значимости в формировании впечатления о качестве хлеба и в соответствии с принципом построения балловых шкал. На вкусоароматические признаки отвели 50 % баллов, на состояние и цвет мякиша – 30 %, на внешний вид – 20 % (табл. 2).

Коэффициенты весомости используются в связи с различной значимостью единичных показателей в общем восприятии товарного качества продукции, в данном случае хлеба; выражают доленое участие признака в

формировании качества продукта и служат множителями при расчете обобщенных балловых оценок.

Таблица 2 – Коэффициенты весомости единичных показателей качества хлеба

Показатель	Значимость, %	Коэффициент весомости
Внешний вид	20	4
Цвет мякиша	5	1
Состояние мякиша	25	5
Запах	30	6
Вкус	20	4
Сумма	100	20

Как известно, сумма коэффициентов весомости должна быть равна 20, чтобы 5-балловые шкалы при любом количестве единичных показателей трансформировались в 100-балловые и суммарные балловые оценки (обобщенные показатели качества) можно было бы выразить в процентах от оптимального качества, принятого за 100 %.

Установлены следующие градации качества: при уровне 81–100 баллов – отличное качество; 61–80 баллов – хорошее; 41–60 баллов – удовлетворительное; 21–40 баллов – неудовлетворительное качество; ниже 20 баллов – неполноценная категория качества.

Таблица 3 – Оценка качества пшеничного хлеба из местного зерна с учетом коэффициентов весомости

	Внешний вид	Цвет мякиша	Состояние мякиша	Запах	Вкус
Средний балл	4,8	3,6	4,9	5	5
Средний балл с учетом коэффициента весомости	19,2	3,6	24,5	30	20

В итоге, при проведении балловой оценки установлено, что пшеничный хлеб из местного зерна имеет правильную форму с красивой слегка выпуклой, равномерно окрашенной коркой золотисто-желтого цвета; без боковых наплывов. Мякиш данного хлеба обладает хорошей эластичностью; пористость

равномерная, среднестенная; мякиш хорошо разжевывается, имеет равномерный светло-серый цвет.

Хлеб имеет приятный насыщенный хлебный вкус и аромат, и чуть едва уловимый дрожжевой вкус и аромат свежего хлеба.

Средняя балловая оценка качества исследуемого хлеба составила 4,7 балла. Общая балловая оценка качества пшеничного хлеба из местного зерна составила 23,3 балла, с учетом коэффициентов весомости- 97,3 балла, что соответствует отличной категории качества.

#### Список литературы:

1) Матисон, В.А. Органолептический анализ продуктов питания: Учебник / В.А. Матисон, Д.А. Еделев, В.М. Кантере, М.: Изд-во РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева, 2010.- 294 с.

2) Родина, Т.Г. Сенсорный анализ продовольственных товаров: учебник для вузов / Т.Г. Родина. – М.: Академия, 2004. – 208 с.

3) Макаренко Е.В. От качества зерна к качеству хлеба / Е.В. Макаренко, В.В. Верхотуров // Достижения и перспективы естественных и технических наук: Сборник материалов VIII Международной научно-практической конференции. - Ставрополь, 2016.- С. 3-7.

4) Сокол Н.В. Сорт в формировании качества хлеба / Н.Сокол, Л. Донченко и др. // Хлебопродукты, 2006. №2. С. 48-49.

## СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ПЕРЕРАБОТКИ НУТОВОГО СЫРЬЯ

**В. Н. Храмова д. б. н., проф., Е. А. Селезнева ст. преп.,**

**С. П. Головцова студентка, А. А. Мартынов студент**

(«Волгоградский государственный технический университет»,  
г. Волгоград, Россия)

***Аннотация:** Разработан способ получения таких нутовых полуфабрикатов, как структурат нутовый и белково-углеводный комплекс. Определена эффективность внедрения инновационного безотходного способа переработки семян нута в соответствии с предложенной технологией. Изучены состав, полезные свойства и возможности применения структурата нутового.*

***Ключевые слова:** нут, структурат нутовый, белково-углеводный комплекс, экстракция, полуфабрикат нутовый.*

Нестабильность экономической ситуации в России диктует условия экономии существующих и поиска новых ресурсов в пищевой промышленности [1]. Стоимость животных белков постоянно возрастает, что влечет за собой возникновение их дефицитности. Одним из путей решения проблемы недостатка белка является разработка концепции производства пищевых продуктов из растительного сырья. Перспективность тех или иных источников пищевого белка определяется ресурсными соображениями: например, возобновляемым характером и масштабами производства этого пищевого белка; научно-техническим уровнем, достигнутым в области выделения из данного вида сырья пищевого белка с высокими и варьируемыми функциональными свойствами. К наиболее перспективным источникам пищевого белка относятся бобовые культуры [2].

Многие разработки в области пищевой промышленности так или иначе связаны с такой бобовой культурой, как соя [3]. Причиной этому, в первую очередь служит рекордное содержание в её бобах полноценного белка, масла, ряда витаминов и микроэлементов. Однако наравне с достоинствами, соя имеет и существенные недостатки, которые негативно влияют на производство. Наличие целого ряда антипитателей кардинально усложняет технологию получения продуктов из сои [4].

Соя, как известно, содержит фитоэстрогены и вещества, способные вызывать аллергические реакции, поэтому не рекомендуется в больших количествах [5]:

- детям и подросткам, так как изофлавоны могут угнетать эндокринную систему, а фитоэстрогены – нарушать гормональный фон в период полового созревания;

- лицам, страдающим мочекаменной болезнью – из-за наличия щавелевой кислоты, которая способствует образованию камней в почках;

- пожилым людям, поскольку, ее регулярное употребление ускоряет старение организма, провоцирует нарушение кровообращения мозга и возникновение болезни Альцгеймера;

- беременным.

В противовес сое, на белки нута не зафиксировано аллергических реакций. Семена нута значительно отличаются от других бобовых культур высоким содержанием минеральных веществ, так же они имеют богатый витаминный состав.

В ходе настоящей работы разработана безотходная технология переработки нутового сырья с получением двух полуфабрикатных продуктов, а именно структурата нутового и белково-углеводного комплекса. Разработка безотходной технологии, помимо экономических преимуществ, способствует решению ныне актуальных проблем необходимости рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды.

Белково-углеводный комплекс – это жидкая фаза, полученная при переработке нутового сырья, а именно, семян нутовых, не имеющая

специфического вкуса и запаха и отличающаяся высоким содержанием белков и углеводов. Структурат нутовый представляет собой дробленный нут после экстракции растворимых белков. Разработанные полуфабрикатные продукты могут быть использованы в различных пищевых производствах, в частности, в мясной отрасли, как непосредственно после получения, так и после хранения.

Разработанный способ предусматривает замачивание семян нута в водно-щелочном растворе слабой концентрации. Набухшие размягченные семена промывают проточной водой и диспергируют. Нутовую пасту заливают подсоленной водой и настаивают, после чего процеживают смесь и собирают экстракт. Пасту вторично диспергируют и еще раз заливают подсоленной водой. Полученную воду от первого замачивания, первый и второй экстракты смешивают с осадком и подвергают термической обработке. Готовую суспензию охлаждают и разделяют на две фракции – белково-углеводный комплекс и структурат нутовый. Разработанный способ позволяет получить структурат нутовый и белково-углеводный комплекс в соотношении 1 : 2,7, из семян нута для пищевой промышленности.

Структурат нутовый обладает высоким содержанием минералов, витаминов группы *A*, *E*, *K* и пищевых волокон, следовательно, является здоровым источником углеводов, особенно для лиц, имеющих чувствительность к инсулину из-за сахарного диабета. Волокна благоприятствуют снижению уровня вредного холестерина в крови путем связывания желчных кислот в тонкой кишке, а также предотвращению повторного поглощения печенью [6].

Нерастворимые волокна структурата способствуют очищению кишечника от токсинов и шлаков, предотвращая развитие гнилостных процессов и размножение вредоносных бактерий, обеспечивают легкое опорожнение кишечника, а значит, меньший риск для развития рака толстой кишки. Полезные свойства рафината нутового проявляются также в обеспечении здоровья сердечнососудистой системы как хорошего источника антиоксидантов.

Количественное соотношение и содержание меди, железа и цинка в структурате нутовом позволяет рекомендовать его для питания больных железодефицитной анемией [7]. Соотношение отдельных элементов – кальция и фосфора – близко к оптимальной формуле сбалансированного питания [8].

Опытным путем подтверждена возможность и целесообразность использования структурата нутового в рецептурах колбасных изделий. В результате проведенного исследования определено, что структурат содержит незначительное количество жиров и обладает высокой водосвязывающей способностью. При уровне замены мясного сырья на структурат нутовый 25 % содержание белка в колбасных изделиях уменьшается незначительно, жира – значительно, что позволяет снизить энергетическую ценность и наделить варено-копченые колбасы диетическими свойствами при сохранении высокой пищевой ценности. Кроме того, органолептические характеристики остаются неизменными и повышается выход готовой продукции. Варено-копченые колбасы, изготовленные с использованием структурата нутового, стойки при хранении. Предварительное УФ-облучение структурата способствует увеличению сроков хранения готовой продукции. Включение в рецептуру изделий колбасных варено-копченых 50 % структурата приводит к ухудшению органолептических характеристик и уменьшению пищевой ценности. Максимально возможный уровень внесения структурата без ухудшения потребительских характеристик готовой продукции лежит в пределах исследованного интервала, а именно, от 25 до 50 %, и ориентировочно составляет 35 %.

Таким образом, в результате проведенной работы разработана технология безотходной переработки нутового сырья с получением жидкого и пастообразного полуфабрикатных продуктов, пригодных к использованию в различных сферах пищевой промышленности, в частности для частичной замены мясного сырья в колбасном производстве. Указанные полуфабрикаты не имеют специфического цвета и запаха, вследствие чего не оказывают отрицательного влияния на основные органолептические характеристики пищевых продуктов. При замене до 35 % мясного сырья колбасных изделий на

структурат нутовый не наблюдается разрыхление консистенции. Колбасы, изготовленные с применением структурата нутового, отличаются диетическими свойствами и высоким выходом.

#### Список литературы:

1. Злобина, И. В., Ангелюк В. П. Аспекты оценки экономической эффективности использования муки нута на предприятиях общественного питания. // Вестник СГТУ. – 2013. – № 2 (70). – С. 253.

2. Аникеева, Н. В. Вопросы биотехнологий белковых препаратов в условиях продовольственного кризиса. // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2010. – № 4 (66). – С. 91.

3. Петибская, В. С. Соя: Химический состав и использование / Под редакцией РАСХН, д-ра с.-х. наук В. М. Лукомца. – Майкоп: ОАО «Полиграф-Юг». – 2012. – С. 432.

4. Доморощенкова, М. Л. Современные технологии получения белков из соевого шрота / М. Л. Доморощенкова // Всероссийский научно-исследовательский институт жиров. – 2010. – С. 10.

5. Soy Protein Products, Soy Protein Council, Washington, DC, 1987.

6. Головцова, С. П. Варено-копченое колбасное изделие «Нуит» [Текст] / С. П. Головцова, Е. А. Селезнева // Сборник тезисов докладов по внутривузовскому смотрю-конкурсу научных конструкторских и технологических работ студентов: сб. науч. тр. – Волгоград, 2015. – С. 248.

7. Устинова, А. В. Новое поколение функциональных колбасных изделий для коррекции железодефицитных состояний / А. В. Устинова, Н. Е. Солдатова, С. В. Патиева // Все о мясе. – 2007. – № 2. – С. 23-25

8. Головцова, С. П. Исследование эффективности применения рафината нутового при производстве варено-копченого колбасного изделия «Нуит» [Текст] / С. П. Головцова, Е. А. Селезнева // Современные достижения биотехнологии. Актуальные проблемы молочного дела: сб. науч. тр. – Волгоград, 2015. – С. 89-91.

## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

**Е. С. Романенко, Е. А. Сосюра, Н. А. Есаулко, А. А. Емельянов**  
(ФГБОУ ВО Ставропольский государственный аграрный университет,  
г. Ставрополь, Россия)

*Аннотация:* В статье представлена информация о современной технологии переработки пищевого растительного сырья – китайского финика унаби, с помощью вакуумного дистиллятора.

*Ключевые слова:* унаби, вакуумный дистиллятор, пектины, ресурсосберегающие технологии переработки пищевого растительного сырья.

В Ставропольском государственном аграрном университете сотрудниками кафедры производства и переработки продуктов питания из растительного сырья проводятся исследования по разработке новых алкогольных, слабоалкогольных и безалкогольных напитков. Характерной особенностью данного научного направления является создание ресурсосберегающих технологий получения напитков из растительного сырья, в том числе и нетрадиционного [1, 3, 7, 10].

Актуальность данных исследований заключается в том, что они позволят использовать растительные ресурсы Ставропольского края и создать экономически обоснованные комплексные технологии переработки растительного сырья Юга России [2, 4].

Важным является то, что на юге России имеются заводы производителей пищевой и перерабатывающей промышленности, в том числе и напитков.

В течении нескольких лет творческий коллектив кафедры изучают вопросы переработки и получения напитков, обращается как к возможностям

собственно структур университета, так и к опыту и совместным наработкам своих коллег.

Устойчивые научные связи сложились с государственным научным учреждением Северо-Кавказского зонального научно-исследовательского института садоводства и виноградарства (г.Краснодар), Мичуринским государственным аграрным университетом (г. Мичуринск) и Орловским государственным университетом им. И.С. Тургенева (г.Орел).

Совместные исследования проведены по таким направлениям, как получение напитков функционального назначения, изучение антиоксидантной активности китайского финика унаби, разработка рецептур крафтового пива [5, 6, 8].

В последнее время большое внимание коллектив кафедры уделяет использованию ресурсосберегающей технологии переработки нетрадиционного пищевого растительного сырья китайского финика–унаби (рис.1).



Рисунок 1 – Плоды китайского финика – унаби

Совместно с коллегами Орловского государственного университета им. И.С. Тургенева (г.Орел), были проведены исследования по переработке китайского финика – унаби на вакуумном дистилляторе [9].

Вакуумный дистиллятор ВД-6 разработан А.А. Емельяновым д.т.н., профессором Орловского государственного университета им. И.С. Тургенева.

Аппарат предназначен для концентрирования жидких пищевых продуктов и экстрактов путем выпаривания в вакууме при температуре

до 45° С. В основу технологии положено фракционирование сырья с выделением природной влаги, растворимых и нерастворимых сухих веществ.

Таким образом, при переработке китайского финика на ВД-6, были получены физиологически функциональные пищевые ингредиенты: концентрированный пастообразный сок; межклеточная влага финика; пищевые волокна(рис.2).



Рисунок 2 – Межклеточная влага и концентрированный пастообразный сок плодов унаби

Коллектив кафедры планирует провести исследования по применению продуктов переработки плодов унаби в качестве биологически активных и пищевкусовых добавок, концентратов экстрактов в алкогольных напитках и продуктах функционального назначения, восстановленных соках, кондитерских и хлебобулочных изделиях.

#### Список литературы:

1. Агробиологические особенности диплоидных сортов стевии / Н.А. Есаулко, А.А. Кривенко, Е.С. Романенко, М.В. Селиванова, Е.А. Сосюра // Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков. 2014, № 5. – С. 49-55.

2. Айсанов Т.С., Селиванова М.В., Есаулко Н.А. Состояние отрасли производства плодово-ягодной продукции в Ставропольском крае / Научные труды Государственного научного учреждения Северо-Кавказского зонального научно-исследовательского института садоводства и виноградарства Российской академии сельскохозяйственных наук. 2016. – Т. 10., С. 39-42.

3. Антиоксидантная активность плодов унаби / Е. С. Романенко, Е. А. Сосюра, А. Ф. Нуднова, Н. А. Есаулко, М. В. Селиванова, К. В. Парусова // Пищевая промышленность. 2016. № 9. С. 28–29.
4. Емельянов А.А., Долженков В.В., Емельянов К.А. Вакуумный дистиллятор // Приборы и техника эксперимента, 2008, № 5, С. 146-149.
5. Емельянов А.А., Долженков В.В., Золотарев А.Г., Емельянов К.А. Подавление пены при выпаривании жидкого сельскохозяйственного сырья в вакууме // Пиво и напитки, 2009, № 1, С. 38-39.
6. Емельянов А.А., Емельянов К.А., Шалимова О.А., Гагарина А.Ю. Сухой сок из красной смородины // Пиво и напитки, 2008, № 5, С. 44-45.
7. Использование инновационных образовательных технологий при подготовке студентов технических специальностей / Е.С. Романенко, И.П. Барабаш, Н.А. Есаулко, Е.А. Сосюра, М.В. Селиванова, А.Ф. Нуднова / В сб.: Современные тенденции в образовании и науке сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 26 частях. 2013. – С. 96-100.
8. Качество хлеба из смеси ржаной и пшеничной муки с добавлением измельченного сухого листа стевии / Н.А. Есаулко, С.И. Любая, И.А. Донец // В сб.: Рациональное использование природных ресурсов и экологическое состояние в современной Европе Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции. 2009. – С. 66-68.
9. Учебный практикум по дисциплине «Плодоводство и овощеводство» / М.В. Селиванова, А.И. Чернов, Е.С. Романенко, Н.А. Есаулко, Е.А. Сосюра, А.Ф. Нуднова // Ставрополь, Параграф, 2015. – 124 с.
10. Хозяйственно-биологические особенности стевии сорта ставропольская сластена в условиях опытной станции СтГАУ / В.И. Жабина, Н.А. Есаулко, В.В. Болотов, Ю.И. Золоторева // В сб.: Образование. Наука. Производство – 2009. Сб. науч. статей студенческой научно-практической конференции. 2009. С. 54-57.

## **СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

**Е. А. Красноселова к.т.н, доцент, Т. А. Серикова студент**

(ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет  
имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар, Россия)

***Аннотация:** Представлена статья о современном состоянии и перспективах развития производства продуктов функционального назначения.*

***Ключевые слова:** функциональные продукты питания, перспективы развития, производство, классификация, назначение.*

Функциональные пищевые продукты – это продукты, которые наделены дополнительными функциями, такими как укрепление здоровья или профилактика заболеваний, улучшение фигуры за счет добавления дополнительных или совершенно новых компонентов к обычным продуктам питания.

Основными достоинствами функциональных продуктов питания являются их физиологическое воздействие, пищевая ценность и вкусовые качества. Эти пищевые продукты по своим свойствам должны быть полезными для здоровья и ни в коем случае не причинять организму человека никакого вреда. Также важно, что потребление этих продуктов не является лечебным, но помогает предупредить старение и болезни человека в сложившейся не легкой с экологической точки зрения обстановке XXI века.

На сегодняшний день образ жизни современного человека изменился в полной мере, на эмоциональное состояние, эффективную работоспособность и состояние его здоровья влияют большинство факторов, к числу которых можно отнести следующие:

- во-первых, это пищевой рацион;
- во-вторых, состояние окружающей среды;
- в-третьих, образ жизни;
- в-четвертых, уровень нервных и физических нагрузок и т.д.

Для длительного сохранения активности и поддержания тонуса организма необходимо очень серьезно относиться к питанию. Чем объясняется увеличивающаяся с каждым днем востребованность функциональных продуктов питания, состав которых проектируют в зависимости от норм рациона питания.

Количество потребления функциональных продуктов питания на планете на сегодняшний день достигает огромного уровня. Большое количество людей следуют принципу: «Здоровое питание – как основа активной и долгой жизни».

Активное развитие рынка функциональных продуктов питания достигается за счет двух взаимосвязанных причин: потребительским спросом на продукты, которые приносят большую пользу здоровью человека и возможностями производителей, стремящихся производить продукцию, имеющую наилучшие показатели качества.

Примерная классификация функциональных продуктов питания в товароведении:

- 1) продукция, обладающая возможностью получить внешний косметический эффект, когда продукты имеют способность сгладить признаки старения;
- 2) продукция, характеризующаяся как питание для улучшения общего состояния организма (улучшение сердечно-сосудистой системы, укрепление иммунитета, улучшение работы мозга);
- 3) продукция, предназначенная для потребления детей и подростков, пример, функциональные продукты питания, дающие возможность вырастить здоровое поколение и развить в большей степени потенциал у детей;
- 4) продукция, отвечающая требованиям потребителя и имеющая в своем составе упаковку;

5) продукция, представляемая пищевыми продуктами и биологическими добавками и содержит только натуральные ингредиенты, с пониженным составом холестерина, сахара, соли и не имеет консервантов.

Все более популярными компонентами рецептур становятся следующие компоненты: флавоноиды, специфические каротиноиды, ПНЖК, а также биологически активные соединения различной природы.

Также отмечен рост сегмента активных продуктов как не просто дань моде: различные исследования, проведенные на планете за последние десятки лет, подтверждают, что такие компоненты в рационе питания как пищевые волокна, витамины, жиры, минералы, органические кислоты, естественно имеют влияние на здоровье человека [1, 2].

Многие ученые на сегодняшний день уверены с тем, что правильно спланированная диета может не только защитить все человечество от многих наиболее известных на сегодняшний день болезней наций, в которые входят сердечно-сосудистые заболевания, остеопороз, артрит, немногие формы рака, но и также замедлить старение организма человека [3, 4, 9].

Это все привело к тому, что производство функциональных продуктов питания в странах всей планеты широко известно и растет быстрыми темпами.

У стран с развитой экономикой, например, Европейское экономическое сообщество где-то до 25 % некоторых видов пищевых продуктов, которые производятся в огромных количествах, составляют функциональные продукты питания, объем потребления которых доведен до высочайшего уровня.

Наиболее экономически доступным и эффективным путем улучшения обеспеченности населения недостающими нутриентами в мировом масштабе, как показывает огромный отечественный и мировой опыт, является обогащение ими продуктов питания.

На мировом рынке также продолжает увеличиваться динамика роста объема производства функциональных продуктов питания.

Как показал анализ распределения предприятий пищевой промышленности в Российской Федерации по видам производимой продукции,

что в пищевой индустрии доля предприятий мукомольной и хлебопекарной продукции самая большая.

Огромным потенциалом для производства функциональных продуктов питания должна явиться продукция отраслей пищевой индустрии, которая имеет самую большую долю потребления – такой является продукция мукомольной и хлебопекарной, а также безалкогольной и молочной отраслей.

В России производство функциональных продуктов питания постепенно набирает обороты. Продукция, обогащенная микроэлементами, витаминами и другими важными для организма и здоровья человека веществами, выпускается с каждым годом все в больших количествах. К ней можно отнести мясные, кондитерские, хлебобулочные, макаронные изделия, а также молочные продукты и т. д.

В Росси обогащение продуктов питания нужными для организма человека компонентами является не новым. Таким примером является производство муки еще до Великой Отечественной войны, в рецептуру которой добавляли микроэлементы (железо), витамины. Это был далеко не единственный продукт, обогащенный этими веществами.

Важнейшим шагом, объединяющим интересы медиков и производителей явилось то, что отечественная промышленность стала выпускать не обычные продукты, а еду, с пользой влияющую на состояние здоровья человека и общества в целом.

В наши дни из-за пассивного образа жизни сократилось количество пищи, которую потреблял человек в течение дня, что достигнуто во всем мире. Главной целью является то, чтобы в эту небольшую порцию входило довольно большое многообразие полезных веществ, а дневной рацион содержал микронутриенты. В связи с этим, человечество должно употреблять функциональные продукты питания – обогащенные. Их распространение стало иметь и экологический аспект. Это свидетельствует о том, что здоровье населения неблагоприятных с экологической точки зрения может быть улучшено включением в меню его питания продуктов, включающих в свой

состав вещества, увеличивающие защитные и адаптационные свойства организма. Такими могут быть витамины, ПНЖК и др.

В любое время года человек независимо от его возрастного фактора испытывает недостаток большинства нутриентов. Дефицит микроэлементов в рационе питания обусловлен истощением почв на нашей территории. В их состав входит недостающее количество таких микронутриентов, как железо, фтор, селен, цинк и т.п. [5, 6, 7, 8].

В настоящее время идея по улучшению здоровья населения благодаря созданию условий для рационального питания по сей день получила документальное признание и в нашей стране. Стали производить отечественные продукты питания, которые обогащены функциональными ингредиентами, что позволит сохранить здоровье современного человека, жизнь которого протекает в условиях воздействия негативных факторов разрушающего характера.

Изучение производства функциональных продуктов питания в нашей стране в данный момент нуждается в помощи независимо от рыночных и социальных условий и исходит в первую очередь неблагоприятной экологической атмосферой. Пока здоровье людей не изменится в лучшую сторону, ажиотаж создания новых продуктов питания с большим количеством защитных функций с целью оздоровить большое количество людей и знакомства с такими продуктами лиц, потребляющих их через разные виды распространения остается острой и по сей день.

Реклама данных продуктов питания играет важнейшую роль в увеличении производства функциональных продуктов, таким фактором является информация на упаковке и причины, вызвавшие интерес к этой информации, такие как забота безопасности, получение информации о пищевой ценности, забота о своем здоровье и т.д.

Основными направлениями при создании рынка функциональных продуктов питания в России являются следующие значения: ликвидация недостатка пищевых волокон, макро- и микроэлементов, белка и т.д. Для

введения функциональных ингредиентов в пищевые продукты пользуются индивидуальными технологическими методами, такими как:

- растворение функциональных ингредиентов в воде;
- растворение функциональных ингредиентов в жирах и маслах;
- адгезия функциональных ингредиентов на поверхность продукта;
- сухое смешивание функциональных пищевых ингредиентов и т.д.

На этапе закономерного перехода от исследований в области правильного питания к промышленному производству функциональных продуктов питания главными моментами являются правильное использование функциональных ингредиентов в технологических стадиях, а также необходимость создания основы для их производства.

#### Список литературы:

1. Красноселова, Е.А. Изучение фракционного состава пектиновых веществ яблочного сырья / Е.А. Красноселова, Л.В. Донченко // Международный научно-исследовательский журнал. - 2014. - № 4-2 (23). - С. 39-41.

2. Красноселова, Е.А. Разработка технологии комплексной переработки яблок летних и осенних сортов с получением пектина и пектинопродуктов функционального назначения: автореф. дис. ... канд. техн. наук:05.18.01 / Красноселова Екатерина Анатольевна. – Краснодар, 2007 – 24 с.

3. Красноселова, Е.А. Сравнительные аналитические характеристики пектиновых веществ изучаемых сортов яблок / Е.А. Красноселова, Л.В. Донченко // Молодой ученый. - 2015. - № 5-1 (85). - С. 89-93.

4. Красноселова, Е.А. Основные кинетические характеристики процесса экстрагирования пектиновых веществ из яблочных выжимок / Е.А. Красноселова, Донченко Л.В. // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: Сб. статей по материалам II науч.-практ. конф. / Кубанский государственный аграрный университет. – Краснодар, 2016. – С. 321-326.

5. Красноселова, Е.А. Сравнительная оценка яблочного сырья Кубани как промышленного источника пектина / Е.А. Красноселова, Л.В. Донченко // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: Сб. статей по материалам II науч.-практ. конф. / Кубанский государственный аграрный университет. – Краснодар, 2016. – С. 364-370.

6. Красноселова, Е.А. О перспективности организации производства пектина на Кубани / Красноселова Е.А. // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: Сб. науч. статей / Кубанский государственный аграрный университет. – Краснодар, 2016. – С. 733-734.

7. Копылова, Е.В. Основные направления переработки яблочного сырья в России / Е.В. Копылова, Е.А. Красноселова, Г.И. Касьянов // Устойчивое развитие, экологически безопасные технологии и оборудование для переработки пищевого сельскохозяйственного сырья; импортоопережение: Сб. материалов междунар. науч.-практ. конф. / Кубанский технологический университет. – Краснодар, 2016. – С. 209-211.

8. Копылова, Е.В. Оценка перспективности организации производства сухого яблочного пектина в Краснодарском крае / Е.В. Копылова, Е.А. Красноселова // Современная наука: актуальные проблемы и пути их решения. – 2016. – № 4 (26). – С. 44-45.

9. Сокол, Н.В. Теоретическое обоснование и разработка технологий хлеба функционального назначения: дис. ... докт. техн. наук: 05.18.01: защищена 14.04.2011 / Сокол Наталья Викторовна. – Краснодар, 2011. – 362 с.

10. Афиногенова, С.Н. Устройство для создания регулируемой газовой среды при хранении картофеля [Текст] / С.Н. Афиногенова, С.А. Морозов // Вестник АПК Верхневолжья. - 2011.- N 2.- С. 63-66.

## СПОСОБЫ СНИЖЕНИЯ ПЕСТИЦИДНОЙ НАГРУЗКИ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КАРТОФЕЛЯ

**Е. Я. Молчанова к.б.н., О. А. Старовойтова к.с.-х.н.**

(Федеральное Государственное бюджетное научное учреждение  
«Всероссийский научно-исследовательский институт картофельного хозяйства  
имени А.Г. Лорха (ФГБНУ ВНИИКХ)), Московская область, Россия)

***Аннотация:** Многочисленными исследованиями, проведенными в различных регионах РФ, обоснованы перспективные способы перевода земледелия на режим ограничения норм внесения минеральных удобрений на фоне максимального использования биологических факторов, повышающих продуктивность картофельных севооборотов.*

***Ключевые слова:** технология экологической безопасности защиты картофеля, сорта картофеля, снижение пестицидной нагрузки, сидеральные культуры, биологические методы борьбы с болезнями, вредителями и сорняками, микроудобрения, специализированные севообороты.*

Существующая система мер борьбы с болезнями и вредителями картофеля основана на интенсивном использовании химических препаратов, что нарушает экологический баланс в агроландшафтах, способствует накоплению вредных веществ.

Задача снижения пестицидной нагрузки при производстве картофеля, использование сидератов, биологических методов борьбы с болезнями и вредителями, микроудобрений имеет огромное значение для сохранения окружающей среды, получения безопасной для здоровья продукции органического картофеля.

В последние годы фитосанитарная обстановка обострилась – многие виды возбудителей болезней выработали устойчивость к пестицидам, а сорняки – к гербицидам, что требует увеличения числа обработок или норм внесения. Это отрицательно влияет на экологическую обстановку, остаточные количества пестицидов загрязняют почву, водоёмы, пастбища, попадают в корм животным, в результате чего наносится значительный вред здоровью населения.

Технология экологически безопасной защиты картофеля от болезней и вредителей включает в себя два основных требования:

- использование биологических методов борьбы с патогенами и вредными организмами;
- повышение устойчивости растений картофеля к наиболее опасным возбудителям болезней и вредителей.

Для выполнения первого требования разработан ряд биологически эффективных препаратов – антагонистов возбудителей болезней и естественных врагов вредных организмов, обитающих на картофеле. Однако, в настоящее время биологические способы борьбы не нашли широкого применения; ограничены в основном дачными участками.

Причины этого многочисленны: химические средства применять проще, так как не нужно заботиться об условиях их хранения; подражание «Западу», активная реклама химических веществ – семинары, посредники, «дни поля» и т.п. Главная же причина экспансии экологически опасной защиты картофеля от болезней и вредителей – стремление использовать для повышения урожая сорта интенсивного типа, часто низкую устойчивость к болезням и вредителям, требующие многократного применения пестицидов, как правило, сорта западной селекции.

В целом, сорта западной селекции имеют ряд положительных качеств – привлекательный внешний товарный вид и высокую продуктивность, проявляющуюся, как правило, впервые 2–3 года использования элитного картофеля. В дальнейшем продуктивность их резко снижается из-за накопления вирусной и др. инфекции (вырождения) [1]. Кроме того, технология

выращивания сортов западной селекции требует внесения высоких доз минеральных удобрений, в среднем 1 т и более на 1 га в физическом весе и тщательного соблюдения технологической дисциплины. Запаздывание или преждевременное проведение технологических операций значительно снижает их эффективность. Так, в условиях 2015 года многие фермерские хозяйства Владимирской, Московской, Тверской и др. областей Нечернозёмной зоны РФ из-за переувлажнения почвы не смогли своевременно сформировать полноценные трапециевидные гребни, засоренность полей была высокой, укоренились и набрали силу сорные растения, для уничтожения которых впоследствии потребовались двух- и даже трёхкратные обработки гербицидами по всходам, что отрицательно сказалось на урожайности как картофеля, так и последующих культур.

Основной недостаток семенного материала, завезённого из-за рубежа – низкая устойчивость к фитофторозу, требующая многократных обработок фунгицидами [2], до 8 раз за вегетацию - в годы эпифитофий.

Многолетние исследования, проведенные специалистами агрофирмы «Седек» по экологическому изучению сортов картофеля отечественной и зарубежной селекции, показали, что многие современные российские сорта не только не уступают зарубежным, но и по многим хозяйственно-ценным признакам превосходят их. Сорта российской селекции, как правило, менее требовательны к плодородию почв, имеют высокий потенциал урожайности, отличаются устойчивостью к фитофторозу, альтернариозу, парше, вирусным болезням, хорошо хранятся. Выращенный на «наших» полях товарный картофель отечественных сортов значительно вкуснее по сравнению с импортными сортами [3].

По результатам испытаний, внесённых в Госреестр РФ отечественных и импортных сортов рекомендованы наиболее пригодные для возделывания в Орловской области сорта Ладожский, Невский и Удача [4].

Последние два сорта характеризуются высокой экологической пластичностью, стрессоустойчивостью, способны в различных почвенно-климатических условиях сформировать высокий урожай [5].

Многолетнее изучение российских сортов во Всероссийском институте картофельного хозяйства имени А.Г. Лорха в условиях низкогумусированных дерново-подзолистых супесчаных почв свидетельствует о неприхотливости большинства отечественных сортов, способности формировать достойный урожай при дробно-локальном внесении удобрений в дозе  $N_{80}P_{80}K_{80}$  по д.в., что составляет 50 % минеральных удобрений, рекомендуемых для зарубежных сортов [3].

К сожалению, не существует универсального биопрепарата против всех болезней: разработаны и рекомендуются одни средства, например, против бактериозов [6], другие – против возбудителей грибных болезней [2], третьи – против вирусных болезней и вредителей, в основном, колорадского жука [1]. В то время как использование экологически безопасных агротехнических технологий защиты и безвредных иммуностимуляторов надёжно предохраняет картофель от поражения, за счёт повышения общей устойчивости к возбудителям болезней, вредителям и стрессовым условиям роста [7–9].

Переход на современные интегрированные технологии возделывания картофеля, использование новой техники, качественных семенных клубней привёл к значительному повышению урожайности, особенно в хозяйствах, имеющих возможность приобрести необходимый комплект машин и семенной материал высоких репродукций.

Однако качество выращенных клубней стало снижаться. В ряде случаев имеет место повышенное количество нитратов, проблемы с хранением и даже остаточные количества пестицидов. Этому способствуют: избыточное внесение минеральных удобрений в ущерб органическим, возрастающая агрессивность и устойчивость к препаратам возбудителей заболеваний и нехватка кадров среднего звена – агрономов и технологов.

С целью получения стабильной урожайности при выращивании органического картофеля, особенно при снижении нормы минеральных удобрений, необходим комплексный подход и правильный выбор сортов, биостимуляторов, севооборотов применительно к различным почвенно-климатическим условиям.

Важное условие получения достойных урожаев при снижении пестицидной нагрузки – правильное размещение картофеля. Исследования Пуздри Ф.Ф., Старовойтовой О.А. и Молчановой Е.Я. свидетельствуют о высокой эффективности посадок картофеля по пласту или обороту пласта многолетних трав, в результате восстановления запасов гумуса, почвенной структуры и интенсивной микробиологической деятельности. Авторами изучены также вопросы комплексного применения органо-минеральных удобрений, микроудобрений и биологических стимуляторов роста [10].

Разработка технологии выращивания органического картофеля актуальна для настоящего времени [11]. Ряд исследований посвящён вопросам биологизированного земледелия: на Брянской опытной станции по картофелю А.А. Молявко разработаны приёмы биологической мелиорации почв – сидеральные, поукосные, пожнивные посевы, использование в севооборотах многолетних трав для создания бездефицитного баланса гумуса [8]; Бутов А.В. и Мандрова А.А. приёмы биологизации эффективно использовали в трёхпольном севообороте [12]. В Пензенском НИИСХ Лысенко Ю.Н. с сотрудниками разработаны биологизированные севообороты, адаптивные системы удобрений на основе использования бактериальных средств, сидеральных культур и др. приёмов [7].

Сидеральные культуры – бобовые, озимая рожь, рапс, вика мохнатая озимая, вика яровая, белая горчица, масличная редька и др. восстанавливают в почве запасы органического вещества, возвращают в неё элементы питания, что способствует восстановлению плодородия в целом.

Многочисленные исследования свидетельствуют и о фитосанитарном действии сидератов, значительном снижении накопления в почве возбудителей

фитофтороза, ризоктониоза, парши, фузариозных гнилей и др. Кроме того, вредители лишаются привычного объекта питания, активность их снижается [13]. В целом, эффективность севооборотов с использованием сидеральных культур, не уступает эффективности внесения навоза и продолжается 4–5 лет [7].

Сотрудники Тверской ГСА Усанова З.И. и Козлов В.В. провели сравнительную оценку эффективности экологически безопасной технологии (размещение посадок по сидерату – белой горчице) и интенсивной ( $N_{120}P_{144}K_{180}$ ) на восьми сортах. Расчёт экономической эффективности в среднем за 3 года показал преимущество экологически безопасной технологии [9].

Наличие в Нечерноземной зоне РФ большого количества невозделываемых земель при правильном научно-обоснованном использовании, может способствовать значительному оздоровлению всей системы картофелеводства. Сочетание экологически безопасных, традиционных технологий защиты картофеля от поражения вирусными и грибными болезнями (пространственная изоляция, травопольные севообороты, междурядные механические обработки, устойчивые сорта) с применением современных биологических средств борьбы с патогенами и вредителями, позволит в целом повысить устойчивость картофеля к наиболее опасным инфекциям и вредным организмам.

#### Список литературы:

1. Шляхов В.А. Вирусные болезни картофеля в Астраханской области /В.А. Шляхов, Л.Н. Григорян // Картофель и овощи, 2014. - №10. - С. 27—29.
2. Пуздря Ф.Ф. Эффективность различных схем защиты картофеля от болезней / Ф.Ф. Пуздря, Е.Я. Молчанова // В кн.: Состояние и перспективы инновационного развития современной индустрии картофеля. //Мат-лы V науч.-практич. конф. Чебоксары КУП ЧР, «Агроинновации». - 2013. - С. 161—164.
3. Старовойтов В.И. Влияние сочетания высокоточного внесения минеральных удобрений и регуляторов роста на урожайность и качество

картофеля / В.И.Старовойтов, О.А. Старовойтова, А.А. Манохина // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ. 2014.- № 2(62). - С. 38-41.

4. Волков Е.И. В условиях Орловской области рекомендуем выращивать сорта отечественной селекции / Е.И Волков, Р.А. Жилин, Г.И. Дурнев // Картофель и овощи, 2012. - № 6. - С. 6, 7.

5. Сенцова Н.Ф. Экологическая оценка сортов картофеля в условиях Кировской области / Н.Ф. Сенцова, З.Ф. Сергеева // Картофелеводство. Сб. науч. тр. «История развития и результаты научных исследований по культуре картофеля». М. 2015. - С. 86-92.

6. Нефедова К.Ю. Фитолафин против бактериозов картофеля / К.Ю. Нефедова // Картофель и овощи, 2014. - № 10. - С. 24—26.

7. Лысенко Ю.Н. Передовую технологию населению / Ю.Н.Лысенко, Н.Ю. Лысенко, Е.Г. Барышникова // Картофель и овощи, 2015. - № 6. - С. 24—25.

8. Молявко А.А. Картофелеводы Брянщины осваивают ресурсосберегающие технологии / А.А. Молявко, А.Н. Кириенко // Картофель и овощи, 2002. - № 3. - С. 22--23.

9. Усанова З.И. Выращивание картофеля по горчице белой / З.И.Усанова, В.В. Козлов // Картофель и овощи, 2015. - № 12. - С. 30—32.

10. Пуздря Ф.Ф. Применение комплексных концентрированных микроудобрений при выращивании картофеля в условиях дерново-подзолистых почв Костромской области / Ф.Ф. Пуздря, О.А. Старовойтова, Е.Я. Молчанова // В кн.: Современное состояние и перспективы развития картофелеводства. Материалы IV науч. –практич. конф. Чебоксары. - КУП ЧР, «Агроинновации». - 2012. - С. 190—193.

11. Старовойтов В.И. Влияние сочетания высокоточного внесения минеральных удобрений и регуляторов роста на урожайность и качество картофеля / В.И. Старовойтов, О.А. Старовойтова, А.А. Манохина // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ. 2014. - № 2(62). - С. 38-41.

12. Бутов А.В. Биологизация земледелия в трехпольном севообороте с картофелем / А.В.Бутов, А.А. Мандрова // Картофелеводство. История развития и результаты научных исследований по культуре картофеля. Сборник научных трудов. 2015.- С. 239-242.

13. Степовой, А. В. Сравнительная оценка показателей качества пектиновых экстрактов, полученных с применением различных гидролизующих агентов / А.В. Степовой, М.В. Достовалова, А.А. Зубенко // сб. научных работ / Научное обеспечение агропромышленного комплекса.- Краснодар, 2012. С. 248-250.

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ГИБРИДОВ ОГУРЦА В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА

**Н. А. Есаулко, кандидат с.-х. наук, доцент**

**Е. С. Романенко кандидат с.-х. наук, доцент**

(ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»,  
г. Ставрополь, РФ)

***Аннотация:** Важную роль в снабжении овощами во внесезонный период играет защищенный грунт, являющийся необходимой составной частью современного овощеводства, которая поставляет населению ежегодно более 500 тыс. т витаминной продукции. Огурец – ведущая культура защищенного грунта, как по площадям, так и по объему производства. Оптимизация всех условий роста и развития огурца позволяет получать стабильно высокие урожаи. Важное значение в получении высоких урожаев огурца имеет правильный подбор гибридов. Выявление наиболее продуктивных гибридов огурца в осенне-зимний оборот является актуальной проблемой в овощеводстве защищенного грунта.*

***Ключевые слова:** огурец, защищенный грунт, гибрид, урожайность, степень завязываемости плодов, средняя масса плода*

Овощеводство является важной отраслью сельскохозяйственного производства. Однако не во всех регионах имеются условия для выращивания всего ассортимента овощных культур, нужных человеку. Защищенный грунт позволяет получать овощную продукцию в течение всего года [2, 3, 6].

Первой культурой в России, выращиваемой в защищенном грунте, был огурец, который является одной из наиболее широко распространенных и охотно потребляемых населением овощной культурой [1, 4]. Важное значение в

получении высоких урожаев огурца имеет правильный подбор гибридов [5].

Цель проведения исследований – оценить агробиологические особенности роста, развития, урожайность и качество продукции гибридов огурца в защищенном грунте шестой световой зоны.

Исследования проводились в осенне-зимний оборот 2015 г. в лаборатории теплично-оранжерейного комплекса ФГБОУ ВО Ставропольский государственный аграрный университет. Опыты были заложены в осенне-зимний оборот.

Объекты исследований: огурец Герман F1, СВ 4097 F1, Кураж F1, Артист F1, Гуннар F1.

Формирование вегетативных и генеративных органов растений огурца различалось в зависимости от гибрида. Размер листового аппарата у огурцов Артист F1 и Гуннар F1 был существенно ниже чем у стандарта на 0,032 и 0,020 м<sup>2</sup>/растение соответственно. Самый большой листовой аппарат сформировался у огурца Кураж F1 и был достоверно выше чем у стандарта на 0,030 м<sup>2</sup>/растение. Результаты исследований по площади листьев различных гибридов огурца показали, что Артист F1 и Гуннар F1 имеют генеративный тип развития, Кураж F1 отличается выраженным вегетативным развитием. Растения огурца СВ 4097 F1 и Герман F1 (стандарт) характеризуются сбалансированным развитием листового аппарата и занимают промежуточное положение между гибридами генеративного и вегетативного типов роста.

Таблица 1 – Продуктивность гибридов огурца

Вариант	Площадь листьев, м <sup>2</sup> /растение	Степень отмирания завязей у гибридов огурца, %	Выход стандартной продукции гибридов огурца, %	Урожайность, кг/м <sup>2</sup>
Герман F1 (стандарт)	2,015	16,6	80,2	15,0
СВ 4097 F1	2,020	16,0	84,1	15,4
Кураж F1	2,045	19,1	73,4	14,4
Артист F1	1,983	17,5	78,5	12,8
Гуннар F1	1,995	17,7	75,7	12,5
НСР <sub>0,05</sub>	0,005	0,4	1,5	0,3

При создании современных сортов и гибридов часто используют формы с букетным (пучковым) типом расположения завязей. Все изучаемые гибриды имеют этот ценный признак – при благоприятных условиях они могут образовывать 2–6 завязей, но из-за влияния различных факторов не все завязи сохраняются [5, 2]. У огурца Кураж F1, имеющего самую низкую стрессоустойчивость к перепадам освещенности, чем у других гибридов, степень отмирания завязей оказалась максимальной в опыте и была существенно выше по сравнению со стандартом на 2,5 %. Минимальную степень отмирания завязей мы наблюдали у огурца СВ 4097 F1 – 16,0 %, что было достоверно ниже стандарта на 0,6 %.

Одной из важных хозяйственных характеристик овощной продукции является процент стандартных плодов в полученном урожае. Самый высокий выход стандартной продукции огурца мы получили при выращивании гибрида СВ 4097 F1 и показатель был существенно выше чем у Герман F1 (стандарт) на 3,9 %. Остальные гибриды имели более низкий выход стандартной продукции по сравнению со стандартом. Наименьшее количество стандартной продукции было получено при выращивании Кураж F1: показатель был ниже по сравнению со стандартом на 6,8 %. Выход стандартной продукции огурца Артист F1 и Гуннар F1 был существенно ниже по отношению к стандарту на 1,7 и 4,5 % соответственно.

Наибольшая урожайность огурца была получена у гибрида СВ 4097 F1 – 15,4 кг/м<sup>2</sup>, что было существенно выше чем у стандарта Герман F1 на 0,4 кг/м<sup>2</sup>. Урожайность Кураж F1 и Артист F1 была существенно меньше чем у стандарта на 0,6 и 2,2 кг/м<sup>2</sup> соответственно. Урожайность огурца Гуннар F1 оказалась самой низкой и была существенно меньше, чем при выращивании стандарта на 2,5 кг/м<sup>2</sup>.

Таким образом, в осенне-зимний оборот в условиях шестой световой зоны 2015 г. наибольшая урожайность была получена при выращивании огурца СВ 4097 F1 и была выше чем у Кураж F1, Артист F1, Гуннар F1 и стандартного

гибрида Герман F1 на 0,4-2,9 кг/м<sup>2</sup>.

Агробиологическая оценка отечественных и зарубежных гибридов огурца позволяет рекомендовать для выращивания в защищенном грунте осенне-зимнего оборота шестой световой зоны СВ 4097 F1 и Герман F1.

#### Список литературы:

1. Влияние синергизма ФАР и подкормок органо-минеральными удобрениями на продуктивность огурца в условиях защищенного грунта // Аграрная наука, творчество рост: материалы Междунар. науч.-практ. конф. / М.В. Селиванова, Е.С. Романенко, Н.А. Есаулко [и др.] / Ставрополь. 2014. С. 175-178.

2. Повышение урожайности огурца в защищенном грунте: монография / М.В. Селиванова, О.Ю. Лобанкова, Е.С. Романенко, Н.А. Есаулко, А.Ф. Нуднова, Е.А. Сосюра, Ю.С. Прудько. Ставрополь: Ставропольское издательство «Параграф», 2014. 112 с.

3. Применение удобрений направленного действия – один из способов повышения урожайности и качества продукции томата в защищённом грунте / Ю.П. Проскурников, М.В. Селиванова, О.Ю. Лобанкова, А.Н. Есаулко // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 6. С. 954.

4. Регулирование питания огурца в условиях защищенного грунта / М.В. Селиванова, Ю.П. Проскурников, О.Ю. Лобанкова, А.Н. Есаулко // Вестник АПК Ставрополья. 2011. Т. 4. № 4. С. 14-17.

5. Учебный практикум по дисциплине «Овощеводство»: учебное пособие / И.П. Барабаш, М.В. Селиванова, Е.С. Романенко, Е.А. Сосюра, А.Ф. Нуднова, А.А. Юхнова, А.И. Чернов. Ставрополь: Ставропольское издательство «Параграф», 2015. 116 с.

6. Учебный практикум по дисциплине «Плодоводство и овощеводство» / М.В. Селиванова, А.И. Чернов, Е.С. Романенко, Н.А. Есаулко, Е.А. Сосюра, А.Ф. Нуднова, Ю.С. Прудько, Ставрополь: Ставропольское издательство «Параграф», 2014. 124 с.

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ

**Н. А. Есаулко** канд. с.-х.н., доцент, **М. В. Селиванова** канд. с.-х.н., доцент,  
**Е. С. Романенко** канд. с.-х.н., доцент, **Е. А. Сосюра** – канд. т.-х.н., доцент,  
**Т. С. Айсанов**– канд. с.-х.н., ст.преп.

(ФГБОУ ВО Ставропольский государственный аграрный университет,  
ФГБОУ ВО СтГАУ, г.Ставрополь, Россия)

***Аннотация:** Результаты исследований показывают зависимость от сорта развитие надземной биомассы картофеля и элементов структуры его урожая. Урожайность картофеля также связана с площадью листьев растений выращиваемой культуры.*

***Ключевые слова:** картофель, фенологические наблюдения, фракционный состав, структура урожая.*

Надземная биомасса в динамике роста и развития, формирование клубней, потребление элементов питания и другие фенологические показатели, отзывчивы на агротехнические приемы и проявляются сортовые особенности растений картофеля [2].

Наши исследования показали, что своими биологическими особенностями фенологические показатели сортов картофеля раннеспелого отличались [1, 3]. Продолжительность отдельных фенологических фаз роста и развития в зависимости от сорта растений картофеля проходила с некоторыми различиями [4, 5]. Так, развитие некоторых фенологических фаз раньше наблюдалось у сортов Волжанин, Беллароза и Невский, а позже – у сорта Рокко.

Во время вегетации отмеченная закономерность развития наблюдалась до периода цветения. На начало образования клубней повлияли рост и развитие

растений [6]. Сорта Волжанин, Беллароза и Невский прошли соответствующую фазу в начале первой декады июня, а Рокко - во второй декаде июня.

Сроки наступления некоторых фаз развития картофеля зависят от сложившихся метеоусловий и биологических особенностей сортов за период вегетации. С образованием хорошей вегетативной массой формируется большое количество клубней [7].

Период интенсивного формирования клубней наступает после основного роста растений (до фазы цветения).

Высота растений в фазу всходов колебалась от 6,5 до 7 см. В фазу бутонизации разница в линейном росте растений была несколько выше: 48,9–58,9 см. На момент фазы цветения исследования показали, что наименьшую высоту имел сорт картофеля Волжанин – 68 см, а наиболее высокорослым оказался сорт Рокко – 72 см.

Количество кустов и стеблей в каждом из них составляет стеблестой на площади.

Количество стеблей достигало уровня 3,4–5,5 шт./куст. Больше количество стеблей насчитывалось у сортов Рокко и Беллароза, что превышало сорт Волжанин на 62 и 58 % соответственно.

Еще один из сортовых признаков – это число стеблей, он зависит от числа ростков и числа глазков на клубне.

Для среднеранних и среднеспелых сортов оптимальный стеблестой составляет 250 тыс. шт./га согласно рекомендациям Министерства аграрной политики и продовольствия. Количество стеблей на гектаре оказалась недостаточным.

Интенсивный прирост биомассы надземных органов у картофеля начинается с фазы образования бутона и продолжается до конца цветения, а далее прирост биомассы ослабевает.

Биометрические измерения растений картофеля были проведены с целью определения влияния сорта на рост и развитие.

Установлено, что количество листьев увеличивалось также с

увеличением высоты растений. Облиственность растений сортов картофеля достигла величины 45,3–82,5 шт./раст.

Площадь листовой поверхности составляла от 0,75 м<sup>2</sup>/куст у сорта картофеля Волжанин до 0,94 м<sup>2</sup>/куст у сорта картофеля Беллароза.

По нашим данным, площадь ассимиляционной поверхности средняя и колеблется от 29,4 тыс. м<sup>2</sup>/га (сорт Волжанин) до 38,9 тыс. м<sup>2</sup>/га (сорт Невский).

От количества стеблей и листьев на кустах растений зависела площадь поверхности листьев у сортов картофеля, а также определялась климатическими условиями.

Урожайность картофеля также связана с площадью листьев растений выращиваемой культуры.

Поэтому площадь листьев дает возможность запланировать определенный уровень урожая каждого сорта.

Несомненный интерес представляют данные фракционного состава клубней картофеля (таблица 1).

Выкопанные клубни перебираются и сортируются: продовольственный картофель – массой более 80 г, семенной – массой 30–80 г и фуражный – менее 30 г (по фракциям – крупная, средняя, мелкая соответственно).

Таблица 1 – Фракционный состав клубней картофеля

Сорт	30 г		30-80 г		Более 80 г	
	число, шт.	масса, г	число, шт.	масса, г	число, шт.	масса, г
Волжанин	0,2	6	0,9	54	5,1	585
Беллароза	0,2	6	1,1	66	5,3	598
Невский	0,4	12	1,9	114	4,0	498
Рокко	0,2	6	2,1	126	4,7	638
НСР <sub>05</sub>	0,1	1	0,1	6	0,1	9

Приведенные данные указывают на тот факт, что в выход продовольственного картофеля более высокий у сорта Рокко (638 г), наименьший – у сорта Невский (498 г).

Выход фуражного картофеля – мелкой фракции у сорта Невский составил

12 г, у остальных изучаемых сортов – 6 г. Количество нестандартных клубней зависело от температурных условий вегетационного периода.

На число и массу клубней с куста картофеля значительное влияние оказывают метеорологические условия. Почвенно-климатические условия зоны неустойчивого увлажнения в целом благоприятны для возделывания картофеля. Среднедекадные температуры воздуха достигают положительных значений уже в апреле, и в первой-второй декадах этого месяца обычно начинаются посевные работы. Обилие тепла и солнечного света создает благоприятные условия для выращивания высоких урожаев картофеля к середине июля.

Но при возделывании картофеля необходимо учитывать, что при весенних посадках не всегда удается получить высокий и качественный урожай, так как период клубнеобразования совпадает с повышением температуры воздуха до 30 °С и выше, что ведет к снижению качества и количества урожая и вызывает экологическое вырождение семенных клубней

Известно, что формирование первичной продукции (элементов структуры урожая) идет более интенсивно, если растение имеет высокий фотосинтетический потенциал, создаваемый большим числом листьев и более высоким содержанием в них хлорофилла.

Важным компонентом урожая картофеля является число клубней и их масса с куста (таблица 2).

Таблица 2 – Элементы структуры урожая картофеля

Сорт	Масса клубней с 1 куста, г	Количество клубней в кусте, шт.	Средняя масса 1 клубня, г	Клубней на 1 стебель, шт.
Волжанин	645	6,2	104	1,9
Беллароза	670	6,6	106	2,1
Невский	624	6,3	99	2,0
Рокко	770	7,0	110	2,3
НСР05	12	0,1	2	0,1

Анализ структуры урожая показал, что масса клубней с одного куста была в пределах 624–770 г. Наибольшую массу клубней сформировал сорт

Рокко (770 г.), что на 14 % выше средней массы клубней с одного куста.

Число клубней с одного куста также было выше у сорта Рокко (+7,7 % от среднего показателя). Средняя масса одного клубня по опыту составила 105 г. Наибольшей массой характеризовался сорт Рокко (110 г), превысивший средний показатель на 4,8 %.

Выявление закономерностей продукционного процесса и направленное воздействие на него, позволяют влиять на структуру урожая, интенсивность фотосинтеза и составляющих его элементов, и в конечном итоге, существенно повышать продуктивность посадок картофеля.

#### Список литературы:

1. Влияние минеральных удобрений и биологически активных веществ на содержание сухого вещества в овощной продукции / Селиванова М.В., Сигида М.С., Есаулко Н.А., Айсанов Т.С. // В сб.: Приоритетные направления развития пищевой индустрии Сборник научных статей. 2016. – С. 498-500.

2. Использование инновационных образовательных технологий при подготовке студентов технических специальностей / Е.С. Романенко, И.П. Барабаш, Н.А. Есаулко, Е.А. Сосюра, М.В. Селиванова, А.Ф. Нуднова / В сб.: Современные тенденции в образовании и науке сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 26 частях. 2013. – С. 96-100.

3. Современное состояние и перспективы применения в Ставропольском крае органических и минеральных удобрений. Есаулко А.Н., Есаулко Н.А., Романова Е.Б., Варварская Н.А. В сборнике: Эволюция и деградация почвенного покрова Материалы Второй международной научной конференции. 2002. С. 468-470.

4. Учебный практикум по дисциплине «Овощеводство» / Барабаш И.П., Селиванова М.В., Романенко Е.С., Сосюра Е.А., Нуднова А.Ф., Юхнова А.А., Чернов А.И. / Ставрополь, Параграф, 2015. – 116 с.

5. Учебный практикум по дисциплине «Плодоводство и овощеводство» / М.В. Селиванова, А.И. Чернов, Е.С. Романенко, Н.А. Есаулко, Е.А. Сосюра,

А.Ф. Нуднова // Ставрополь, Параграф, 2015. – 124 с.

6. Селиванова, М. В. Эффективность применения биологически активных веществ в технологии выращивания столовой свёклы. / Сб. науч. тр. Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. 2015. – Т. 1. – № 8. – С. 781-784.

7. Селиванова, М. В. Государственное финансирование овощеводческого подкомплекса регионального АПК / В сборнике: Аграрная наука, творчество, рост 2013. С. 114-117.

## **ТЕХНОЛОГИЯ БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ НА ПРЯНО-АРОМАТИЧЕСКОМ СЫРЬЕ: ПРОБЛЕМАТИКА И РЕШЕНИЕ**

**Е. А. Ольховатов, к.т.н., А. В. Стеровой, к.т.н.,**

**Д. С. Михайлютина, обучающаяся бакалавриата**

(ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет

им. И.Т. Трубилина», ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ)

***Аннотация:** Проведен обзор исследований и практических решений создания рецептур безалкогольных напитков на пряно-ароматическом сырье на предмет востребованности и практической реализуемости. Показана перспективность данного научно-производственного направления. Сделаны выводы о возможностях развития данного направления.*

***Ключевые слова:** технология, безалкогольный напиток, пряно-ароматическое сырье, функциональные компоненты, здоровое питание*

Безалкогольные напитки издавна пользовались широкой популярностью среди всех слоев населения. Для современного взрослого человека употребление воды ежедневно в среднем составляет 2,5 л. Такой объем позволяет поддерживать нормальный водно-солевой баланс, что положительно сказывается на общем состоянии организма. Стоит отметить, что непосредственно в виде жидкости взрослый человек употребляет около 1,2 л в сутки. Остальная вода поступает в организм в виде пищи, даже «сухая» еда на 50-60 % состоит из воды. Небольшое количество воды образуется в результате биохимических процессов непосредственно в организме.

Культ здорового питания в современном мире приобретает все большую популярность. Растет спрос на «здоровые» напитки с пониженным содержанием сахара и калорий, в состав которых входят натуральные

ингредиенты. По оценкам Росстата в 2016 г количество выпитых безалкогольных напитков на каждого россиянина составляет 93,7 л, что далеко от полного насыщения отрасли. В Европе такое потребление составляет около 200 л. Российский рынок безалкогольных напитков практически полностью обеспечивается отечественными производителями. Доля импорта составляет около 400 млн л продукции, что составляет 3 % от внутреннего производства.

В связи с этим, существует необходимость создания новых рецептур безалкогольных напитков, а также разработки принципиально новых видов безалкогольных напитков [1, 2, 3].

Одним из перспективных направлений производства напитков является разработка функциональных сокосодержащих напитков и коктейлей на основе пряно-ароматического сырья. В таких напитках применяют экстракты из растительного сырья, которые обладают направленным биологическим действием, обеспечивающим организм человека многими БАВ [4].

Напиток на пряно-ароматическом сырье имеет ярко выраженный вкус и аромат. Вследствие этого существует следующая классификация пряно-ароматического сырья: вяжущие (черемуха, бадан и др.), бальзамические (зверобой, лаванда, душица и др.), жгучие (имбирь, красный перец и др.), камфарно-смолистые (розмарин, корни и корневище валерианы и др.), горькие (полынь, кора хинного дерева), мускатные (плоды кардамона, гвоздики, ванили, мускатного ореха), цитрусовые (корки мандарина, лимона, апельсина, плоды кориандра, чабреца и др.), сладкие (корни и корневище солодки, листья стевии).

Методами экстракции из растительного сырья извлекаются растворимые вещества. Экстракция проводится при пониженной температуре, комнатной или повышенной. Большой степени извлечения веществ служит увеличение температуры, но наряду с этим повышаются потери биологически активных и летучих компонентов. Для осуществления экстрагирования используют перколяцию, мацерацию, вихревую экстракцию, реперколяцию [5].

Известен способ экстрагирования растений – перколяция. Измельченное сырье помещают в сосуд с экстрагентом, по мере набухания сырья

увеличивают количество экстрагента. Сырье выдерживают 4 ч, после чего замоченное сырье перемещают в перколятор. Перколятор представляет собой бак конической формы, в котором установлен спусковой кран, над которым установлена сетка с фильтрующей тканью. Над баком помещается емкость с экстрагентом, который поступает в перколятор и стекает через спусковой кран. Перколяцию заканчивают после того, как стекающий агент становится бесцветным [6]. Процесс мацерации подобен перколяции. Длительность составляет от 15–30 мин. до нескольких суток, в качестве экстрагента применяют водно-спиртовые растворы. В вихревой экстракции время процесса сокращается за счет использования интенсивного размешивания. За счет использования специальных миксеров процесс размешивания и измельчения происходит одновременно. Однако не всегда при таком способе экстрагирования получают высококачественные экстракты [5].

Акжигитова исследовала применение высокого давления в технологии экстрагирования. Данное направление не используется в пищевой промышленности за неимением производственного оборудования для этих целей. Экстрагирование проводили при температуре 55...60 °С при постоянном размешивании 6 часов. После помещали в реактор с предохранительным клапаном, датчиками давления и температуры. Затем разогревали до 90...95 °С при давлении 5,4–5,9 Па. От взвешенных частиц экстракт очищали с помощью центробежной очистки, после чего он поступал в выпарной аппарат. Комплекс процессов завершала распылительная сушильная установка. В сравнении с традиционной технологией экстракции, обработка сырья под давлением максимально увеличивает выход АОА и БАВ.

На основе представленного обзора видно, что в современности уделяется большое внимание производству напитков, содержащих различные биологически активные вещества, введенные в состав продукта разнообразными способами, самым привлекательным из которых является введение в рецептуру пряностей и трав, не только улучшающих сенсорный профиль получаемых на их основе напитков, но и способствующих повышению

сроков годности вырабатываемой продукции. Ассортимент таких напитков пополняется при разработке как новых рецептур, так и использовании традиционных [7, 8]. Кроме того, пряно-ароматическое сырье оказывают положительное влияние на физиологические системы организма человека, повышая обменные, стимулируя иммунные процессы, являясь антиоксидантами.

Таким образом, можно правильно заключить, что проведение собственных практических изысканий в описанной области пищевой индустрии является актуальной проблемой.

#### Список литературы:

1. Родионова, Л.Я. Проектирование рецептур тонизирующих безалкогольных напитков с выраженными профилактическими свойствами / Родионова Л.Я., Степовой А.В., Ольховатов Е.А., Пивень М.М. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – №122(08). – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2016/08/pdf/65.pdf>, 0,750 у.п.л. – IDA [article ID]: 1221608065.

2. Касьянов, Г.И. Совершенствование технологии комплексной переработки плодов облепихи / Г. И. Касьянов, К. К. Мустафаева, М. Г. Редько // Известия вузов. Пищевая технология. – 2014. – № 1. – С. 77-79.

3. Ахмедов, М.Э. Способ производства десертного компота из абрикосов / М. Э. Ахмедов, С. А. Ильясова, Г. И. Касьянов // Известия вузов. Пищевая технология. – 2014. – № 5-6. – С. 111-112.

4. Колядич, Е.С. Разработка технологии фруктовых сокосодержащих напитков и коктейлей на основе экстрактов пряно-ароматических растений / Е.С. Колядич, Л.М. Павловская, Н.И. Лавриненко // Труды БГУ – 2010 – Т.5, Ч.2. – С. 95-102.

5. Манеева, Э.Ш. Использование пряно-ароматического сырья в производстве напитков / Э.Ш. Манеева, А.В. Быков, Г.А. Сидоренко, Х.Б.

Дусаева // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры : материалы Всероссийской научно-методической конференции. – Оренбург : ОГУ, 2016. – С. 1135-1137.

6. Пат. 2290942 Российская Федерация, МПК А61К 36/00 (2006.01). Способ производства ароматических масляных экстрактов из растительного сырья в процессе вакуумной перколяции / Алтарев С.Н.; заявитель и патентообладатель Алтарев С.Н. – № 2005121823/15; заявл. 11.07.2005; опубл. 10.01.2007; Бюл. №1.

7. Моисеева, М.В. Функциональные напитки с использованием настоев лекарственных трав / М.В. Моисеева, М.К. Алтуньян, Н.П. Фирсткова // Известия вузов. Пищевая технология. – 2012. – № 2-3. – С.92-94.

8. Яковлева, И.Н. Пряности в производстве медовых напитков / И.Н. Яковлева // Индустрия напитков. – 2007. – №4(52). – С. 68-73.

9. Щербаков С.Ю. Современные технологии сушки растительной продукции с применением барабанных сушильных установок / С.Ю. Щербаков, П.С. Лазин // Сб.: Агротехнологические процессы в рамках импортозамещения: межд. науч.-практ. конф. – Мичуринск: изд-во ООО «БиС», 2016. С. 299 –302.

10. Колотий, Т.Б. Функциональные напитки на основе дикорастущего сырья, алычи и айвы / Т.Б. Колотий, Л.В. Донченко, С.Н. Едыгова. // Известия вузов. Пищевые технологии, Вып. 2-3. – Краснодар, 2008. – С. 119.

## УНАБИ – КЛАДЕЗЬ ЗДОРОВЬЯ И ДОЛГОЛЕТИЯ

**Л. В. Пономаренко, к.б.н., старший преподаватель**

(Кубанский ГАУ имени И. Т. Трубилина, г. Краснодар, Россия)

***Аннотация:** Плоды съедобные, высокосахаристые, содержат преимущественно инвертный сахар, в среднем до 30 %, органические кислоты до 1,87 %, белковые и слизистые вещества, пектин, танин, органические кислоты, минеральные соли (калий, кальций, фосфор, магний, железо) очень много витаминов С и Р, причем последнего порой намного больше, чем в кожуре лимона.*

***Ключевые слова:** Унаби, дубильные и красящие вещества, анестезирующее вещество, витамины, пектины, белки, способы использования, полезные свойства*

Унаби (зизифус ююба, французская грудная ягода, китайский финик, Пжиланджида, чилан) – дерево семейства Rhamnaceae Род

*Ziziphus Mill.* с высокой полушаровидной кроной и сильно разветвленным стволом высотой до 20 метров.

Существуют два мнения о происхождении унаби: по одному родиной его является северный Китай, по другому – Тунис. В начале нашей эры греки и римляне завезли его к себе, а отсюда он попал в Испанию и затем во Францию [1, 3].

В настоящее время унаби широко распространен во многих странах с теплым и субтропическим климатом. Ограниченно культивируется в Закавказье, Узбекистане, Туркмении и в Крыму (Никитский ботанический сад). Унаби вполне можно выращивать и в других регионах с теплым климатом. В диком

виде встречается в Афганистане, Японии, Северном Китае, а у нас – в Средней Азии и Закавказье. Растет на солнечных склонах гор, холмов.

Плоды – красные овальные костянки длиной 34 см и до 2,5 см в поперечнике. Мякоть плодов светло-зеленая или белая, косточка мелкая. Плоды унаби очень сладкие и вкусные. Едят их свежими или подвяленными, из них готовят компоты, варенье, пастилу, масла, а также сушат, маринуют, делают порошки для добавления в различные блюда (в Китае), а также используют в качестве лекарственного сырья.

Плоды съедобные, высокосахаристые, содержат преимущественно инвертный сахар, в среднем до 30%, органические кислоты до 1,87 %, белковые и слизистые вещества, пектин, танин, органические кислоты, минеральные соли (калий, кальций, фосфор, магний, железо) очень много витаминов С и Р, причем последнего порой намного больше, чем в кожуре лимона [2, 4].

Ценность унаби заключается в сочетании микроэлементов (йод, кобальт, железо и др.), витамина С до 900 мг %, веществ с Р – витаминной активностью до 100 мг %, что нормализует кровяное давление человека, делает сосуды эластичнее, улучшает деятельность кишечного тракта и благоприятно для нервной системы. Обнаружены витамины В<sub>1</sub> (0,02 мг %), В<sub>2</sub> (0,04 мг%), В<sub>5</sub> (0,9 мг%), бета-каротин (до 40 мг/ кг), стероиды.

Семена унаби используют в народной медицине Китая в качестве успокаивающего средства. Листья служат для выкармливания шелкопряда; древесина – для поделочных работ; кора – для дубления кожи.

Старые арабские врачи применяли унаби при астме, камнях в почках и воспалениях мочевого пузыря. В средние века незрелые плоды давали при поносах и дизентерии, а зрелые – против запоров. Их рекомендовали как отхаркивающее и успокаивающее сухой кашель средство. На Кавказе употребляли сырые и сушеные плоды при воспалительных заболеваниях органов дыхания. Плоды унаби издавна применяли при грудных заболеваниях в Узбекистане. Кроме того, их можно использовать как тонизирующее и

мочегонное средство. В китайской медицине рекомендуют из плодов готовить отвар: берут 10–20 г измельченных плодов на 300 мл воды, уваривая жидкость до 100 мл [2, 3].

Ялтинский врач О. Я. Кравченко настойчиво пропагандировала употребление плодов при гипертонической болезни. По ее данным, у подавляющего числа больных лечение только унаби приводило к нормализации кровяного давления. Вместе с тем у больных улучшалось самочувствие, исчезали боли в области головы и сердца, понижался уровень холестерина в крови. При гипертонической болезни рекомендовано съедать по 20 ягод три раза в день после еды. Курс лечения – три месяца. Для лечения в любое время года можно пользоваться сушеными плодами, мякоть которых легко отделяется от косточек.

В листьях унаби содержится анестезирующее вещество. Например, разжевывание листочка ведет к потере способности отличать сладкий или горький вкус пищевых продуктов и химических веществ в течение 510 мин. Однако эти свойства листьев практического значения для медицины не имеют. В коре содержатся дубильные и красящие вещества.

Отвары листьев, ветвей и коры обладают антимикробным и бактериостатическим действием, поэтому его используют для лечения гнойных ран, абсцессов, при пониженной и повышенной кислотности, туберкулезном лимфадените, костном туберкулезе, туберкулезе кожи, как мочегонное средство.

Из семян получают масло, которое используется в пищевой, парфюмерной и машиностроительной отрасли. Жирное масло, которого в семенах до 50 %, по свойствам и химическому составу не уступает спермацетовому маслу, используемому как высококачественный смазочный материал. Спермацетовое масло вырабатывается только в организме кашалотов, поэтому очень дефицитно, а выращивая унаби можно поставлять на рынок достойный, ценный его заменитель.

Итак, культура китайского финика унаби находит широкое применение не только как пищевое, но и как лекарственное растение, причем используются все его части, начиная с плодов и заканчивая древесиной, что особенно важно [1, 2, 3].

#### Список литературы:

1. Пономаренко Л.В. Унаби жизненный эликсир / Пономаренко // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: сб. статей по материалам II научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Ответственный за выпуск А. А. Нестеренко / КубГАУ. – Краснодар, – 2016. С. 379-383.

2. Пономаренко Л.В. Пищевая ценность китайского финика (Унаби) и его лечебные свойства / Л. В. Пономаренко // В сб.: Научное обеспечение агропромышленного комплекса отв. за выпуск А. Г. Кощяев / КубГАУ. – Краснодар, – 2016. С. 751-752.

3. Пономаренко Л.В. Унаби – перспективная южная плодовая культура / Пономаренко // Новые нетрадиционные растения и перспективы их использования. 2016. №56. С. 51-55.

4. Пономаренко Л.В. Биологические особенности китайского финика (Унаби) в Западном Предкавказье / Л. В. Пономаренко // Тр. Куб ГАУ. – 2015. – №56. С. 159-166

5. Афиногенова, С.Н. Устройство для создания регулируемой газовой среды при хранении картофеля [Текст] / С.Н. Афиногенова, С.А. Морозов // Вестник АПК Верхневолжья. - 2011.- N 2.- С. 63-66.

6. Муссоев Х. Н. Контроль качества кондитерских изделий - помадных конфет на рынке города Рязани / Х. Н. Муссоев, С. Н. Афиногенова // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. – 2016. – № S 2. – С. 42.

## **ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ ИЗ ПЛОДОВ И ЯГОД ДИКОРАСТУЩИХ РАСТЕНИЙ РЕСПУБЛИКИ АДЫГЕЯ**

**Т. Б. Колотий к.т.н, доцент**

(«Майкопский государственный технологический университет»,  
г. Майкоп, Россия)

***Аннотация:** В статье представлены результаты применения плодов и ягод дикорастущих растений при разработке пищевых композиций функционального и лечебно-профилактического назначения.*

***Ключевые слова:** плоды и ягоды, дикорастущие растения, биологически активные вещества, пищевые композиции, функциональные продукты питания.*

Анализ, сложившейся в последние десятилетия, структуры питания показал, что для оптимизации пищевого статуса населения необходимо дальнейшее совершенствование и разработка технологий биологически полноценных пищевых продуктов с повышенным содержанием пектиновых веществ, витаминов и минеральных веществ. Для разработки новых пищевых продуктов из растительного сырья актуален поиск дополнительных нетрадиционных источников. Одним из резервов пищевого сырья являются дикорастущие плодовые и ягодные растения [1].

Характерной особенностью лесов Республики Адыгея является значительное наличие в них дикорастущих растений, имеющих большое народно-хозяйственное значение. Республика располагает богатейшими ресурсами дикорастущих плодов и ягод. Это дает широкие возможности для создания разнообразного ассортимента экологически безопасных продуктов питания. В пищевых целях используют до 20 видов плодов и ягод

дикорастущих растений. Широкое применение дикорастущих плодов и ягод в питании человека и медицине обусловлено наличием в них биологических активных веществ, положительно влияющих на организм. Содержащиеся в растениях, биологически активные соединения могут целенаправленно вызвать ряд разносторонних положительных физиологических эффектов в организме человека при хорошей их биологической совместимости. По пищевой ценности дикорастущие плоды и ягоды не уступают культурным, а по содержанию витаминов даже превосходят их. А ценность как лекарственного и диетического сырья определяется количеством аскорбиновой кислоты, Р-активных полифенолов, каротиноидов и других витаминов, пектиновых веществ и микроэлементов [1].

Плоды и ягоды дикорастущих растений могут служить ценным сырьем для получения плодово-ягодных консервов, функциональных и лечебно-профилактических продуктов питания, их также можно использовать в свежем виде. Переработка дикорастущих плодов даст возможность использовать местные ресурсы сырья, создать запасы на межсезонный период, расширить ассортимент и улучшить качество продукции. Использование данного сырья исключительно выгодно, так как не требует больших затрат на выращивание [2].

Исследовано восемь видов наиболее перспективных (по ареалу распространения и возможной сырьевой базе) плодов и ягод дикорастущих растений: боярышник кроваво-красный; кизил; калина обыкновенная; слива колючая; яблоня восточная; ежевика кавказская; черника кавказская; шиповник.

Установлено, что исследуемое сырье содержит значительное количество биологически активных веществ (витамины С и РР, каротин и др.), существенную часть которых представляют пектиновые вещества, являющиеся эффективным функциональным ингредиентом. Наибольшее содержание пектиновых веществ содержится в яблоне восточной – 7,97 %, в шиповнике – 7,90 %, в чернике кавказской – 7,27 %, в остальных видах – от 1,66 до 5,40 %.

Для разработки рецептур пектиносодержащих продуктов различного функционального назначения были проведены исследования по определению оптимального соотношения жидких пектиновых экстрактов, полученных из исследуемого сырья.

К пищевым пектиносодержащим композициям профилактического и лечебно-профилактического назначения относят различные чайные напитки [3].

Использование плодов и ягод дикорастущих растений в чайных напитках имеет ряд преимуществ:

1) наличие значительных ресурсов в виде плодов и ягод дикорастущих растений, произрастающих в предгорной зоне Адыгеи;

2) большой видовой состав дикорастущих растений, потенциально пригодных для приготовления чайных напитков;

3) наличие в дикорастущем сырье широкого спектра биологически активных веществ;

4) разнообразие и интенсивность их бытового использования, что обусловлено вековыми национальными традициями;

5) великолепные вкусоароматические свойства многих чайных напитков.

Разработаны чайные пектиносодержащие напитки «Ягодка», «Бодрость» и «Лесной» заданного функционального назначения на основе жидких пектиновых экстрактов, полученных гидролизом-экстрагированием пектиновых веществ из сырья. Используемые пектиновые экстракты обладают способностью к комплексообразованию с ионами тяжелых металлов, радионуклидов и др. вредных для организма веществ [3]. Разработанные пектиносодержащие напитки характеризуются высокими органолептическими показателями.

Чайные напитки способны компенсировать дефицит биологически активных компонентов в организме, а также поддержать нормальную функциональную активность органов и систем [4].

Обеспечение заданной функциональной направленности разрабатываемых продуктов достигалось оптимизацией составов рецептур композиций с учетом фармакологического действия каждого компонента.

Таким образом, разработанные пищевые композиции на основе плодов и ягод дикорастущих растений, обладают технологическим потенциалом и позволяют расширить ассортимент функциональных продуктов питания.

#### Список литературы:

1. Колотий, Т.Б. Функциональные напитки на основе дикорастущего сырья, алычи и айвы / Т.Б. Колотий, Л.В. Донченко, С.Н. Едыгова. // Известия вузов. Пищевые технологии, Вып. 2-3. – Краснодар, 2008. – С. 119.

2. Колотий, Т.Б. Продукты лечебно-профилактического назначения на основе дикорастущих плодов и ягод Республики Адыгея / Т.Б. Колотий // Материалы Международной научно-практической конференции «Продовольственная безопасность: научное, кадровое и информационное обеспечение» – Воронеж, 2014. – С. 449-451.

3. Колотий, Т.Б. Современные технологии производства функциональных пектиносодержащих напитков / Т.Б. Колотий, С.А. Дрожжина, С.Н. Едыгова. // Новые технологии. – Майкоп, МГТУ, 2009. – № 4. – С.15-19.

4. Сокол, Н.В. Функциональные продукты питания – состояние и основные тенденции развития / Н.В. Сокол, О.В. Меркулова // Материалы VI научно-практической конференции молодых ученых и студентов юга России «Медицинская наука и здравоохранение». – Краснодар, 2006. – С. 191-194.

## **ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ НАПИТКИ НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ КАК СРЕДСТВО АДАПТАЦИИ ОРГАНИЗМА К НЕГАТИВНЫМ УСЛОВИЯМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

**Е. В. Копылова магистр 2 курса, Е. А. Красноселова к.т.н., доцент**

(«Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»,  
г. Краснодар, Россия)

*Аннотация.* В статье рассматриваются экологические ситуации в разных регионах страны, а также описываются функциональные продукты, благодаря приему которых организм человека будет способен адаптироваться к воздействию неблагоприятных условий окружающей среды.

*Ключевые слова.* Загрязнения, экологическая ситуации, продукты функционального назначения.

Усиленное загрязнение экологии населенных пунктов Краснодарского края, в основном крупнопромышленных городов, где проживает 51,5 % населения, относится к числу важнейших факторов природной окружающей среды и может оказывать негативное воздействие на здоровье населения, приводя к распространению заболеваний связанных с экологией.

С 2005 года установилась тенденция к увеличению объемов выбросов загрязняющих веществ, при этом к 2015 году значительно увеличились выбросы: фенола 78,3 %; бензапирена 29,9 %; диоксида азота 16,0 %; формальдегида 16,2 %; аммиака 13,8 %; фтористого водорода 53,1 %; оксида углерода 22,9 %. Несмотря на маленькое снижение за данный период выбросов: сероводорода 62,6 %; пыли 3,9 %; хлора 38,3 %; сероуглерода 99,4 %; также установилось повышение общего количества массовых выбросов на 3,4 % [8].

При всем этом наблюдается рост числа заболеваний населения, относимые к восьми патологическим группам. Заболевания органов дыхания являются основными в крае. Городское население подвергается возникновению заболеваний за счет большого количества загрязняющих веществ.

Надо полагать, что факторы окружающей среды сосредоточенные в местах проживания серьезно влияют на уровень заболеваемости населения, крупные промышленные города представляют наибольший интерес по причине того, что 93 % от объема выбросов загрязняющих веществ приходится на долю атмосферного воздуха.

Экологическая ситуация в различных регионах России находит необходимость разрабатывать и увеличивать ассортименты лечебных и профилактических продуктов питания с детоксикационными свойствами.

В связи с этим очень актуальными являются задачи создания продуктов профилактического и функционального назначения, обеспечивающих повышение и сохранение состояния здоровья человека при неблагоприятном воздействии природной окружающей среды. Растущим направлением в разработке функциональных напитков является применение экстрактов из растительного сырья, содержащего множественный спектр обладающих лечебным эффектом веществ. Экстракты из растительного сырья присутствующие в составе напитков, повышают активность организма человека, адаптирующие возможности нервной системы, устойчивость организма к вредным факторам окружающей природной среды, обладают антиоксидантными свойствами [1, 5, 6, 11].

Известно, что пектин – природный детоксикант, выводящий из организма вредные вещества – радионуклиды, токсичные элементы и микотоксины.

Из растительного сырья, получают концентрированные основы, экстракты, концентраты.

Комплексообразующая способность определяет функциональную направленность использования композиций. Детоксицирующий эффект

пектиновых веществ является актуальным в связи с ухудшением экологической обстановки в стране [10].

В таблице 1 приведены данные по содержанию опасных и вредных веществ в функциональных напитках в соответствии с требованиями СанПиН 2.3.2.1078-01 (индекс 1.6.5).

Таблица 1 – Содержание токсичных элементов, радионуклидов и микотоксинов в напитках, мг/кг

Содержание	Норма
Свинца	0,300
Мышьяка	0,100
Ртуту	0,005
Кадмия	0,030
Олова (в сборной жестяной таре)	200,000
Хрома (в хромированной таре)	0,500
Микотоксина патулина (для яблочных)	0,050
Нитратов, пестицидов, радионуклидов	По 1.6.5 (контроль по сырью)

Помимо пектина пектиновые экстракты содержат комплекс биологически активных веществ. В пектиновом экстракте из яблочных выжимок при содержании пектина 0,61 % комплексообразующая способность составила 2,90 мг свинца в 100 мл.

В полученных пектиновых экстрактах из яблочных выжимок она составила 2,88 и 2,90 мг свинца в 100 мл [3, 4].

Напитки, концентрированные физиологически активными природными компонентами, создают определенный уровень их содержания в организме человека, оказывают лечебно-профилактическое или оздоровительное действие на организм человека. Потребление таких напитков способствует очищению организма от ионов тяжелых металлов, снижает неблагоприятное воздействие ионизированных облучений, содержание токсинов, холестерина в крови, способствует устойчивости к внешним факторам.

Разработка технологий производства качественно новых безопасных пищевых продуктов общего и специального назначения предусмотрена нормативным документом. Такие продукты должны способствовать укреплению, сохранению и поддержанию здоровья, предупреждать

заболевания, связанные с неправильным питанием и загрязненностью природной окружающей среды.

Изменение экологических условий, недостаток пищевых волокон, загрязненность человеческого организма вредными веществами, а также токсинами, повышает важность профилактики, для которой необходимо создание продуктов питания нового поколения и биологически активных добавок, способствующих выведению из организма чужеродных веществ – солей тяжелых металлов, радионуклидов, пестицидов.

Главное место в пищевой современной индустрии принадлежит разработки функциональных, лечебных продуктов питания, с применением пектиновых веществ. Пектины, являются природными антиоксидантами и антипротекторами, а также могут использоваться для развития лечебно-профилактического питания [2, 3, 5, 6, 11].

В последние годы связан рост заболеваний в связи с ослаблением иммунной системы человеческого организма. Адаптогенные свойства способствуют контролю и предотвращению нежелательных мутаций в определенной среде.

Исследованные пектиновые экстракты обладают адаптогенными свойствами при использовании напитка в дозировке 5 и 51 мг/кг. Таким образом, можно сделать вывод: пектиновые экстракты обладают адаптогенными свойствами, в первую очередь благодаря пектиновым веществам.

Глубокие исследования российских ученых внесли большой вклад в решение проблемы, такой как разработка технологии производства и применения пектинов.

Можно допустить, что недостаточное количество пектиновых веществ в продуктах питания приводит к снижению сопротивляемости человеческого организма. Особенно это стало заметно проявляться в последнее время, когда экология пищевых продуктов переплелась в одно целое с экологией окружающей среды.

Производство пектина является закономерным завершением технологии переработки плодов, клубнеплодов и корнеплодов. Вместе с тем, большая потребность в пектиновых продуктах и пектине в том числе, определяют это производство как свободное.

Поэтому для увеличения производства гидратопектинов необходима такая технология, которая будет осваиваться небольшими консервными, сахарными либо винодельческими заводами. При этом готовой продукцией для этих предприятий должен стать гидратопектин, на основе которого самым основным продуктом является производство функциональных содержащих пектин напитков ассортимента, характерного для данных предприятий.

Анализ состояния и направленности развития современных технологий получения функциональных пектин содержащих продуктов питания показывает, что в основном их производство основано на использовании пектинов в виде порошка. Однако, наибольшим эффектом оздоровления организма человека в современных условиях обладают жидкие пектиновые продукты – гидратопектины, что научно доказано. Гидратопектины – это полупродукты пектинового производства, которые извлекаются из самого различного растительного сырья [9].

Таким образом, развитие принципов создания технологии получения пищевых гидратопектинов вместе с комплексом биологически активных веществ, и на их основе получать функциональные пектин содержащие напитки нового поколения, имеет важное практическое значение и является на сегодняшний день актуальным.

Доказательством этого является отсутствие на рынке напитков, в основу которых входят жидкие гидратопектины, полученные из отечественного растительного сырья и обогащенные биологически активными веществами, повышающие их природное воздействие на организм человека.

Важно отметить, что рассмотрение проблемы производства гидратопектинов с точки зрения, расширения ассортимента содержащих пектин напитков без внутренней связи пектиновых продуктов как неотъемлемой части

пищевого рациона в экологических условиях современного мира не позволяет оценить ее особую актуальность. Учитывая допустимую норму употребления пектина 3 г на человека в сутки, его необходимость при потреблении круглый год, профилактических пектиновых продуктов, в том числе напитков, только для 102 млн. человек составляет свыше 72 тыс. тонн. Это наверняка существенно усилит пектиновую профилактику населения [7].

Решить эту проблему можно за счет применения новых высоких комплексных технологий переработки различного содержащего пектин сырья, в основу которых положен единый подход в решении между собой связанных задач от исследования сырья для производства пищевых гидратопектинов до разработки технологии, реализации ее в нормативной и технической документации, а также медико-биологической оценки созданных содержащих пектин функциональных пищевых продуктов.

#### Список литературы:

1. Аникина, Е. В. Физико-химическая характеристика экстрактов из некоторых видов лекарственных растений как пищевых добавок / Е. В. Аникина // Растительные ресурсы - Л: Наукат. 32 - вып.4.- С.85-97.

2. Донченко, Л.В. Особенности процесса гидролиза протопектина из растительной ткани / Л.В. Донченко, Г.Г. Фирсов, Е.А. Красноселова // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2006. – № 1. – С. 288–297.

3. Красноселова, Е.А. Изучение фракционного состава пектиновых веществ яблочного сырья / Е.А. Красноселова, Л.В. Донченко // Международный научно-исследовательский журнал. – 2014. – № 4-2 (23). – С. 39-41.

4. Красноселова, Е.А. Основные кинетические характеристики процесса экстрагирования пектиновых веществ из яблочных выжимок / Е.А. Красноселова, Л.В. Донченко // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: Сб. статей по материалам II

науч.-практ. конф. / Кубанский государственный аграрный университет. – Краснодар, 2016. – С. 321-326.

5. Красноселова, Е.А. Разработка технологии комплексной переработки яблок летних и осенних сортов с получением пектина и пектинопродуктов функционального назначения: автореф. дис. ... канд. техн. наук:05.18.01 / Красноселова Екатерина Анатольевна. – Краснодар, 2007 – 24 с.

6. Красноселова, Е.А. Сравнительные аналитические характеристики пектиновых веществ изучаемых сортов яблок / Е.А. Красноселова, Л.В. Донченко // Молодой ученый. - 2015. - № 5-1 (85). - С. 89-93.

7. Кушманова О. Д. Руководство к практическим занятиям по биологической химии / О. Д. Кушманова, Г. М. Ивченко – М.: Медицина, 2014 – 424 с.

8. Пехтерева, Н. Т. Функциональные напитки на основе растительного сырья / Н. Т.Пехтерева // Известия ВУЗов. Пищевая технология – 2011 - №1 – С.79-80.

9. Плешаков Б. П. Практикум по биохимии растений / Б. П. Плешаков – М.: Колос, 2011 – 255 с.

10. Поверин, А. Д. Изучение химического состава дикорастущего сырья для производства чайных напитков / А. Д. Поверин. Д. И. Поверин, Ф. Г. Нахметов, А. Ф. Доронин // Хранение и переработка сельхоз сырья – 2014 - №8 – С.55-57

11. Родионова, Л.Я. Технологическое и экспериментальное обоснование технологии пектиносодержащих изделий функционального назначения: автореф. дис. ... докт. техн. наук:05.18.01 / Родионова Людмила Яковлевна. – Краснодар, 2004 – 48 с.

12. Причко Т.Г., Чалая Л.Д., Хилько Л.А. Особенности накопления биологически активных веществ в ягодах малины юга России // Плодоводство и ягодоводство России. 2009. Т. XXII, часть 2. С. 367-376.

13. Афиногенова, С.Н. Устройство для создания регулируемой газовой среды при хранении картофеля [Текст] / С.Н. Афиногенова, С.А. Морозов // Вестник АПК Верхневолж-ья. - 2011.- N 2.- С. 63-66.

14. Учебный практикум по дисциплине «Плодоводство и овощеводство» / М.В. Селиванова, А.И. Чернов, Е.С. Романенко, Н.А. Есаулко, Е.А. Сосюра, А.Ф. Нуднова, Ю.С. Прудько, Ставрополь: Ставропольское издательство «Параграф», 2014. 124 с.

## ХЛЕБОПЕКАРНЫЕ СВОЙСТВА ТРИТИКАЛЕВОЙ МУКИ СОРТА ВАЛЕНТИН 90

**Н. В. Сокол д.т.н., профессор, Д. А. Хорольцев студент**

(«Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»,  
Г. Краснодар, Россия)

***Аннотация:** приведены результаты исследований по влиянию пектиновых веществ на реологические характеристики теста полученные на приборах «Альвеограф» и Фаринограф». Показано положительное влияние сухого пектина и пектинового экстракта на «силу муки», водопоглотительную способность муки, время тестообразования, разжижение теста и валориметрическую оценку. Дозировки пектина в эксперименте 1 %, а пектинового экстракта 2,5 % к массе муки.*

***Ключевые слова:** мука тритикале, сорт Валентин 90, пектин, пектиновый экстракт, хлебопекарные свойства.*

Тритикале появилась в результате селекции двух культур: пшеницы (Triticum) и ржи (Secale) и вобрала в себя лучшие свойства обоих предшественников [4].

Зерно тритикале имеет большую ценность в связи с высоким содержанием незаменимых аминокислот, богатым химическим составом и безвредностью данного сырья. В связи с высокой морозоустойчивостью, а также устойчивостью ко многим заболеваниям, тритикале не нуждается в обработке дополнительными средствами защиты растений и в удобрениях.

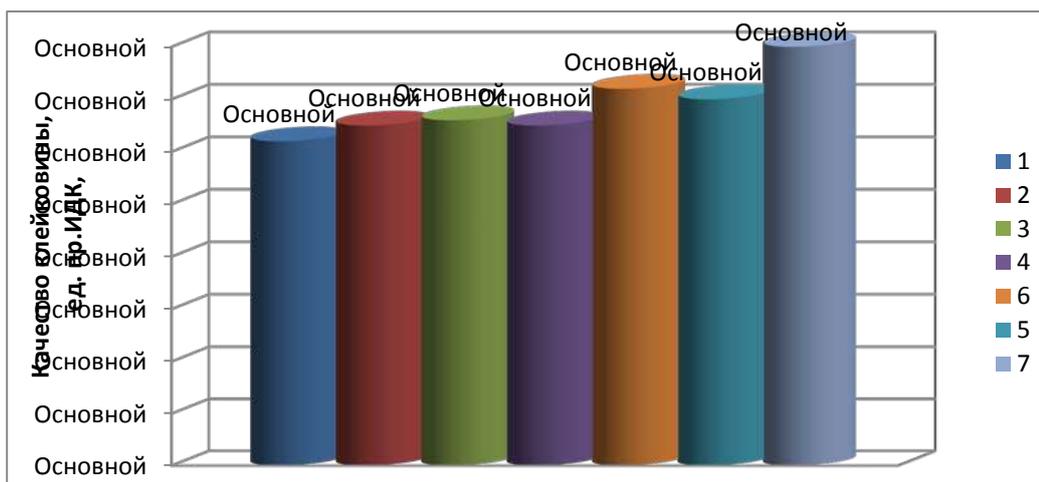
Продукция, полученная из муки тритикале, обладает повышенными диетическими свойствами с низким гликемическим индексом и имеет высокую пищевую ценность. Опираясь на маркетинговые и другие исследования, можно

сделать вывод, что спрос на продукты с низким гликемическим индексом будет только расти [5].

Анализ имеющихся данных по хлебопекарным свойствам муки тритикале позволил сделать вывод о том что, при замесе теста нужно добавлять улучшитель, который бы позволил ослабить действие  $\alpha$  – амилазы и укрепил структуру клейковинных белков [3].

Поэтому было принято технологическое решение об использовании пектиновых веществ в качестве функционального ингредиента и комплексного улучшителя для замеса теста из муки тритикале [1,2].

Для выявления влияния пектиновых веществ на реологические свойства теста из муки тритикале сорта Валентин 90 были использованы промышленные образцы яблочного, цитрусового пектина. А также образцы сухого пектина из кормового арбуза и пектиновых экстрактов, полученные в лабораторных условиях на кафедре технологии хранения и переработки растениеводческой продукции Кубанского ГАУ. При замесе клейковины сухой пектин вносили в дозировке 1 %, а пектиновые экстракты в дозировке 2,5 % к массе муки. Полученные результаты по влиянию пектиновых веществ на показатель качества клейковины представлены на рисунке 1.



Пектины: 1 – яблочный, 2 –цитрусовый, 3- арбузный; пектиновые экстракты: 4 – яблочный, 5– из свекловичного жома, 6 - из корзинок подсолнечника, 7- контроль (без внесения пектиновых веществ)

Рисунок 1 – Качество клейковины муки сорта Валентин 90 при внесении различных видов пектина

Из рисунка 1 видно, что в зависимости от вида пектина качество клейковины разное, это объясняется различными аналитическими характеристиками пектиновых молекул [67,296].

Экспериментальные данные показали, что лучший результат достигается при внесении яблочного и цитрусового сухого пектина и яблочного пектинового экстракта. При добавлении пектина происходит укрепление клейковины за счет того, что ионы полученные диссоциацией карбоксильных групп в водной среде, взаимодействуют с аминокруппами белка, с образованием комплексов. А карбоксильные и гидроксильные группы входящие в молекулу полигалактуроновой кислоты вступают в реакции с белковыми молекулами независимо друг от друга и образуют дополнительные связи которые укрепляют структуру белковой молекулы.

К недостаткам тритикалевой муки следует отнести также быстрое формирование теста и сильное разжижение при замесе, из-за чего хлеб получается с липким и влажным на ощупь мякишем. Поэтому было изучено влияние различных видов пектина на реологические свойства теста из муки тритикале. Для этого использовали инструментальные методы на приборах «Альвеограф» и «Фаринограф».

Результаты испытаний теста контрольного образца и опытных образцов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели прибора «Альвеограф»

Показатели	Варианты опытов			
	Контроль (без добавок)	Сухой яблочный пектин	Сухой цитрусовый пектин	Пектиновый экстракт яблочный
Упругость теста, Р мм	147	173	167	159
Растяжимость теста, L мм	29	48	46	43
Отношение P/L	3,6	3,6	3,7	3,8
Удельная деформация, e.a	149	291	282	261

Из данных альвеограммы видно, что тесто с внесением сухого яблочного пектина обладало хорошими упруго-эластичными свойствами. Упругость теста Р была 173 мм, растяжимость 48 мм с соотношением Р/Л 3,6.

В двух других вариантах при внесении пектина в тесто также отмечено положительное влияние на структурно-механические свойства теста. Упруго-эластичные свойства теста были лучше в сравнении с контролем.

Комплексный показатель «сила муки», был различным во всех вариантах опытов.

Из таблицы 1 видно, что при добавлении пектина яблочного и цитрусового при замесе теста мука тритикале из разряда слабой  $W = 148$  е.а. переходит в сильную  $W = 290$  е.а. и  $W = 280$  е.а. соответственно. В варианте с яблочным пектиновым экстрактом при замесе теста  $W = 260$  е.а. Из полученных результатов следует, что наилучший положительный эффект достигается при добавлении сухого пектина.

Проведенные исследования показали, что внесенные пектиновые вещества при замесе теста из муки тритикале положительно влияют на качество теста, делая его более упругим и эластичным, что имеет важное значение при разделывании теста и формировании пористости мякиша.

Показатели физических свойств теста из муки тритикале сорта Валентин 90 определенные инструментальным методом на приборе «Фаринограф» представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели физических свойств теста на приборе «Фаринограф»

Вид пектина	Показатели теста			
	В.П.С.	сопротивляемость, мин	разжижение, ед.ф.	валориметрическая оценка, е.в.
Контроль (без добавок)	49,0	6,5	145,0	59,0
Пектиновый экстракт - яблочный	59,0	10,5	95,0	72,0
Пектин - яблочный (сухой)	59,8	14,5	90,0	77,0
Пектин - цитрусовый (сухой)	59,1	11,5	99,0	73,0

Из таблицы 2 видно, что пектиновые вещества оказывают влияние на водопоглотительную способность муки. Во всех вариантах эксперимента ВПС увеличилась в сравнении с контролем. Пластичность теста также улучшилась. При добавлении пектина при замесе теста показатель разжижения уменьшился на 50–61 ед. прибора, а время тестообразования при этом увеличилось с 6 минут у контрольного образца до 14 минут в образце с яблочным пектином. Валориметрическая оценка по фаринограмме у всех вариантов с добавлением пектина была выше по сравнению с контролем.

Из полученных данных, можно сделать заключение по результатам исследований, что, водопоглотительная способность увеличивается благодаря свойствам карбоксильных групп пектина удерживать воду. Улучшение структуры теста объясняется укреплением клейковины благодаря взаимодействию гидроксильных и свободных карбоксильных групп с аминоклассами белков клейковины, что приводит к конформационным изменениям в молекуле белка, и более «плотной упаковке», а также из-за способности метоксилированных карбоксильных групп сближаться в водной среде, с образыванием полимерных цепей пектина.

Следовательно, можно сделать вывод, что пектин оказывает положительное влияние на углеводно-амилазный и белково-протеиназный комплексы тритикалевой муки.

#### Список литературы:

1. Донченко, Л.В. Использование гидратопектинов из дикорастущего сырья в хлебопечении / Л.В. Донченко, Н.В. Сокол, Н.С. Храмова, О.П. Гайдукова // Хлебопечение России. - 2007. - №1. – С. 14-16.

2. Кенийз, Н.В. Научно практические аспекты применения пектина в качестве криопротектора в производстве замороженных полуфабрикатов: монография / Н.В. Кенийз, Н.В. Сокол, А.А. Нестеренко. – Краснодар: Кубанский ГАУ, 2015. – 105с.

3. Санжаровская, Н.С. Влияние пектиновых экстрактов на хлебопекарные свойства муки / Н.С. Санжаровская // Молодой ученый. – 2016. - №21 (125). – С.213 - 216.

4. Сокол, Н.В. Хлебопекарные свойства муки из зерна тритикале и перспектива ее использования / Н.В. Сокол, Л.В. Донченко, Н.С. Храмова, В.Я. Ковтуненко, С.А. Гриценко // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2006. - №1. – С. 38-39.

5. Щеколдина, Т.В. Обеспечение населения полноценным белком на пути решения вопросов продовольственной безопасности / Т.В. Щеколдина, А.Г. Христенко, Е.А. Черниховец // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2015. - №4 (33). – С.117-123.

6. Захарова, Н.Н. Оценка экологической адаптивности сортов яровой мягкой пшеницы / Н.Н. Захарова, П.В. Сергеев, Д.А. Турхан //Актуальные вопросы агрономии, агрохимии и агроэкологии. Материалы Межд. научно-практической конференции, посвященной 70-летию со дня рождения доктора с/х. наук А.Х. Куликовой. - Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина, 2012.- С. 42-46.

7. Едыгова, С.Н. Использование овощных соков в хлебопечении. / С.Н. Едыгова. // Сборник статей по материалам II научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции». – Краснодар, 2016. – С. 274-277.

8. Едыгова С.Н. Использование овощных соков в хлебопечении. Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Сборник статей по материалам II научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – Краснодар, 2016. – С. 274-277.

9. Хатко З.Н. Свекловичный пектин полифункционального назначения: свойства, технологии, применение. - Майкоп: изд-во МГТУ, 2012. - 244 с.

10. Афанасьев Р.А., Белоусова В.А., Литвинский В.А., Пугачев П.М., Мочкова Т.В., Щуклина О.А. Фотометрическая диагностика азотного питания ярового рапса и озимого тритикале в условиях Центрального Нечерноземья//Плодородие. -2012. -№ 4. -С. 51-53.

11. Грехова, И.В. Реакция яровой пшеницы на применение регуляторов и микроудобрения при протравливании семян / И.В. Грехова, Н.В. Матвеева // Аграрный вестник Урала. – 2014. – № 1(119). – С. 6-8.

12. Макаренко Е.В. От качества зерна к качеству хлеба / Е.В. Макаренко, В.В. Верхотуров // Достижения и перспективы естественных и технических наук: Сборник материалов VIII Международной научно-практической конференции. - Ставрополь, 2016. - С. 3-7.

13. Муссоев Х. Н. Контроль качества кондитерских изделий - помадных конфет на рынке города Рязани / Х. Н. Муссоев, С. Н. Афиногенова // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. – 2016. – № S 2. – С. 42.

## ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ ПЕРЕРАБОТКИ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ – МУКИ ПШЕНИЧНОЙ ХЛЕБОПЕКАРНОЙ НА ПОТРЕБИТЕЛЬСКОМ РЫНКЕ ГОРОДА РЯЗАНИ

**С. Н. Афиногенова, ст. преподаватель**

(«Рязанский государственный агротехнологический университет  
имени П.А. Костычева», г. Рязань, Россия)

***Аннотация:** Пшеничная мука – продукт переработки зерна пшеницы. Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта – популярный продукт на потребительском рынке города Рязани. Проведена экспертиза качества по органолептическим и физико-химическим показателям.*

***Ключевые слова:** мука пшеничная, пшеничная хлебопекарная мука, органолептические и физико-химические методы исследования, упаковка, маркировка, хранение, идентификация, фальсификация.*

Пшеничная мука – продукт переработки зерна пшеницы [1]. Муку используют для производства хлебобулочных, мучных кондитерских, макаронных изделий, различных изделий функционального назначения [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8]. Пшеничная мука занимает значительное место в структуре розничного товарооборота торговых предприятий.

Пшеничную муку, в зависимости от ее целевого использования, делят на пшеничную хлебопекарную и пшеничную общего назначения [1].

Пшеничную хлебопекарную муку в зависимости от белизны или массовой доли золы, массовой доли сырой клейковины, а также крупности помола подразделяют на сорта [1] (рисунок 1).

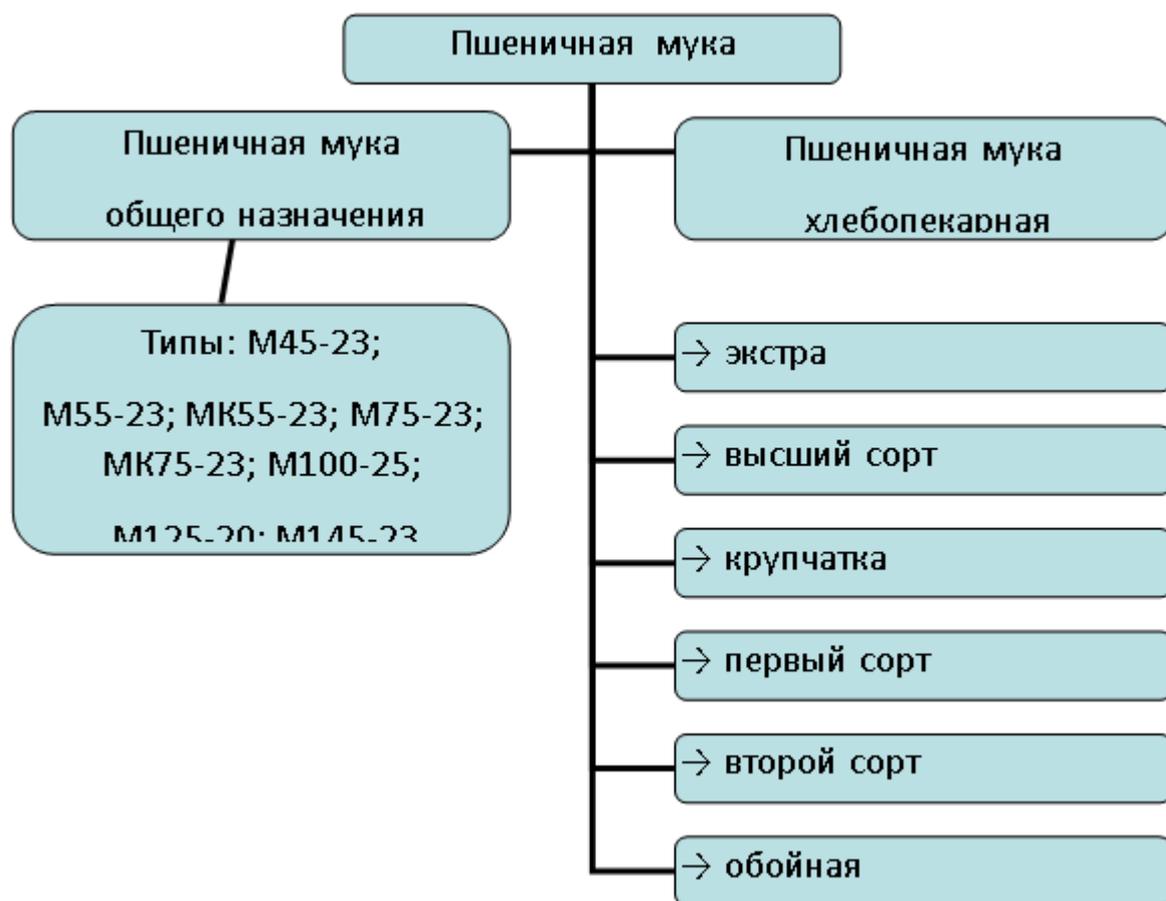


Рисунок 1 – Классификация пшеничной муки

Качество хлебобулочных изделий в первую очередь зависит от качества муки. Поступающее на мукомольные предприятия зерно зачастую не соответствует показателям качества. Зерно пшеницы перерабатывают с многочисленными дефектами и отступлениями от условий стандартов, следовательно, мука из такого зерна вырабатывается низкого качества [9, 10, 11, 12]. Поэтому встает вопрос о проведении экспертизы качества продукции переработки зерна пшеницы – пшеничной муки, реализуемой на потребительском рынке города Рязани.

По результатам обработки статистических данных был выявлен наиболее популярный вид муки пшеничной, среди которой наибольшей популярностью пользуются мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта. В соответствии с этим на торговых предприятиях города Рязани было закуплено несколько образцов муки пшеничной высшего сорта, которые явились объектами исследования:

– мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта ТМ «Макфа», производитель ОАО «МАКФА», Россия, Челябинская область, Сосновский район, п. Рошино, произведена по ГОСТ Р 52189-2003, масса нетто 1 кг.

– мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта ТМ «Сокольническая», производитель ОАО «Мелькомбинат в Сокольниках», Россия, г. Москва, произведена по ГОСТ Р 52189-2003, масса нетто 1 кг.

– мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта ТМ «Рязаночка», производитель АО «Рязаньзернопродукт», г. Рязань, произведена по ГОСТ Р 52189-2003, масса нетто 1 кг.

– мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта ТМ «ЛимаК» производитель ПАО Продовольственная компания «ЛИМАК», филиал ОАО «Липецкхлебмакаронпром», Россия, г. Липецк, произведена по ГОСТ Р 52189-2003, масса нетто 1 кг.

– мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта ТМ «С. Пудовъ», производитель ООО «Хлебзернопродукт», Россия, Ростовская обл., г. Таганрог, произведена по ГОСТ Р 52189-2003, масса нетто 1 кг.

Все отобранные образцы муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта – отечественных производителей, произведены в соответствии со стандартом по ГОСТ Р 52189-2003, имеют массу нетто 1 кг., вид упаковки – бумажный пакет. Внешний вид образцов пшеничной муки представлен на рисунке 2.

Экспертизу качества муки проводили в соответствии с ГОСТ Р 52189-2003 «Мука пшеничная. Общие технические условия». В экспертизу качества вошли: анализ упаковки и маркировки образцов; определение количественной фальсификации; определение органолептических и физико-химических показателей. При определении физико-химических показателей качества муки были использованы стандартные методы анализа [1].

Мука пшеничная высшего сорта ТМ «Макфа»	Мука пшеничная высшего сорта ТМ «Сокольническая»	Мука пшеничная высшего сорта ТМ «Рязаночка»	Мука пшеничная высшего сорта ТМ «Лимак»	Мука пшеничная высшего сорта ТМ «С. Пудовъ»

Рисунок 2 – Образцы муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта

После осмотра внешнего вида образцов муки пшеничной хлебопекарной было установлено, что все они хорошо упакованы в бумажные пакеты, при переворачивании мука не просыпается. Текст на пакетах муки пшеничной хлебопекарной всех образцов четкий, легко читается. Информация о пищевой ценности, срок хранения и условия хранения, указаны на маркировке всех образцов муки. Согласно ГОСТ Р 52189-2003 оптимальные условия хранения муки пшеничной хлебопекарной в сухом месте при температуре не выше 20 °С и относительной влажности воздуха не более 75 %, что и указано на маркировке всех образцов муки.

Масса брутто исследуемых образцов муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта колебалась от 1043,3 г у образца муки ТМ «Рязаночка» до 1032,5 г у образца муки ТМ «С. Пудовъ», соответственно масса нетто у них колебалась от 1002,0 г до 999,1г. Фактическая масса нетто образцов муки пшеничной хлебопекарной от указанной на маркировке составляла от 101,0 % у образца муки ТМ «Рязаночка» до 98,5 % у образца муки ТМ «С. Пудовъ». Отклонение фактической массы нетто от указанной на маркировке для всех образцов муки пшеничной оказалось наименьшей от – 0,9 г до – 3,0 г или соответственно от – 0,3 % до – 1,5 %, это возникает из-за того, что при высыпании образцов для взвешивания происходит их распыление.

Масса образцов муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта

находится в весовом диапазоне 1000г, для этого диапазона массы нетто допустимые отклонения по ГОСТ 8.579-2002 и ГОСТ Р 52189-2003 составляют  $\pm 1$  %. Следовательно, все исследуемые образцы муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта, по массе нетто соответствуют требованиям ГОСТ Р 52189-2003 и ГОСТ 8.579-2002 [1,13]. Количественной фальсификации не обнаружено: отклонение массы нетто у исследуемых образцов муки пшеничной находятся в пределах допустимых отклонений нормируемых стандартом.

Из анализа по органолептической оценке качества муки было установлено, что все образцы пшеничной муки имеют свойственный муке приятный запах и вкус, белый с кремовым оттенком цвет, при разжевывании муки хруст не ощущался. Исследования показали, что образцы муки относятся к муке пшеничной высшего сорта, они соответствуют требованиям ГОСТ Р 52189-2003.

По результатам экспертизы качества массовая доля влаги в муке пшеничной высшего сорта колебалась от 14,4 % у образцов муки ТМ «Макфа», 14,5 % у муки ТМ «Сокольническая» до 14,8 % у образца муки ТМ «С. Пудовь», при нормируемой стандартом не более 15,0 %. Таким образом, все образцы пшеничной муки по показателю массовая доля влаги соответствуют требованиям ГОСТ Р 52189-2003.

Металломагнитная примесь не обнаружена ни в одном образце муки.

Зараженность и загрязненность вредителями всех образцов муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта не обнаружена.

По показателю белизны все исследуемые образцы пшеничной муки относятся к высшему сорту. Наибольшие показатели белизны у образцов пшеничной муки ТМ «Макфа» – 59,0 условных единиц и муки ТМ «Сокольническая» – 58,8 условных единиц прибора РЗ-БПЛ «БЛИК» соответственно, что согласуется с органолептической оценкой – цвет муки белый.

Важное значение для пшеничной муки имеет крупность помола. У всех

образцов муки крупность помола наименьшая, что оказывает положительное влияние на хлебопекарные качества и достоинства муки.

Массовая доля сырой клейковины в муке пшеничной хлебопекарной высшего сорта, по результатам анализа, колебалась от 28,1 % у образца муки ТМ «С. Пудовъ» до 29,3 % у образца муки ТМ «Макфа», при нормируемой стандартом не менее 28,0 %. Все образцы муки по показателю массовая доля и качество сырой клейковины соответствуют требованиям ГОСТ Р 52189-2003. Комплексная оценка качества клейковины всех представленных образцов пшеничной муки позволяет отнести ее по группе качества к Первой группе.

По физико-химическим показателям все образцы пшеничной муки полностью соответствуют требованиям ГОСТ Р 52189-2003 для муки высшего сорта. Наилучшие физико-химические показатели у образцов муки пшеничной высшего сорта ТМ «Макфа», муки ТМ «Сокольническая», также очень хорошие показатели качества у образцов муки ТМ «С. Пудовъ», муки ТМ «Лимак» и муки ТМ «Рязаночка».

Пробная выпечка хлеба является наглядным показателем качества пшеничной хлебопекарной муки. В результате органолептических исследований выпеченного хлеба было установлено: по цвету, состоянию мякиша, вкусу и хрусту все образцы хлеба по пробной выпечки по качеству практически не отличались друг от друга. По внешнему виду образцы хлеба, испеченные из муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта ТМ «Макфа», муки ТМ «Сокольническая» получились отличного качества. У образцов хлеба из муки ТМ «С. Пудовъ» поверхность корки получилась светло-коричневая.

Самый большой объемный выход хлеба (более 450 см<sup>3</sup>) при пробной выпечке, соответствующий муке отличного качества показали образцы пшеничной муки ТМ «Макфа», муки ТМ «Сокольническая» с массовой долей клейковины выше 28 %. Остальные образцы пшеничной муки ТМ «Лимак», муки ТМ «Рязаночка», муки ТМ «С. Пудовъ» с массовой долей клейковины в пределах нормы по объемному выходу хлеба показали результат, соответствующий муке очень хорошего качества. По формоустойчивости все

образцы испеченного хлеба из пшеничной хлебопекарной муки оказались хорошего качества. Лучшая пористость по результатам пробной выпечки наблюдается у образцов хлеба, испеченного из пшеничной муки ТМ «Макфа», наименьшая – у образца, испеченного из муки ТМ «Рязаночка».

Вывод. Проведенная экспертиза качества продукта переработки зерна пшеницы – муки пшеничной высшего сорта на потребительском рынке города Рязани показала, что все они соответствуют требованиям стандарта, лучшими по органолептическим и физико-химическим показателям качества обладают образцы муки ТМ «Макфа», мука ТМ «Сокольническая», очень хорошие показатели у муки ТМ «С. Пудовъ», муки ТМ «Лимак» и ничем не уступает им мука ТМ «Рязаночка» местного регионального производителя АО «Рязаньзернопродукт». Результаты проведенной экспертизы говорят о том, что качество муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта, представленной в торговой сети города Рязани, находится на высоком уровне, благодаря тому, что отечественные производители производят муку отличного качества.

#### Список литературы:

1. ГОСТ Р 52189-2003 «Мука пшеничная. Общие технические условия». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.StandartGost.ru>.
2. Кенийз Н. В. Влияние технологических параметров на производство хлебобулочных полуфабрикатов [Текст] / Н. В. Кенийз // Молодой ученый. – 2014. – № 10. – С. 150-153.
3. Кенийз Н.В. Разработка технологии хлеба из замороженных полуфабрикатов с использованием пектина в качестве криопротектора: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.01 / Кенийз Надежда Викторовна. – Воронеж, 2013. – 163 с.
4. Дудко, М.А. Разработка технологии зернового хлеба из высокобелковых сортов пшеницы / М.А. Дудко, Н.В. Сокол // Материалы IV международной конференции «Инновационные разработки молодых ученых – развитию агропромышленного комплекса»: сб. науч. трудов том 1, выпуск 8 / ФАНО ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт овцеводства и козоводства. – Ставрополь, 2015. – С.87-90.

5. Кочетов, В. К. Научно-практические аспекты развития технологий мучных кондитерских изделий : дис. ... докт. техн. наук : 05.18.01 / Кочетов Владимир Кириллович. – Москва, 2012. – 275 с.

6. Кенийз Н. В. Влияние технологических параметров на производство хлебобулочных полуфабрикатов [Текст] / Н. В. Кенийз // Молодой ученый. – 2014. – № 10. – С. 150-153.

7. Kenijz N. V. La technologie de fabrication des produits semifinis congeles avec l'introduction d'additifs / N. V. Kenijz // Austrian Journal of Technical and Natural Sciences. – 2014. – № 6 (11-12). – pp. 59-62.

8. Бабарыкин, Е. В. Исследование технологических и хлебопекарных свойств зерна пшеницы, обработанного биологическим препаратом нового поколения / Е. В. Бабарыкин, М. А. Дудко, Н. В. Сокол // Молодой ученый. – 2015. – № 10 (90). – С. 153 – 156.

9. Кенийз Н. В. Научно-практические аспекты применения пектина в качестве криопротектора в производстве замороженных полуфабрикатов хлебопекарного производства : монография / Н. В. Кенийз, Н. В. Сокол, А. А. Нестеренко. – Краснодар : КубГАУ, 2015. – 141 с.

10. Кенийз Н. В. Изучение влияния криопротекторов на реологию теста / Н. В. Кенийз // Инновационная наука. – 2015. – № 1-2. – С. 34-37.

11. Кенийз Н. В. Влияние криопротекторов на активность дрожжевых клеток при замораживании хлебобулочных полуфабрикатов / Н. В. Кенийз, А. А. Пархоменко // Науч. журн. КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар : КубГАУ, 2014. – № 07 (101). С. 1172 – 1179. –Режим доступа : <http://ej.kubagro.ru/2014/07/pdf/76.pdf>.

12. Казарцева, А. Т. Качество зерна в селекции и производстве сильных пшениц / А. Т. Казарцева, Р. А. Воробьева, Ф. А. Колесников // Аграрная наука. – 1991. – № 2. – С. 74.

13. ГОСТ 8.579-2002 «Государственная система обеспечения единства измерений. Требования к количеству фасованных товаров в упаковках любого вида при их производстве, расфасовке, продаже и импорте» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.StandartGost.ru>.

## ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА РЖАНО-ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА «БОРОДИНСКИЙ» НА РЯЗАНСКОМ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОМ РЫНКЕ

**Х. Н. Муссоев, студент, С. Н. Афиногенова, ст. преподаватель**

(«Рязанский государственный агротехнологический университет  
имени П.А. Костычева», г. Рязань, Россия)

***Аннотация:** Хлеб ржано-пшеничный «Бородинский» - популярный продукт на рязанском потребительском рынке товаров. Проведена экспертиза качества хлеба «Бородинский» разных товаропроизводителей по органолептическим, физико-химическим показателям.*

***Ключевые слова:** хлеб, ржано-пшеничный хлеб, хлеб «Бородинский», экспертиза качества, органолептические, физико-химические методы исследования, упаковка, маркировка, хранение, идентификация, фальсификация.*

Хлеб – пищевой продукт, получается путём выпечки теста, который состоит из муки и воды [1,2,3,4,5,6,7]. Хлеб и хлебобулочные изделия – товары стратегической значимости, продукты первой необходимости [2,3,4,5]. Хлеб составляет значительную часть пищевого рациона человека, служит основным источником углеводов и растительного белка [6,7,8,9,10].

Хлебобулочные изделия, согласно ГОСТ 2077-84, в зависимости от вида используемой муки могут быть ржаные, ржано-пшеничные и пшенично-ржаные. В наименование хлеба из смеси муки на первое место ставится преобладающий вид муки с долей 50 % [11]. Чтобы улучшить структурно-механические свойства теста добавляют пшеничную муку [2,3,4,5,6,7,9,10].

Ассортимент ржано-пшеничного хлеба представлен хлебом «Орловский», «Дарницкий», «Украинский», «Бородинский» и другие [12].

Благодаря особым вкусовым качествам ржано-пшеничный хлеб «Бородинский» является распространенным видом хлеба среди потребителей [3,4,5,12].

Довольно сложный технологический процесс выпечки хлеба «Бородинский» требует современного оснащенного производства. Длительностью и трудоемкостью процесса приготовления теста для ржано-пшеничного хлеба, объясняется постепенное исчезновение с прилавков торговых предприятий настоящего «Бородинского» хлеба, выпеченного традиционным способом. Недобросовестные производители пытаются заменить обычные солод, патоку, закваску различными искусственными смесями, «улучшителями» рецептуры для ускорения технологии выпечки, что отрицательно сказывается на потребительском качестве хлеба. Похожие на «Бородинский» хлеб по органолептическим показателям хлебо-булочные изделия, для которых является характерным поджаристая темная корочка, кисло-сладкий вкус и специфический аромат кориандра, воспринимается многими потребителями как исконно русский хлеб. Но всегда ли это так, может быть, это – подделка, имитация? [12]

В последнее время в розничной торговой сети появилось в продаже множество различных видов «псевдобородинского» и аналогов ржано-пшеничного хлеба «Бородинский» – названия, похожие по созвучию с оригинальным: хлеб «Бородинский новый», хлеб «Боровинский», хлеб «Болшевский» [12]. Отсюда возникает необходимость в проведении экспертизы качества ржано-пшеничного хлеба «Бородинский».

В результате изучения ассортимента ржано-пшеничного хлеба в розничной торговой сети города Рязани были отобраны несколько образцов хлеба формового «Бородинский» разных производителей для проведения экспертизы, контроля качества, которые явились объектами исследования:

Хлеб ржано-пшеничный формовой «Бородинский» «Авангард», производитель ООО «Авангард», Россия, г. Тула, изготовлен по ГОСТ 2077-84, масса нетто 400г.

Хлеб ржано-пшеничный формовой «Бородинский» ТМ «Хлебный Дом», производитель ООО «Фацер», Россия, г. Санкт-Петербург, изготовлен по ГОСТ 2077-84, масса нетто 350 г.

Хлеб ржано-пшеничный формовой «Бородинский» ТМ «Коломенский», производитель ЗАО БКК «Коломенский», Россия, г. Москва, изготовлен по ГОСТ 2077-84, масса нетто 400 г.

Хлеб ржано-пшеничный формовой «Бородинский» ТМ «История с географией», группа компаний «Грейн Холдинг», производитель АО «Рязаньхлеб», Россия, г. Рязань, изготовлен по ГОСТ 2077-84, масса нетто 325 г.

Хлеб ржано-пшеничный формовой «Бородинский» «Хлебозавод №3 г. Рязани», производитель МП «Хлебозавод №3 города Рязани», Россия, г. Рязань, изготовлен по ГОСТ 2077-84, масса нетто 400 г.

Все отобранные образцы хлеба «Бородинский» относятся к ржано-пшеничному формовому хлебу. Масса отобранных образцов хлеба ржано-пшеничного «Бородинский» составила от 325 г. до 400 г.

Все образцы ржано-пшеничного хлеба формового «Бородинский» отечественных производителей, выработаны по стандарту ГОСТ 2077-84.

Внешний вид отобранных образцов ржано-пшеничного формового хлеба «Бородинский» показан на рисунке 1.

Хлеб ржано-пшеничный «Бородинский» «Авангард»	Хлеб ржано-пшеничный «Бородинский» ТМ «Хлебный Дом»	Хлеб ржано-пшеничный «Бородинский» ТМ «Коломенский»	Хлеб ржано-пшеничный «Бородинский» ТМ «История с географией»	Хлеб ржано-пшеничный «Бородинский» «Хлебозавод №3 г. Рязани»

Рисунок 1 – Внешний вид образцов ржано-пшеничного хлеба «Бородинский»

Экспертизу качества ржано-пшеничного хлеба «Бородинский» проводили в

лаборатории кафедры «Маркетинг и товароведение» ФГБОУ ВО «Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева».

Экспертизу качества ржано-пшеничного хлеба «Бородинский» проводили в соответствии с ГОСТ 2077-84. В экспертизу качества вошли: анализ упаковки и маркировки образцов; определение количественной фальсификации; определение органолептических и физико-химических показателей, предусмотренных ГОСТ [11].

В соответствии с ГОСТ 2077-84 в ржано-пшеничном хлебе нормируются следующие органолептические показатели: внешний вид: форма, поверхность, цвет, состояние мякиша: пропеченность, промес, пористость, запах, вкус [11].

К физико-химическим показателям качества ржано-пшеничного хлеба относят определение: влажности, кислотности, пористости [11].

У исследуемых образцов ржано-пшеничного хлеба «Бородинский» было проверено наличие информационного содержания, качество упаковки.

После осмотра внешнего вида образцов хлеба «Бородинский» было установлено, что они хорошо упакованы, упаковка чистая, без повреждений, текст на упаковке хлеба всех образцов мелкий, но четкий, легко читается.

Анализ маркировки показал, что на упаковке всех образцов хлеба «Бородинский» указан нормативный документ, по которому они выработаны: ГОСТ 2077-84., указан срок реализации, срок и условия хранения.

Затем проводилась проверка хлеба «Бородинский» по массе брутто и массе нетто. Определение массы нетто проводилось весовым методом по ГОСТ 2077-84, ГОСТ 8.579-2002 и не выявило отклонений, нормируемых стандартом [11,13]. Отклонение фактической массы нетто от указанной на маркировке для всех образцов хлеба «Бородинский» оказалось меньше от - 0,9г до - 1,0г или соответственно от - 0,2 % до - 0,3 %, это возникает из-за усыхания с момента выемки из печи.

В соответствии с требованиями ГОСТ 2077-84 и ГОСТ 8.579 - 2002 допускаемые предельные отклонения массы нетто для в упаковочной единице хлеба от указанной на этикетке не должны превышать  $\pm 3$  % при массе от 300 до

500 г включительно одного штучного изделия [11,13].

Масса образцов ржано-пшеничного хлеба «Бородинский» находится в весовом диапазоне от 300 до 500г, для этого диапазона массы нетто допустимые отклонения по ГОСТ 8.579-2002, ГОСТ 2077-84 составляют  $\pm 3,0$  %. Следовательно, все исследуемые образцы ржано-пшеничного хлеба «Бородинский», по отклонению в массе нетто соответствуют требованиям ГОСТ 2077-84 и ГОСТ 8.579-2002 [11,13]. Количественной фальсификации не выявлено.

Анализируя данные результатов экспертизы, было установлено, что по органолептической оценке качества самыми наилучшими оказались образцы хлеба «Бородинский» ТМ «История с географией» и хлеб ТМ «Коломенский», они имеют правильную форму «кирпичика» приятный запах, с ароматом кориандра, приятный, сладковатый вкус, с глянцевой поверхностью, темно-коричневой корочкой. Образцы ржано-пшеничного хлеба «Бородинский» ТМ «Хлебный Дом», хлеба «Авангард» и хлеба «Хлебозавод №3 г. Рязани» также имеют очень хорошие органолептические показатели по сравнению с вышеназванными образцами, но у них менее выраженные запах и вкус, коричневый цвет корки, немного более уплотненная пористость.

Самые высокие баллы при органолептической оценке получили образцы ржано-пшеничного хлеба «Бородинский» ТМ «История с географией» производителя ОАО «Рязаньхлеб» (г. Рязань) (комплексный показатель качества 98,5) и хлеб ТМ «Коломенский» производителя ЗАО БКК «Коломенский» (г. Москва) (комплексный показатель качества 95,3), так как они обладают отличным вкусом, ароматным запахом, привлекательным внешним видом, темно-кочневым цветом поверхности корки хлеба. Хорошие оценки (комплексный показатель качества 98,6) получили остальные образцы ржано-пшеничного хлеба «Бородинский» ТМ «Хлебный Дом», производитель ООО «Фацер» (г. Санкт-Петербург) (комплексный показатель качества 89,8), хлеб «Авангард» производитель ООО «Авангард» (г. Тула) (комплексный показатель качества 82,4) и хлеб «Хлебозавод №3» производитель МП «Хлебозавод №3 города Рязани» (г. Рязань) (комплексный показатель качества 86,7), у них была

немного снижена оценка за состояние мякиша, который оказался более уплотненный, вкус и запах у них были менее выражены.

Влажность хлебобулочных изделий является очень значимым показателем. Влажность определяют для проверки соблюдения режима технологического процесса, рецептуры; для учета энергетической ценности хлеба.

Физико-химическая оценка качества образцов ржано-пшеничного хлеба «Бородинский» показала, что все образцы хлеба по показателю влажности соответствуют требованиям ГОСТ 2077-84. Наибольшее количество влаги содержится в образце ржано-пшеничного хлеба «Бородинский» «Хлебозавод №3 г. Рязани» она составила 45,8 %, а наименьшее 44,1 % в образце хлеба ТМ «История с географией».

Показатель кислотности хлебобулочного изделия характеризует его качество с вкусовой стороны. По этому показателю можно также судить о выполнении правил ведения технологического процесса приготовления теста. По этому показателю требованиям ГОСТ 2077-84 соответствуют все образцы хлеба «Бородинский», показатель кислотности у них колеблется от 8,2 градусов у хлеба «Бородинский» «Авангард» до 9,8 градусов хлеба «Хлебозавод №3».

Под пористостью понимают отношение объема пор мякиша к объему хлебного мякиша, выраженное в процентах. Пористость хлебобулочного изделия с учетом его структуры характеризует такое важное свойство, как усвояемость. Чем выше пористость, тем выше усвояемость хлеба.

По показателю пористость все образцы хлеба «Бородинский» соответствуют требованиям ГОСТ 2077-84. Наибольшая пористость у образцов хлеба «Бородинский» ТМ «История с географией» – 51,2 % и хлеба ТМ «Коломенский» – 50,8 %, следовательно, они лучше усваиваются.

Таким образом, влажность и кислотность исследуемых образцов хлеба «Бородинский» не превышает предельно допустимых значений, установленных ГОСТ 2077-84, и максимально отклонялась в меньшую сторону от требований стандарта по влажности на 1,9 % в хлебе ТМ «История с географией», по

кислотности – на 1,8 град. в хлебе «Авангард». Пористость мякиша в исследуемых образцах хлеба «Бородинский» была выше требований стандарта на 3,2 % у хлеба ТМ «История с географией» и на 2,8 % у хлеба ТМ «Коломенский», что согласуется с результатами органолептической оценки качества.

Вывод. Проведенная экспертиза качества ржано-пшеничного хлеба «Бородинский» на потребительском рынке города Рязани показала, что все они соответствуют требованиям стандарта, лучшими по органолептическим и физико-химическим показателям качества обладают образцы хлеба ТМ «История с географией», хлеб ТМ «Коломенский», очень хорошие показатели у хлеба ТМ «Хлебный Дом», хлеб «Авангард» и хлеб «Хлебозавод №3». Результаты проведенной экспертизы говорят о том, что качество ржано-пшеничного формового хлеба, представленного на рязанском потребительском рынке, находится на высоком уровне, благодаря тому, что отечественные производители производят муку высокого качества.

#### Список литературы:

1. ГОСТ Р 51785-2001 Изделия хлебобулочные. Термины и определения. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www. StandartGost.ru](http://www.StandartGost.ru).
2. Кенийз Н. В. Влияние технологических параметров на производство хлебобулочных полуфабрикатов [Текст] / Н. В. Кенийз // Молодой ученый. – 2014. – № 10. – С. 150-153.
3. Дудко, М.А. Новые технологические решения в производстве зернового хлеба / М.А. Дудко, Н.В. Сокол // Материалы IV международной научно-практической конференции «Хлебобулочные, кондитерские и макаронные изделия XXI века», 17-19 сентября – Краснодар 2015 г.- с.182-184.
4. Кенийз Н.В. Разработка технологии хлеба из замороженных полуфабрикатов с использованием пектина в качестве криопротектора: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.01 / Кенийз Надежда Викторовна. – Воронеж, 2013. – 163 с.
5. Kenijz N. V. La technologie de fabrication des produits semifinis congeles avec l'introduction d'additifs / N. V. Kenijz // Austrian Journal of Technical and Natural Sciences. – 2014. – № 6 (11-12). – pp. 59-62.

6. Бабарыкин, Е. В. Исследование технологических и хлебопекарных свойств зерна пшеницы, обработанного биологическим препаратом нового поколения / Е. В. Бабарыкин, М. А. Дудко, Н. В. Сокол // Молодой ученый. – 2015. – № 10 (90). – С. 153 – 156.
7. Казарцева, А. Т. Систематизация признаков качества зерна в селекции озимой мягкой пшеницы / А. Т. Казарцева, Р. А. Воробьева, Н. В. Сокол // Сельскохозяйственная биология. – 1990. – № 5. – С. 3 – 8.
8. Сокол, Н.В. Эколого – генетический анализ изменчивости признаков качества зерна / Н. В. Сокол, А. Т. Казарцева, В. А. Драгавцева, Ф. А. Колесников // Селекция и семеноводство. – 1993. – № 4. – С. 28.
9. Кенийз Н. В. Научно-практические аспекты применения пектина в качестве криопротектора в производстве замороженных полуфабрикатов хлебопекарного производства : монография / Н. В. Кенийз, Н. В. Сокол, А. А. Нестеренко. – Краснодар : КубГАУ, 2015. – 141 с.
10. Казарцева, А. Т. Качество зерна в селекции и производстве сильных пшениц / А. Т. Казарцева, Р. А. Воробьева, Ф. А. Колесников // Аграрная наука. – 1991. – № 2. – С. 74.
11. Кенийз Н. В. Изучение влияния криопротекторов на реологию теста / Н. В. Кенийз // Инновационная наука. – 2015. – № 1-2. – С. 34-37.
12. Чубенко, Н.Т. Сохраним традиционные технологии и вкусовые достоинства бородинского хлеба [Текст] / Чубенко, Н.Т. // Хлебопечение России. – 2012.-№4.- С. 32-33.
13. ГОСТ 8.579-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Требования к количеству фасованных товаров в упаковках любого вида при их производстве, расфасовке, продаже и импорте. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www. StandartGost.ru](http://www.StandartGost.ru).

## СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 1. РАЦИОНАЛЬНЫЕ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ЖИВОТНОВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ.....	1
Биохимическое обоснование потребностей в питательных веществах людей, работающих с повышенной физической нагрузкой А. И. Решетняк, А. А. Нестеренко .....	3
Белково-жировые эмульсии на основе растительных белков Д. С. Шхалахов, А. А. Нестеренко .....	9
Влияние дрожжей на органолептические свойства кисломолочных продуктов с функциональным модулем М. А. Гашева, В. А. Афанасьева студентка, М. В. Сухинова .....	16
Влияние структурообразователей при производстве мороженого А. А. Варивода .....	23
Жмыхи – альтернатива пищевым волокнам в технологии мясных изделий Н. М. Ильина, А. Е. Куцова, А. А. Петров, С. И. Матвиенко, Т. В. Елагина .....	27
Замороженные рубленые полуфабрикаты с начинкой в кукурузной панировке С. В. Козлитина, Л. Ф. Григорян, С. Р. Ищанова.....	32
Изменение качества кобыльего молока по сезонам года И. И. Гареева .....	37
Изменение микробиологического состояния сырокопченых колбас в процессе созревания и сушки Д. С. Шхалахов, К. В. Акопян, К. Р. Вильц, Д. К. Нагарокова.....	42
Изучение химического состава и функционально–технологических свойств субпродуктовых паст А. В. Герасимов, А. Г. Бурханова, А. С. Филиппов.....	48
Интенсификация процесса посола с применением методов биотехнологии Н. М. Ильина, А. Е. Куцова, Ю. С. Буйленко Т. Ю. Фомина .....	54
Использование вторичного сырья в производстве колбасных изделий К. В. Акопян, А. А. Нестеренко .....	58
Использование мяса номадных животных в производстве мясных продуктов Н. В. Мелешкина, И. А. Вторушина .....	62
Использование сухой ламинарии в производстве мясных полуфабрикатов Т. А. Рулева, Н. Ю. Сарбатова .....	67

Использование обезжиренной льняной муки в производстве творога функционального назначения Н. С. Воронова, Л. С. Бередина.....	73
Исследование качества кобыльего молока для использования производства молочных продуктов К. Н. Иванова .....	78
Исследование процесса протеолиза желудков цыплят-бройлеров О. В. Зинина, К. А. Бажина, И. П. Ануфриев .....	81
Комбинированная сметана для детей дошкольного и школьного возраста А.А. Варивода .....	87
Комбинированные фарши на основе мяса птицы механической обвалки С. В. Полянских, Н. М. Ильина, А. Е. Куцова, А. А. Шишиморова Т. В. Брянцева .....	91
Методы прогнозирования реологических свойств колбасных фаршей А. А. Нестеренко, Н. В. Кенийз, К. В. Акопян, Д. С. Шхалахов, К. Р. Вильц, Д. К. Нагарокова .....	96
Молочная сыворотка и профилактика сахарного диабета О. А. Огнева, О. О. Гладкая.....	102
Направления модернизации доильного оборудования Д. А. Юрин, Н. А. Юрина .....	107
Некоторые физико-химические и органолептические свойства мороженого с ЗМЖ Р. В. Гиноян, А. С. Кулаткова .....	113
Обоснование медико-биологических и нутриентных требований к составу и качеству мясоконсервной продукции для диабетического питания людей А. М. Патиева, С. В. Патиева, А. В. Пономаренко .....	119
Перспективы использования изолята соевого белка при изготовлении кисломолочных соусов <sup>124</sup> А. Е. Серкова, И. В. Мгебришвили, <sup>124</sup> Т. Э. Чипликова, А. С. Пашкевич ..	124
Перспективы использования растительных белково-углеводных добавок при производстве продуктов из мяса Т. Ю. Фомина, Ю. С. Буйленко, А. А. Петров, С. И. Матвиенко, Н. М. Ильина .....	129
Перспективное направление – производства мяса страуса Н. Ю. Сарбатова, Е. А. Остроух .....	134
Производство рубленых полуфабрикатов с добавлением пшеничных отрубей С. Р. Ищанова, С. В. Козлитина, Л. Ф. Григорян.....	142

Производство изделий колбасных полукопченых с растительными добавками В. В. Пруденков, С. И. Миглинская, Д. В. Мурзагалиева, В. В. Григорян,.....	146
Приучение телят к выпойке из открытой емкости Д. А. Юрин.....	151
Применение натуральных наполнителей в производстве кисломолочных продуктов Г. Ф. Низаева.....	155
Природные антиоксиданты в мясной промышленности А. М. Патиева, Л. Ю. Бабченко,.....	158
Преимущества и недостатки белка бобовых культур перед белками из мясного сырья В. А. Мальцев, Н. Ю. Сарбатова.....	162
Разработка технологии сметанных соусов для запекания с фитокомпонентами Р. С. Степанов, А. В. Мамаев, С. С. Степанова, Н. Д. Родина.....	168
Разработка рецептуры диетического молочно-растительного мороженого с функциональными добавками А. А. Варивода.....	173
Разработка рецептуры плавленых сыров с цикорием А. С. Каяцкая, О. А. Огнева.....	177
Разработка майонеза и майонезных соусов функционального назначения за счет изменения жировой фазы Л. В. Кузуб, А. А. Варивода.....	183
Рынок производства и переработки мяса птицы А. А. Велько, А. А. Нестеренко.....	186
Современные направления производства функциональных молочных напитков на основе сыворотки и растительных компонентов Т. А. Орлова, А. А. Парамонова, А. А. Афанасьева, А. С. Срибный, А. А. Орлов.....	191
Способ использования растительного сырья в технологии рубленых полуфабрикатов А. А. Короткова, О. И. Марченко.....	196
Способ формирования функциональных свойств рубленых полуфабрикатов А. А. Короткова, Д. И. Сурков.....	202
Сравнительная характеристика питательных сред для культивирования кефирных грибков Н. С. Воронова, Д. В. Овчаров.....	207

Технология рационального использования мясных ресурсов при производстве рубленых полуфабрикатов Ф. М. Снегур, Н. В. Рогова.....	211
Технологические аспекты применения мяса птицы и моносахаридов в рецептурах сырокопченых колбас Е. Р. Шириц, И. А. Трубина, .....	220
Физико-химические показатели сырого и сухого кобыльего молока С. Г. Канарейкина, Д. У. Лутфрахманова, В. И. Канарейкин.....	226
Физико-химические и органолептические свойства творожной массы «Рыжик» для детского питания Р. В. Гинойян, Д. С. Крылова.....	231
Функционально-технологические свойства мяса кур-несушек с учетом морфологического строения С. В. Полянских, Н. М. Ильина, А. Е. Куцова, Д. И. Вензенко, К. О. Черникова .....	238
Функциональные продукты питания на основе рыбного сырья Е. П. Лисовицкая .....	242
Халяльное полукопченое колбасное изделие из конины Д. В. Мурзагалиева, Л. Ф. Григорян, В. В. Пруденков .....	246
Характеристика продуктов убоя и первичной переработки уток-мулардов В. С. Слободяник, Н. М. Ильина, Ю. Ф. Маслова, Р. Ф. Галин .....	251
Экологический мониторинг объектов окружающей среды предприятий-поставщиков мясного сырья для детского и функционального питания В. В. Авдиенко, Е. Н. Головкин, Н. Н. Забашта, .....	256
Электромагнитная установка для обработки мясного сырья А. А. Нестеренко, Н. В. Кенийз, К. В. Акопян, Д. С. Шхалахов, К. Р. Вильц, Д. К. Нагарокова .....	266
<b>СЕКЦИЯ 2. СОВРЕМЕННЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОТЕХНОЛОГИЙ В ПРОИЗВОДСТВЕ, ХРАНЕНИИ И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ В СИСТЕМЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ И ЖИВОТНОВОДСТВА .....</b>	<b>272</b>
Анализ почвы и сельскохозяйственной продукции на остаточное количество пестицидов в условиях ООО «Ульяновец» Георгиевского района С. А. Коростылёв, М. С. Герман .....	272
Активность аспаратаминотрансферазы в тканях мышц конечностей у кроликов О. П. Нестерова, Н. В. Мардарьева, М. Г. Терентьева, Т. В. Кузнецова .....	278

Влияние витаминно-минерального кормового концентрата на показатели молочной продуктивности коров	
Р. В. Казарян, И. Ф. Горлов, А. А. Фабрицкая, А. С. Бородихин.....	283
Влияние высушенной биомассы ила на развитие внутренних органов молодняка птицы	
Е. А. Максим, Н. А. Юрина,.....	287
Влияние культурального препарата Бализ-В и молочнокислой закваски МКЗ с пробиотическими свойствами на показатели нормофлоры кишечника цыплят-бройлеров	
А. Б. Власов, Н. Н. Забашта, Е. Н. Головки, .....	293
Влияние пробиотических добавок на продуктивность цыплят-бройлеров	
А. Б. Власов.....	301
Влияние применения фунгицидных протравителей семян на формирование урожая яровой пшеницы	
А. А. Крюков, Е. В. Пальчиков, Е. Д. Рудковский.....	306
Высушенная биомасса ила в составе комбикормов для молодняка кур-несушек	
С. И. Кононенко, Н. А. Юрина, Е. А. Максим, .....	311
Генетический потенциал коров украинской чёрно-пестрой молочной породы в условиях подолья	
О. И. Стадницкая .....	316
Глутамилтрансфераза в тканях тощей и подвздошной кишок у поросят	
М. Г. Терентьева.....	325
Детоксикация кормов при получении экологически безопасных свинины и мяса птицы	
О. А. Полежаева, Н. Н. Забашта, Е. Н. Головки.....	331
Жидкие пробиотики для откорма продуктивных свиней при производстве органического мясного сырья	
Н. Н. Забашта, Е. А. Москаленко, Е. Н. Головки.....	338
Изучение возможности совместного культивирования <i>Lactobacillus acidophilus</i> и <i>Saccharomyces cerevisiae</i> на побочном продукте переработки сои	
М. В. Анискина, Е. С. Волобуева .....	344
Истинная доступность аминокислот кормов в органическом животноводстве	
Е. Н. Головки, Н. Н. Забашта. ....	350
Использование в рационах свиноматок адсорбирующих кремнийсодержащих препаратов «Коретрон» (пробиотического действия) и «Биокоретрон-форте» (пре-пробиотического действия) в условиях промышленной технологии свиноводства	
А. В. Корниенко, В. Е. Улитко .....	355

Использование биопрепаратов при возделывании зерновых культур и рапса озимого	
Н. И. Мамсиров, Н. И. Девтерова, К. О. Оразмурадов, Р. И. Коноплев .....	360
Метаболический статус и воспроизводительные качества свиноматок при использовании в их рационах сорбирующе-пробиотической добавки	
А. В. Корниенко, В. Е. Улитко, .....	369
Метод кормления новотельных коров	
Д. А. Юрин, Н. А. Юрина .....	373
Морфо-биохимический статус и продуктивность свиноматок при использовании пробиотического препарата «Проваген»	
А. В. Корниенко, В. Е. Улитко, .....	379
Морфологический состав тела карпа и детоксикационная активность его печени при скармливании сорбирующего пробиотического препарата «Биокоретрон»	
С. Г. Саблин, В. Е. Улитко .....	383
Новые направления в производстве мясного сырья для разработки функциональных продуктов	
Р. С. Омаров, К. А. Жердева, А. А. Горбатовская .....	389
Откорм мясных бычков на органическую говядину	
Н. Н. Забашта, Е. Н. Головкин .....	394
Переваримость белка жмыхов и шротов в рационе свиней, откармливаемых на органическое мясное сырье	
Е. Н. Головкин, Н. Н. Забашта .....	399
Подбор эффективной питательной среды для выращивания лактобактерий как основы создания биопрепаратов для птицеводства	
Ю. А. Лысенко, А. В. Носенко, А. В. Горяинова, А. Р. Цой, В. А. Мищенко, Т. Д. Епишина .....	403
Подбор оптимальной питательной среды для разработки пробиотической добавки	
Ю. А. Лысенко, К. Д. Иванов, М. Е. Сакович, О. Зиновьева, И. В. Ситников, В. А. Мищенко, Т. Д. Епишина, .....	408
Проблема накопления токсичных элементов в почвах сельскохозяйственных угодий Краснодарского края и Калмыкии	
А. В. Забашта, Е. Н. Головкин, Н. Н. Забашта, .....	413
Пробиотики в рационе цыплят-бройлеров	
Н. Н. Забашта, Е. Н. Головкин .....	420
Программы для расчета рационов	
Д. А. Юрин, Н. А. Юрина .....	427

Производства экологически безопасного мясного сыря биокорректирующего действия Н. В. Тимошенко, А. М. Патиева, С.В. Патиева, Н. Н. Забашта .....	432
Результаты исследований почвы и кормов на содержание тяжелых металлов Г. А. Ларионов, О. Ю. Чеченешкина.....	445
Результаты поискового эксперимента по определению концентрации аммиака и сероводорода при ускоренном компостировании в промышленном биоферментаторе И. П. Криволапов, О. В. Милованов, М. С. Юрлов, А. А. Филитова .....	449
Снижение затрат труда при кормлении животных Д. А. Юрин. ....	456
Сравнительный анализ действия суспензии наночастиц селена на продуктивные показатели цыплят-бройлеров Л. Е. Амплеева, С. Д. Полищук, А. А. Коньков, .....	461
Усовершенствование расчета рационов для коров Д. А. Юрин, Н. А. Юрина. ....	468
Устойчивые к вредителям сорта озимой пшеницы как элемент системы экологического земледелия Н. Н. Захарова, В. С. Хальзов, Н. А. Писчаскина .....	474
Устройство для кормления молодняка в раннем возрасте Д. А. Юрин. ....	479
Физиологическое обоснование использования различных рационов кормления молодняка молочного скота С. В. Мошкина, О. Ю. Гагарина, .....	484
Эффективность использования смешанной закваски пропионовокислых и молочнокислых микроорганизмов на различных кормовых субстратах Е. С. Волобуева, М. В. Анискина .....	494
Эффективность применения мультиэнзимно-пробиотического препарата «Бацелл» в рационах свиноматок А. В. Корниенко, В. Е. Улитко .....	500
Эффективность термоаэрозолей инсектоакарицидов в борьбе с вредителями хлебных запасов А. М. Окунев, С. Н. Сушеница.....	504
<b>СЕКЦИЯ 3. СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ РАСТЕНИЕВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ .....</b>	<b>512</b>
Агробиологическая оценка гибридов томата в условиях защищенного грунта М. В. Селиванова, О. Ю. Лобанкова, К. Н. Новак .....	512

Актуальные проблемы использования отходов и вторичных сырьевых ресурс перерабатывающих отраслей АПК В. Ю. Айрумян.....	516
Биологическая ценность и органолептические свойства сушеной брюквы И. Г. Костко, М. Каданту .....	520
Биологически активная добавка - порошок ламинарии, как источник йода в мучных кондитерских изделиях Н. В. Сокол, Э. А. Шепеленко.....	526
Биохимический состав и технологическая оценка плодов айвы С. Н. Едыгова.....	530
Влияние нормы применения удобрений «Цеолитовое 2» на урожайность томатов К. П. Данилов, Р. Н. Иванова .....	536
Влияние биологически активных веществ на продуктивность столовой свёклы М. В. Селиванова, Н. А. Новичихин .....	541
Влияние гуминового препарата росток на продуктивность и качество клубней картофеля А. В. Куртова, И. В. Грехова.....	546
Влияние ламинарии сушеной на хлебопекарные свойства пшеничной муки Н. С. Санжаровская, О. П. Храпко .....	551
Влияние различных пофазных систем некорневых подкормок на продуктивность и качество плодов яблони А. И. Кузин, А. А. Лазуткину.....	556
Влияние регуляторов роста на урожайность и качество продукции томата Т. А. Шкодрина, Ю. Р. Гребнева .....	566
Влияние сроков посева сахарного сорго на полевую всхожесть семян И. Я. Пигорев, О. А. Грязнова.....	570
Детоксицирующие и антиоксидантные свойства жидкого пектина из виноградных выжимок А. Н. Косс, Л. В. Донченко.....	574
Дикорастущие плоды и ягоды – функциональные компоненты в технологии хлебопечения Т. Б. Колотий, Н. Н. Ковалева.....	579
Изменение качества ягод малины при замораживании Т. Г. Причко, М. Г. Германова .....	583

Изменение состава антипитательных веществ семян клещевины при проращивании В. Н. Алёшин. ....	587
Изучение химического состава суслу интродуцированного сорта винограда анчеллотта для производства красных столовых вин Е. В. Глоба.....	594
Изучение влияния факторов подготовки пектиновых веществ из плодов кормового арбуза на их студнеобразующие свойства Л. Г. Влащик .....	600
Инновационное развитие производства картофеля и топинамбура – Вектор развития новых продуктов питания В. И. Старовойтов, О. А. Старовойтова, А. А. Манохина. ....	606
Интенсификация переработки сырья клещевины как путь экологизации производства продукции Е. А. Ольховатов, Е. В. Щербакова, А. В. Степовой, .....	615
Использование вторичных сырьевых ресурсов для улучшения биохимических процессов теста и обогащения хлеба Е. А. Атрощенко .....	619
Использование пектиновых веществ в технологии продуктов функционального назначения О. И. Косарева, Л. Я. Родионова,.....	623
Использование порошка топинамбура в хлебопечении С. Н. Едыгова, Т. В. Шмидт .....	629
Использование нетрадиционного сырья растительного происхождения для производства функциональных продуктов питания А. Б.Тхайшаова, З. С. Коваленко .....	634
Использование пектиновых экстрактов для создания функциональных хлебобулочных изделий О. П. Храпко, Н. С. Санжаровская, Н. В. Сокол .....	639
Исследование влияния муки из биомодифицированного зерна полбы на свойства вафельного теста и готовых вафельных листов В. В. Румянцева, В. В. Коломыцева, Л. А. Жижина .....	647
Исследование влияния обработки фруктов электромагнитными полями крайне низких частот на микробиальную обсемененность их поверхности Е. Ю. Панасенко, В. Н. Алёшин, Г. А. Купин, М. В. Лукьяненко. ....	652
Исследование антибактериальной активности пектиновых гелей З. Н. Хатко, А. А. Ашинова, .....	659
Лекарственное сырье как компонент иммуномодулирующих пектиносодержащих напитков В. Н. Тарасова, Л. В. Донченко.....	663

О необходимости и эффективности внедрения безотходных технологий в современную пищевую промышленность Е. А. Красноселова, М. В. Тайкова,.....	669
Основные перспективные сорта яблок, возделываемые на территории России и современные предприятия по выращиванию и переработке этих плодов Е. А. Красноселова, Е. В. Рудомаха .....	676
Особенности переработки плодовой продукции с получением сухофруктов на примере айвы М. А. Бородина, Е. В. Щербакова.....	683
Очистка гидратопектина из цитрусового сырья на ионообменных смолах Л. Я. Родионова .....	693
Оценка продуктивности и качества зерна новых гибридов кукурузы в условиях предгорного района ставропольского края Г. Н. Кушнир, О. А. Щуклина, И. И. Дмитриевская.....	698
Перспектива развития и основные проблемы промышленности производства пектина в Российской Федерации Е. А. Красноселова, М. П. Кучева .....	703
Перспективы использования сортов винограда юга России для производства биологических вин Е. А. Сосюра, М. С. Герман.....	709
Применение некорневой обработки гуминовым препаратом росток на яровой пшенице О. В. Федотова, И. В. Грехова,.....	715
Пролонгация срока годности мучных кондитерских изделий за счет применения пектиновых веществ Н. В. Сокол, Т. А. Исаева.....	720
Разработка барабанной сушильной установки П. С. Лазин, С. Ю. Щербаков.....	724
Разработка технологии производства напитков функционального назначения на основе виноградного сока прямого отжима Е. А. Сосюра, Т. И. Гугучкина .....	731
Разработка функциональных продуктов для диабетиков И. В. Соболев, А. И. Аверкиева .....	740
Разработка рецептур продуктов питания для представителей скоростно-силовых видов спорта Е. А. Мазуренко, Г. И. Касьянов.....	746
Разработка рецептур напитков функционального назначения на основе виноградного сока М. М. Бурлаков, Л. Я. Родионова .....	750

Разработка рецептур сухих композиций для томатных соусов И. Н. Барышева .....	755
Растения амарантовых – эффективный источник биологически ценного белка в обогащенных продуктах питания Е. В. Клешнёва, Л. В. Донченко, Т. В. Щеколдина .....	764
Сенсорная оценка качества хлеба из местного зерна яровой пшеницы Е. В. Макаренко, В. В. Верхотуров. ....	769
Современные аспекты переработки нутового сырья В. Н. Храмова, Е. А. Селезнева, С. П. Головцова, А. А. Мартынов .....	774
Современные технологии переработки растительного сырья Е. С. Романенко, Е. А. Сосюра, Н. А. Есаулко, А. А. Емельянов .....	779
Современное состояние и перспективы развития производства продуктов функционального назначения Е. А. Красноселова, Т. А. Серикова .....	783
Способы снижения пестицидной нагрузки при возделывании картофеля Е. Я. Молчанова, О. А. Старовойтова .....	790
Сравнительная оценка гибридов огурца в условиях защищенного грунта Н. А. Есаулко, Е. С. Романенко .....	798
Сравнительная оценка сортов картофеля Н. А. Есаулко, М. В. Селиванова, Е. С. Романенко, Е. А. Сосюра, Т. С. Айсанов .....	802
Технология безалкогольных напитков на пряно-ароматическом сырье: проблематика и решение Е. А. Ольховатов, А. В. Стеровой, Д. С. Михайлютина,.....	808
Унаби – кладезь здоровья и долголетия Л. В. Пономаренко .....	813
Функциональные продукты питания из плодов и ягод дикорастущих растений республики адыгея Т. Б. Колотий.....	817
Функциональные напитки на основе растительного сырья как средство адаптации организма к негативным условиям окружающей среды Е. В. Копылова, Е. А. Красноселова.....	821
Хлебопекарные свойства тритикалевой муки сорта Валентин 90 Н. В. Сокол, Д. А. Хорольцев.....	829
Экспертиза качества продукции переработки зерна пшеницы – муки пшеничной хлебопекарной на потребительском рынке города Рязани С. Н. Афиногенова .....	836

Экспертиза качества ржано-пшеничного хлеба «Бородинский» на Рязанском потребительском рынке Х. Н. Муссоев, С. Н. Афиногенова.....	844
---	-----

Научное издание

Коллектив авторов

**СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ  
ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ**

*Сборник статей*

Статьи представлены в авторской редакции

Формат 60 × 84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.

Усл. печ. л. – 50,4. Уч.-изд. л. – 39,5.

Кубанский государственный аграрный университет.  
350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13