

ФГБНУ «ПОВОЛЖСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ МЯСОМОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ»

ФГБОУ ВО «ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**ПЕРСПЕКТИВЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ
АГРАРНО-ПИЩЕВЫХ СИСТЕМ
НА ОСНОВЕ РАЦИОНАЛЬНОГО
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ
ГЕНЕТИЧЕСКИХ И СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ**

*Материалы Международной
научно-практической конференции*

8 июня 2023 г., г. Волгоград

УДК 636:637
ББК 45/46
П26

Под общей редакцией академика РАН Горлова И.Ф.

- П26 Перспективы устойчивого развития аграрно-пищевых систем на основе рационального использования региональных генетических и сырьевых ресурсов: материалы Междунар. науч.-практ. конф., г. Волгоград, 8 июня 2023 г. / Под общ. ред. акад. РАН И.Ф. Горлова. – Волгоград: ООО «СФЕРА», 2023. – 276 с.

В сборнике приведены материалы научных исследований по разработке ресурсосберегающих технологий производства продукции животноводства, оптимизации кормления животных, технологических решений по глубокой переработке сырья и созданию конкурентоспособных продуктов питания.

УДК 636:637
ББК 45/46

ISBN 978-5-00186-127-0

© ФГБНУ «Поволжский НИИ производства
и переработки мясомолочной продукции», 2023.
© ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный
технический университет», 2023.
© Волгоград: ООО «СФЕРА», 2023.

Уважаемые участники конференции!

От имени сотрудников ГНУ НИИММП, профессорско-преподавательского состава ВолгГТУ, специалистов АПК региона приветствуем вас на международной научно-практической конференции: «Перспективы устойчивого развития аграрно-пищевых систем на основе рационального использования региональных генетических и сырьевых ресурсов».

Подобное мероприятие в городе-герое Волгограде в последние годы проходит в очно-заочном формате. Эпоха антиковидных ограничений и санкций способствовала переходу агропромышленного сектора нашей страны на новые электронно-цифровые технологии и формированию единого электронно-коммуникационного пространства. Сегодня, когда Россия решает государственные задачи огромной значимости, обеспечивая территориальную, экономическую и продовольственную безопасность нашей страны, актуальность такого события возрастает многократно.

Однако известно, что достичь полного импортозамещения в сфере производства и переработки сельскохозяйственной продукции без совместной работы с ученым сообществом невозможно. В этой связи в настоящее время одним из главных условий устойчивого экономического развития страны является внедрение инновационных высокоэффективных технологий производства и переработки сельскохозяйственной продукции и научно обоснованных разработок ученых, направленных на совершенствование технологий продуктов питания. Поэтому не случайно столь высок интерес к современным и прогрессивным проектам в области совершенствования генетического потенциала сельскохозяйственных животных, особенно региональных породных ресурсов, перспективных технологий переработки животноводческой продукции в свете пищевых и биотехнологических аспектов создания продуктов питания, являющихся ключевыми темами конференции, которая объединила более 200 видных ученых и сотрудников вузов и научно-исследовательских институтов, руководителей и специалистов предприятий аграрного сектора и перерабатывающей промышленности как из России, так и стран ближнего и дальнего зарубежья: Ирана, Республик Беларусь и Казахстан, Объединенных Арабских Эмиратов, Сербии, Ирландии, Франции, Турции и др.

С каждым годом растет и количество участников Международного смотра-конкурса лучших пищевых продуктов, продовольственного сырья и инновационных разработок, проводимого в рамках конференции. Он является своего рода научной площадкой и позволяет участникам продемонстрировать качество выпускаемой продукции и в то же время расширить производителям рынок сбыта. Победители смотра-конкурса, по традиции, будут награждены дипломами.

Желаю участникам конференции интересной и плодотворной работы, свежих и интересных идей, творческих успехов и вдохновения, новых побед и достижений на благо российской науки и нашей великой страны!

Директор ГНУ НИИММП,
доктор биол. наук, профессор,
член-корреспондент РАН



М.И. Сложенкина

ПРОИЗВОДСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ

УДК 636:612.015:621.742.53:633.15

ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ТЕЛЯТ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ДРОБЛЕНОГО ЗЕРНА КУКУРУЗЫ

Радчиков В.Ф., Сапсалева Т.Л., Богданович И.В.

*Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси
по животноводству, Жодино, Республика Беларусь*

Аннотация. В данной статье приведены материалы по изучению эффективности включения дробленого зерна кукурузы в количестве 30 и 40% от массы комбикорма в рацион молодняку крупного рогатого скота в возрасте 66-115 дней, оказывающего положительное влияние на потребление кормов, интенсивность роста животных при снижении затрат кормов и себестоимости продукции. На основании результатов исследований установлено, что использование дроблёного зерна кукурузы в количестве 30 и 40% от массы комбикорма для телят 66-115 дневного возраста способствовало повышению его питательности на 3,4% к контрольному значению, энергетической ценности – на 3,9 и 5,2%, при снижении содержания протеина на 7,2 и 9,6% по отношению к контролю, что позволило увеличить среднесуточный прирост живой массы молодняка за период опыта на 4,2 и 5,0% (792 и 798 г) при снижении затрат кормов на 2,9 и 4,1%, себестоимости прироста – на 9,9 и 11,4%.

Ключевые слова: молодняк крупного рогатого скота, дроблёное зерно, рационы, продуктивность, эффективность

Введение. Большое значение в повышении продуктивности животных, эффективности использования кормов и рентабельности производства продукции играет кормовой фактор. Чем раньше начнет развиваться рубец, тем выше продуктивность взрослого животного [1-5].

К одним из эффективных приемов, направленных на ускоренное развитие преджелудочного пищеварения («разгон» рубца) у телят молочного периода, можно отнести раннее приучение к гранулированным престартерным комбикормам, мясли, цельному, дробленому и плющеному зерну [6-10].

Зерно кукурузы служит отличным кормом для всех видов сельскохозяйственных животных. По химическому составу зерно кукурузы выделяется среди злаковых кормов высоким содержанием углеводов, главным образом крахмала (до 70%) и жира (до 8%) с низкой точкой плавления; протеин составляет около 9-10% [11].

При попадании зерна в рубец начинает интенсивно заселяться микрофлора, которая преобразует углеводы в летучие жирные кислоты (ЛЖК), которые способствуют увеличению всасывающей поверхности рубца. Развитие рубца наряду с увеличенным потоком и активностью ферментов в тонком кишечнике приводит к большему потреблению и лучшему усвоению зернового стартового рациона [12-14].

Цель исследований – определить оптимальные нормы включения дробленого зерна кукурузы в рационы телят и изучить эффективность его использования в их кормлении.

Методика исследований. Исследования проведены на 4-х группах телят черно-пестрой породы (по 10 голов в каждой) с постановочной живой массой 76,4-79,9 кг в возрасте 66-115 дней в течение 50 дней.

Различия в кормлении подопытного молодняка заключались в том, что телятам контрольной группы скармливали комбикорм КР-1, КР-2 без добавления дробленого зерна кукурузы, а аналоги опытных групп потребляли комбикорм с разным вводом в его состав исследуемого зерна: 30, 40, 50% по массе.

В ходе исследований изучены следующие показатели: химический состав, питательность и поедаемость кормов, морфо-биохимический состав крови, интенсивность роста животных, экономическая эффективность выращивания телят.

Результаты исследований. Включение дробленого зерна кукурузы в количестве 30 и 40% по массе в состав комбикорма для телят в возрасте 66-115 дней способствовало повышению его питательности на 3,4% к контрольному значению, энергетической ценности – на 3,9 и 5,2% при снижении содержания протеина на 7,2 и 9,6% по отношению к контролю.

Замена части комбикорма дробленным зерном кукурузы в количестве от 30 до 50% оказала влияние на снижение содержания клетчатки при повышении жира, что объясняется химическим составом исследуемого корма.

Установлено, что в период проведения исследования поедаемость кормов телятами между группами оказалась практически одинаковой.

В рационах молодняка подопытных групп содержалось 3,15-3,20 корм. ед., а концентрация в сухом веществе – на уровне 1,02-1,06 кормовой единицы. Концентрация обменной энергии в сухом веществе рациона подопытных животных составила 10,2-11,1 МДж. Количество сырого протеина в рационе животных контрольной группы находилось на уровне 130%, что было выше опытных значений (114-125%).

Потребление сырого жира на сухое вещество находилось на уровне 3,2% в контрольном варианте и 3,5-3,7% в опытных. Содержание сырой клетчатки в 1 кг сухого вещества рациона телят контрольной группы составило 14,4%, в опытных – 12,4-13,6%.

Скармливание комбикормов с включением 30, 40 и 50% дробленого зерна кукурузы молодняку крупного рогатого скота не оказало существенного влияния на изучаемые показатели крови животных (таблица 1).

Таблица 1 – Морфо-биохимический состав крови телят в возрасте 115 дней

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Эритроциты, $10^{12}/л$	4,20±0,24	4,36±0,05	4,41±0,24	4,47±0,29
Гемоглобин, г/л	93,00±3,06	95,67±2,60	92,00±4,62	95,67±2,85
Лейкоциты, $10^9/л$	10,20±0,85	9,97±0,35	10,37±1,36	10,37±0,19
Общий белок, г/л	73,23±0,90	75,70±1,01	75,23±1,19	72,90±1,81
Глюкоза, ммоль/л	4,72±0,12	4,69±0,21	4,64±0,15	4,62±0,18
Мочевина, ммоль/л	3,39±0,29	3,35±0,21	3,32±0,35	3,31±0,27
Кальций, ммоль/л	2,46±0,12	2,46±0,10	2,43±0,05	2,41±0,23
Фосфор, ммоль/л	2,70±0,20	2,67±0,19	2,65±0,16	2,65±0,07

В результате опыта установлено определенное изменение концентрации общего белка в крови животных. Выявлено, что с использованием рационов во II и III опытных группах по отношению к контрольному значению отмечен рост содержания данного показателя на 3,4 и 2,7%. В крови молодняка IV опытной группы установлено незначительное его снижение по сравнению с контролем, вероятнее всего, сказалось его меньшее количество в рационе.

На основании результатов исследований крови животных опытных и контрольной групп не отмечено существенной разницы между показателями. Это позволяет судить о безвредном действии дробленого зерна на организм животных.

Изучение динамики роста живой массы подопытных животных в возрасте 66-115 дней показало, что скармливание в составе рационов дробленого зерна различных дозировок (30 и 40%) положительно отразилось на энергии роста молодняка (таблица 2).

Таблица 2 – Живая масса и среднесуточный прирост телят

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Живая масса, кг:				
в начале опыта	78,1±1,6	79,9±2,4	79,7±1,8	76,4±2,9
в конце опыта	116,1±3,0	119,5±4,6	119,6±3,8	114,1±2,7
Валовой прирост, кг	38,0±2,7	39,6±3,5	39,9±2,8	37,7±2,7
Среднесуточный прирост, г	760±53,6	792±70,3	798±56,4	754±53,8

Скармливание молодняку комбикормов с вводом дробленого зерна кукурузы в количестве 30 и 40% позволило увеличить среднесуточный прирост на 4,2 и 5,0%. Использование комбикорма с 50% ввода зерна способствовало незначительному снижению прироста животных, что повлияло на получение более низкого прироста по отношению к контрольному варианту (на 0,8%).

Включение 30 и 40% дробленого зерна кукурузы в состав комбикормов привело к снижению себестоимости прироста на 9,9 и 11,4%.

Закключение. Установлено, что включение в рацион молодняка крупного рогатого скота в возрасте 66-115 дней комбикормов с вводом дробленого зерна

кукурузы в количестве 30 и 40% дает возможность повысить продуктивность животных, выраженную в увеличении среднесуточных приростов живой массы на 4,2 и 5,0% (792 и 798 г) при наиболее эффективном использовании кормов, затраты которых снижены на 2,9 и 4,1% по отношению к контролю, что привело к снижению себестоимости прироста на 9,9 и 11,4%.

Список источников

1. Регулирование обменной энергии в рационе за счёт рапсового масла / А.М. Глинка, Д.М. Богданович, Г.Н. Радчикова, Г.В. Бесараб, Л.А. Возмитель // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства: сборник научных трудов международной научно-практической конференции. Брянск, 26-27 мая 2022 года. – Брянск, 2022. – С. 271-276.
2. Эффективность скармливания коровам кормовой добавки «ПМК» / Д.М. Богданович, Н.П. Разумовский, Е.А. Долженкова, А.В. Жалнеровская // Актуальные направления инновационного развития животноводства и современные технологии производства продуктов питания: материалы международной научно-практической конференции. пос. Персиановский, 27 ноября 2020 года. – пос. Персиановский, 2020. – С. 98-105.
3. Пайтеров, С.Н. Эффективность применения раствора мелоксикама в трансплантации эмбрионов крупного рогатого скота / С.Н. Пайтеров, Д.М. Богданович // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства: материалы национальной научно-практической конференции, посвященной 80-летию со дня рождения Заслуженного работника высшей школы РФ, Почетного профессора Брянской ГСХА, доктора ветеринарных наук, профессора А.А. Ткачева. Брянск, 20-21 сентября 2018 г. – Брянск, 2018. – С. 119-122.
4. Пайтеров, С.Н. Эффективность использования дексаметазона при криоконсервировании эмбрионов крупного рогатого скота / С.Н. Пайтеров, Д.М. Богданович // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства: материалы национальной научно-практической конференции, посвященной 80-летию со дня рождения Заслуженного работника высшей школы РФ, Почетного профессора Брянской ГСХА, доктора ветеринарных наук, профессора А.А. Ткачева. Брянск, 20-21 сентября 2018 г. – Брянск, 2018. – С. 123-126.
5. Эффективность применения раствора мелоксикама в воспроизводстве и трансплантации эмбрионов крупного рогатого скота / Д.М. Богданович, С.Н. Пайтеров, Ю.К. Кирикович, В.В. Жданович // Зоотехническая наука Беларуси. – 2018. – Т. 53, № 1. – С. 29-38.
6. Природный минеральный сорбент в кормлении молодняка крупного рогатого скота / Г.В. Бесараб, Д.М. Богданович, А.М. Глинка, Д.В. Медведева, А.В. Жалнеровская // Инновационное развитие про-

- дуктивного и непродуктивного животноводства: сборник научных трудов международной научно-практической конференции. Брянск, 26-27 мая 2022 года. – Брянск, 2022. – С. 221-225.
7. Влияние скармливания экструдированного обогатителя на обмен веществ и продуктивность молодняка крупного рогатого скота / Г.Н. Радчикова, Д.М. Богданович, А.М. Глинкова, И.В. Богданович, В.Н. Карабанова // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства: сборник научных трудов международной научно-практической конференции. Брянск, 26-27 мая 2022 года. – Брянск, 2022. – С. 290-294.
 8. Продуктивные и воспроизводительные показатели племенных бычков в зависимости от качества протеина в рационе / Г.Н. Радчикова, Д.М. Богданович, А.М. Глинкова, И.В. Богданович, В.Н. Карабанова // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства: сборник научных трудов международной научно-практической конференции. Брянск, 26-27 мая 2022 года. – Брянск, 2022. – С. 299-304.
 9. Эффективность скармливания молодняку крупного рогатого скота новой энергетической добавки / Г.В. Бесараб, Д.М. Богданович, А.М. Глинкова, В.Н. Карабанова, И.В. Сучкова // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства: сборник научных трудов международной научно-практической конференции. Брянск, 26-27 мая 2022 года. – Брянск, 2022. – С. 267-271.
 10. Физиологическое состояние и продуктивность телят при скармливании комбикорма КР-1 с включением экструдированного обогатителя / С.Л. Шинкарева, Т.Л. Сапсалёва, Г.В. Бесараб, С.Н. Пилук, Д.М. Богданович // Научные основы производства и обеспечения качества биологических препаратов для АПК: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 50-летию института / Под редакцией А.Я. Самуйленко. Щелково, 25-27 сентября 2019 года. – Щелково, 2019. – С. 437-441.
 11. Кормовые добавки в рационах молодняка крупного рогатого скота / А.М. Глинкова, Д.М. Богданович, Г.В. Бесараб, Д.В. Медведева, В.В. Букас // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства: сборник научных трудов международной научно-практической конференции. Брянск, 26-27 мая 2022 года. – Брянск, 2022. – С. 258-262.
 12. Белково-витаминно-минеральные добавки с использованием узколистного люпина и карбамида в рационах молодняка крупного рогатого скота / Т.Л. Сапсалёва, Д.М. Богданович, Г.В. Бесараб, Г.Н. Радчикова // Инновационные подходы к развитию устойчивых аграрно-пищевых систем: материалы Международной научно-практической конференции. Волгоград, 10 июня 2022 года. – Волгоград, 2022. – С. 22-27.

13. Влияние разных способов переработки зерна на обмен веществ и продуктивность молодняка крупного рогатого скота / Г.В. Бесараб, Д.М. Богданович, А.М. Глинкова, Е.А. Долженкова, В.В. Карелин // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства: сборник научных трудов международной научно-практической конференции. Брянск, 26-27 мая 2022 года. – Брянск, 2022. – С. 226-230.
14. Продуктивность молодняка крупного рогатого скота в зависимости от содержания в рационе расщепляемого протеина / Г.Н. Радчикова, Д.М. Богданович, А.М. Глинкова, Г.В. Бесараб, Д.В. Медведева // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства: сборник научных трудов международной научно-практической конференции. Брянск, 26-27 мая 2022 года. – Брянск, 2022. – С. 262-267.

УДК 636.084/.087 636.22/.28.033

ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ПРОДУКТИВНОСТЬ БЫЧКОВ 9-12-МЕСЯЧНОГО ВОЗРАСТА ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ЦИНКА В ФОРМЕ ОРГАНИЧЕСКОГО СОЕДИНЕНИЯ

Радчиков В.Ф.¹, Кот А.Н.¹, Серяков И.С.², Петров В.И.²

*¹Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси
по животноводству, Жодино, Республика Беларусь*

*²Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
Горки, Республика Беларусь*

Аннотация. Использование органической формы цинка вместо сернокислого цинка в количестве 50, 75 и 100% в рационах молодняка крупного рогатого скота 9-12-месячного возраста способствовало повышению уровня рН на 1,1-3,2% и общего азота – на 1,2-3,9% в рубцовой жидкости. В то же время отмечено снижение количества аммиака на 0,9-3,0% и летучих жирных кислот – на 2,3-3,4%. Применение хелатной формы цинка в рационах молодняка крупного рогатого скота позволило повысить продуктивность животных на 1,3-3,7% при снижении затрат кормов на 1 кг прироста на 0,7-2,0%.

Ключевые слова: бычки, травяные корма, рационы, концентрированные корма, гематологические показатели, рубцовое пищеварение

Введение. Исследованиями доказано, что чем выше продуктивность животных, тем более высокие требования предъявляются к качеству кормов и сбалансированности рационов по питательным веществам. Поэтому обеспеченность сельскохозяйственных животных всеми питательными, минеральными и

биологически активными веществами играет важную роль в повышении их продуктивности [1-3].

На полноценность питания молодняка крупного рогатого скота и взрослых животных, наряду с удовлетворением их потребности в основных питательных веществах, существенное влияние оказывает обеспеченность их минеральными веществами и витаминами [4-6].

С ростом продуктивности в организме животных происходит интенсификация обменных процессов, на которые большое влияние оказывают микроэлементы, так как являются активными их участниками. В результате более эффективного использования питательных веществ рациона повышается производство продукции [7-9].

На практике для восполнения недостатка минеральных веществ широко используются кормовые добавки, которые восполняют рацион животных по недостающим элементам питания и служат активаторами обменных процессов, оказывая комплексное положительное влияние на весь организм [10-12].

Отечественная и мировая практика аргументированно доказала, что применение в рационах сельскохозяйственных животных минеральных веществ в органической форме позволяет получать от них больше продукции при одновременном снижении затрат кормов.

Цель работы – изучить закономерности протекания пищеварительных процессов в рубце и обмен веществ в организме молодняка крупного рогатого скота при скормливании органического соединения цинка.

Методика исследований. Исследования проведены в физиологическом корпусе РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» и ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» на 4-х группах молодняка крупного рогатого скота в возрасте 9-12 месяцев (таблица 1).

Таблица 1 – Схема исследований

Группа	Количество животных, голов	Продолжительность опыта, дней	Особенности кормления
I контрольная	3	30	ОР (травяные корма + комбикорм) + сернокислый цинк согласно нормам
II опытная	3	30	ОР + органический цинк (50% от потребности)
III опытная	3	30	ОР + органический цинк (75% от потребности)
IV опытная	3	30	ОР + органический цинк (100% от потребности)

Различия в кормлении заключались в том, что животным контрольной группы скормливали сернокислый цинк, а опытным – органический цинк в количестве 50, 75 и 100% от нормы.

В процессе исследований изучены показатели рубцового пищеварения, потребление кормов, гематологические показатели и продуктивность животных.

Статистическая обработка результатов исследований проведена с учетом критерия достоверности по Стьюденту.

Результаты исследований. На протяжении всего опыта подопытные животные получали смесь кукурузного силоса и сенажа из злаковых растений и комбикорм. Концентрированные корма животные съедали полностью. Потребление травяных кормов было выше в опытных группах.

В среднем в сутки подопытный молодняк получал 7,7-7,9 кг/голову сухого вещества рациона. Содержание обменной энергии в сухом веществе рациона опытных групп составило 10,5 МДж/кг. На долю сырого протеина в сухом веществе рационов приходилось 11,3%. Количество клетчатки в сухом веществе составило 20%.

Рубцовое пищеварения у животных опытных групп отличалось незначительно (таблица 2).

Таблица 2 – Показатели рубцового пищеварения

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
pH	6,31±0,14	6,45±0,23	6,38±0,30	6,51±0,23
ЛЖК, ммоль/100 мл	11,6±1,5	11,2±1,60	11,33±0,22	11,26±0,37
Аммиак, мг/100 мл	22,6±1,20	21,93±2,05	22,26±0,68	22,39±1,54
Азот общий, мг/100 мл	129,5±8,5	131±4	134,5±4,5	133,5±8,5

У животных опытных групп отмечено повышение уровня pH на 1,1-3,2% и общего азота – на 1,2-3,9% и снижение содержания аммиака на 0,9-3,0% и летучих жирных кислот – на 2,3-3,4%. Однако отмеченные различия были недостоверны.

Использование органических и неорганических солей цинка в составе комбикормов не оказало значительного влияния на состав крови животных (таблица 3).

Таблица 3 – Морфо-биохимические показатели крови подопытных животных

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Эритроциты, $10^{12}/л$	6,32±0,23	6,41±0,27	6,6±0,16	6,53±0,23
Гемоглобин, г/л	114±5,51	115,67±4,37	116,33±4,37	115,33±5,48
Общий белок, г/л	76,47±3,13	75,93±2,26	77,77±3,06	76,47±2,30
Глюкоза, ммоль/л	2,83±0,09	2,77±0,09	2,93±0,12	2,9±0,23
Мочевина, ммоль/л	3,99±0,28	3,79±0,16	3,92±0,20	3,89±0,20
Кальций общий, ммоль/л	2,89±0,14	2,95±0,09	3±0,16	3,01±0,07
Фосфор неорганический, ммоль/л	1,8±0,18	1,77±0,11	1,85±0,06	1,74±0,13

У молодняка опытных групп отмечено повышение уровня эритроцитов на 1,4-4,4%, гемоглобина – на 1,2-2,0 и кальция – на 2,1-4,2%. В то же время кон-

центрация мочевины снизилась на 1,8-5,0%. Однако отмеченные различия были недостоверны.

Изучение динамики роста молодняка крупного рогатого скота (таблица 4) показало, что включение в состав рациона различных доз глицината цинка оказало определенное влияние на энергию роста животных. Так, у животных, получавших соль в органической форме, установлено увеличение энергии роста на 1,3-3,7%. Более высокая продуктивность отмечена у молодняка III и IV опытных групп.

Таблица 4 – Динамика живой массы и эффективность использования кормов подопытным молодняком

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Живая масса, кг:				
в начале опыта	259,3±1,3	256,4±2,50	258,4±1,90	263±1,90
в конце опыта	336,5±2,1	334,7±3,40	338±3,40	343,2±3,10
Валовой прирост, кг	77,3±1,9	78,3±1,80	79,6±2,20	80,2±2,20
Среднесуточный прирост, г	859±20,7	870±19,9	884,5±24,7	891,1±24,8
% к контролю	100	101,3	103,0	103,7
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед.	8,31	8,25	8,18	8,14
% к контролю	-	99,3	98,4	98,0

Также в этих группах более эффективно использовались питательные вещества рациона. Благодаря этому затраты кормов в этих группах были ниже, чем в первой, на 1,6-2,0% и составили 7,31 и 7,28 корм. ед., в то время как в контрольной группе этот показатель был равен 7,43 корм. ед.

Заключение. Использование органической формы цинка вместо сернокислого в количестве 50, 75 и 100% в рационах молодняка крупного рогатого скота 9-12-месячного возраста способствовало повышению уровня рН на 1,1-3,2% и общего азота – на 1,2-3,9% в рубцовой жидкости. В то же время отмечено снижение количества аммиака на 0,9-3,0% и летучих жирных кислот – на 2,3-3,4%. Применение хелатной формы цинка в рационах молодняка крупного рогатого скота позволило повысить продуктивность животных на 1,3-3,7% при снижении затрат кормов на получение прироста на 0,7-2,0%.

Список источников

1. Влияние разных способов переработки зерна на обмен веществ и продуктивность молодняка крупного рогатого скота / Г.В. Бесараб, Д.М. Богданович, А.М. Глинкова, Е.А. Долженкова, В.В. Карелин // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства: сборник научных трудов международной научно-практической конференции. Брянск, 26-27 мая 2022 года. – Брянск, 2022. – С. 226-230.

2. Природная кормовая добавка в кормлении молодняка крупного рогатого скота / Г.Н. Радчикова, Д.М. Богданович, Г.В. Бесараб, А.М. Глинкова, И.В. Богданович // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства: сборник научных трудов международной научно-практической конференции. Брянск, 26-27 мая 2022 года. – Брянск, 2022. – С. 253-257.
3. Влияние скармливания экструдированного обогатителя на обмен веществ и продуктивность молодняка крупного рогатого скота / Г.Н. Радчикова, Д.М. Богданович, А.М. Глинкова, И.В. Богданович, В.Н. Карабанова // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства: сборник научных трудов международной научно-практической конференции. Брянск, 26-27 мая 2022 года. – Брянск, 2022. – С. 290-294.
4. Возможность балансирования рационов молодняка крупного рогатого скота за счёт местных масличных и бобовых культур / А.М. Глинкова, Д.М. Богданович, Г.В. Бесараб, И.В. Богданович, Д.В. Медведева // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства: сборник научных трудов международной научно-практической конференции. Брянск, 26-27 мая 2022 года. – Брянск, 2022. – С. 212-216.
5. Продуктивность молодняка крупного рогатого скота в зависимости от содержания в рационе расщепляемого протеина / Г.Н. Радчикова, Д.М. Богданович, А.М. Глинкова, Г.В. Бесараб, Д.В. Медведева // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства: сборник научных трудов международной научно-практической конференции. Брянск, 26-27 мая 2022 года. – Брянск, 2022. – С. 262-267.
6. Регулирование обменной энергии в рационе за счёт рапсового масла / А.М. Глинкова, Д.М. Богданович, Г.Н. Радчикова, Г.В. Бесараб, Л.А. Возмитель // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства: сборник научных трудов международной научно-практической конференции. Брянск, 26-27 мая 2022 года. – Брянск, 2022. – С. 271-276.
7. Природный минеральный сорбент в кормлении молодняка крупного рогатого скота / Г.В. Бесараб, Д.М. Богданович, А.М. Глинкова, Д.В. Медведева, А.В. Жалнеровская // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства: сборник научных трудов международной научно-практической конференции. Брянск, 26-27 мая 2022 года. – Брянск, 2022. – С. 221-225.
8. Эффективность скармливания молодняку крупного рогатого скота новой энергетической добавки / Г.В. Бесараб, Д.М. Богданович, А.М. Глинкова, В.Н. Карабанова, И.В. Сучкова // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства: сборник

- научных трудов международной научно-практической конференции. Брянск, 26-27 мая 2022 года. – Брянск, 2022. – С. 267-271.
9. Продуктивные и воспроизводительные показатели племенных бычков в зависимости от качества протеина в рационе / Г.Н. Радчикова, Д.М. Богданович, А.М. Глинкова, И.В. Богданович, В.Н. Карабанова // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства: сборник научных трудов международной научно-практической конференции. Брянск, 26-27 мая 2022 года. – Брянск, 2022. – С. 299-304.
 10. Кормовые добавки в рационах молодняка крупного рогатого скота / А.М. Глинкова, Д.М. Богданович, Г.В. Бесараб, Д.В. Медведева, В.В. Букас // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства: сборник научных трудов международной научно-практической конференции. Брянск, 26-27 мая 2022 года. – Брянск, 2022. – С. 258-262.
 11. Белково-витаминно-минеральные добавки с использованием узколистного люпина и карбамида в рационах молодняка крупного рогатого скота / Т.Л. Сапсальева, Д.М. Богданович, Г.В. Бесараб, Г.Н. Радчикова // Инновационные подходы к развитию устойчивых аграрно-пищевых систем: материалы Международной научно-практической конференции. Волгоград, 10 июня 2022 года. – Волгоград, 2022. – С. 22-27.
 12. Богданович, Д.М. Влияние разных доз сапропеля на трансформацию энергии рационов в продукцию и продуктивность молодняка крупного рогатого скота / Д.М. Богданович, Н.П. Разумовский // Совершенствование региональных породных ресурсов мясного скота и повышение их генетического потенциала в целях наращивания производства высококачественной отечественной говядины: материалы Международной научной конференции. Элиста, 14 декабря 2020 года. – Элиста, 2020. – С. 64-68.

УДК 636.4.082.453.53

СИНТЕТИЧЕСКАЯ СРЕДА ДЛЯ ДЛИТЕЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ РАЗБАВЛЕННЫХ ЭЯКУЛЯТОВ ХРЯКОВ

Богданович Д.М.

*Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси
по животноводству, Жодино, Республика Беларусь*

Аннотация. Разработана синтетическая среда для длительного хранения разбавленных эякулятов хряков, компонентный состав которой в большей степени соответствует требованиям, предъявляемым в технологии искусственного

осеменения свиней для повышения жизнеспособности половых гамет, замедления процессов жизнедеятельности и снижения воздействия продуктов метаболизма, чем состав ГХЦС-среды. По результатам тестирования морфологии спермиев выявлено, что после разбавления эякулятов опытной группы у них отмечаются минимальные акросомные повреждения и процент патологических форм половых клеток за время длительного хранения.

Ключевые слова: хряки, сперма, эякулят, консистенция, подвижность, выживаемость, время хранения

Введение. Развитие племенного и промышленного свиноводства, наличие многочисленных пунктов и станций искусственного осеменения определяют наиболее широкомасштабное использование генетического потенциала разводимых пород свиней в стране [1, 2]. За последнее десятилетие в странах с развитым свиноводством многие технологические процессы метода искусственного осеменения были существенно улучшены. Особенно большие достижения отмечены в технологии получения, разбавления и хранения спермы [3, 4].

При искусственном осеменении с момента получения эякулята от производителя до внесения его в половые пути самки проходит период времени, в течение которого оплодотворяющая способность спермы не должна снижаться. Чем дольше ее можно сохранить на высоком уровне, тем больше возможностей для эффективного проведения осеменения и более широкое использование данного метода [5]. Поэтому нахождение спермиев вне организма с воздействием на них ряда биотехнологических факторов при разбавлении эякулятов и их хранении не должно влиять на последующие воспроизводительные качества свиноматок, что возможно при условии использования высокотехнологичных синтетических сред, ионный состав которых должен качественно приближаться к таковому протоплазмы спермия, иначе клетка будет отдавать жизненно важные молекулярные частицы или расходовать значительное количество энергии на их удержание [6, 7].

Цель работы: разработать синтетическую среду, обеспечивающую длительное сохранение полноценности спермы вне организма.

Методика исследований. Исследования проводились в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Минской области, лаборатории воспроизводства и генной инженерии сельскохозяйственных животных РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству», на кафедре физиологии, биотехнологии и ветеринарии УО «БГСХА» и на пункте искусственного осеменения свиней СПК «Вихра».

В ходе исследований использовались 65 эякулятов, полученных от производителей пород крупная белая и ландрас в возрасте 2,5-3 года. Сперму получали мануальным методом при режиме взятия одна садка в 4-5 дней. Микроскопическая оценка эякулятов хряков осуществлялась с применением биологического микроскопа (Биолам-70) по следующим показателям:

- объём эякулята (мл) – измерением в мерном цилиндре;
- консистенция (густота) – визуально под микроскопом;

- подвижность спермиев (балл) – под микроскопом по 10-балльной шкале;
- концентрация спермиев (млн./мл) – при помощи счётной камеры Горяева по Левину Н.П. (1984);
- выживаемость спермиев вне организма (балл/час) – по методу Милованова В. К.

В первой части эксперимента свежеполученные эякуляты разбавлялись экспериментальной средой и разделялись на три части (контроль, опыт 1, опыт 2). В контрольную среду в качестве санирующего препарата вводили полиген (600 мкг/мл среды), в 1 опытную – неомицин (5,0 тыс. ЕД) + пенициллин (50 тыс. ЕД) + стрептомицин (5 мг), во 2 опытную – неомицин (5,0 тыс. ЕД) + пенициллин (50 тыс. ЕД) + стрептомицин (5 мг) + гентамицин (25 мг) + линко-спектин (75 мг).

Во второй части опыта свежеполученные эякуляты также разбавлялись экспериментальной средой и разделялись на три части (контроль, опыт 1, опыт 2). Однако в 1 опытную группу в качестве санирующего препарата вводили неомицин (5,0 тыс. ЕД) + пенициллин (50 тыс. ЕД) + стрептомицин (5 мг) + гентамицин (25 мг) + линкоспектин (75 мг), во 2 опытную – неомицин (6,0 тыс. ЕД) + пенициллин (60 тыс. ЕД) + стрептомицин (10 мг) + гентамицин (35 мг) + линкоспектин (85 мг). Контрольная группа оставалась без изменений.

Результаты исследований. Анализируя опытные данные, можно отметить, что как применяемая в технологии искусственного осеменения свиней синтетическая глюкозо-хелато-цитрато-сульфатная (ГХЦС) среда, так и экспериментальные составы групп 1 и 2 не оказали негативного влияния на двигательную активность: средняя подвижность по контрольной и опытным группам после разбавления снизилась на 0,2-0,1 балла соответственно.

При анализе данных таблицы 1 видно, что в большей степени подвержены понижению подвижности при длительном хранении эякуляты контрольной группы: в течение 8 суток разница составила 5,48 балла. В то же время компонентный состав сред 1 и 2 опытных групп способствовал лучшей сохранности подвижности половых гамет – разница составила 4,71 и 3,93 балла соответственно.

Таблица 1 – Влияние времени хранения спермы хряков на ее биополноценность

Группа	Подвижность (балл) при хранении (сутки)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Контроль (n=47)	6,61 ±0,1	6,38 ±0,13	5,9 ±0,13	5,09 ±0,13	4,18 ±0,15	2,55 ±0,14	1,92 ±0,15	1,13 ±0,16
Опыт 1 (n=47)	6,66 ±0,1	6,42 ±0,13	6,1 ±0,14	5,9 ±0,13	5,7 ±0,14	3,98 ±0,15	2,25 ±0,15	1,95 ±0,16
Опыт 2 (n=47)	6,74 ±0,1	6,44 ±0,15	6,23 ±0,12	6,11 ±0,13	5,8 ±0,17	4,19 ±0,15	3,25 ±0,15	2,81 ±0,17

Результаты по определению физико-химических параметров спермы отражены в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-химические показатели спермы хряков-производителей при разбавлении различными экстендерами

Группа	Показатель		
	pH	осмос, мОсм	подвижность, баллы
Свежеполученная сперма (n=47)	7,03±0,06	307,25±1,75	6,9±0,05
Синтетическая среда			
Опыт 1	6,65±0,02	312,5±2,77	–
Опыт 2	6,67±0,04	310,1±2,84	
Разбавленная сперма (n=47)			
Опыт 1	6,88±0,04	305,61±2,21	6,7±0,06
Опыт 2	6,92±0,04	307,7±1,81	6,8±0,08

Из данных таблицы видно, что использование при разбавлении эякулятов экспериментальных составов синтетических сред не оказывает существенного влияния на гомеостаз и двигательную активность половых гамет: подвижность находится на сравнительно одинаковом уровне, а по показателям pH и осмоса произошло выравнивание величин между свежеполученной спермой и разбавителями.

При хранении разбавленных эякулятов в течение 8 суток происходят существенные изменения как физико-химических показателей, так и подвижности половых клеток. В то же время стоит отметить небольшое превосходство показателей 2 опытной группы над 1.

На основании полученных данных была составлена шкала физико-химических параметров компонентов среды (таблица 3).

Таблица 3 – Шкала физико-химических параметров компонентов среды

Показатель	Время хранения разбавленных эякулятов, сутки								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
pH	6,88	6,87	6,97	6,95	7,06	7,15	7,19	7,21	7,24
	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	6,92	6,92	6,95	6,97	7,11	7,19	7,21	7,22	7,25
осмос, мОсм	305,61	298,48	311,33	316,19	326,43	328,17	339,56	343,24	349,61
	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	307,7	309,22	314,41	316,61	323,42	329,34	339,18	345,54	351,12

Таким образом, можно сделать вывод, что компонентные составы обоих экспериментальных разбавителей соответствуют требованиям, предъявляемым к средам, используемым в нашей стране и за ее пределами, не оказывают нега-

тивного влияния на подвижность спермиев в течение длительного времени хранения, а динамика их физико-химических параметров укладывается в допустимые нормы согласно «Инструкции по искусственному осеменению свиней» (1998).

Заключение. 1. Экспериментальные составы синтетических сред опытных групп 1 и 2 не оказали негативного влияния на двигательную активность спермы при ее разбавлении. При длительном хранении разбавленных эякулятов лучшие результаты показателя подвижности выявлены во 2 опытной группе.

2. Установлены величины концентрации ионов водорода (6,65-6,67) и осмотического давления (305,61-307,7 мОсм) экспериментальных составов экстендеров опытных групп 1 и 2. Составлена шкала физико-химических параметров компонентов среды при хранении разбавленных эякулятов.

3. Компонентный состав экспериментальных разбавителей в большей степени соответствует требованиям, предъявляемым в технологии искусственного осеменения свиней для повышения жизнеспособности половых гамет, замедления процессов жизнедеятельности и снижения воздействия продуктов метаболизма, чем состав ГХЦС-среды. По результатам тестирования морфологии спермиев выявлено, что после разбавления эякулятов 2 опытной группы у них отмечаются минимальные акросомные повреждения и процент патологических форм половых клеток за время длительного хранения.

4. Комплекс антибактериальных препаратов в составе разбавителя способствует высоким результатам санации спермы (выявлено минимальное значение коли-титра (0,001) и отрицательное значение общего микробного числа микроорганизмов).

Список источников

1. Инструкция по искусственному осеменению свиней / Подгот.: Е.В. Раковец, Р.И. Никитенко, И.П. Шейко [и др.]. – Мн., 1998. – 38 с.
2. Physiology of Reproduction and Artificial Insemination of Cattle / G.W. Saliabury, N.L. Van Demark. – Freeman & Company 1st ed. – San Francisco, 1961. – 639 p.
3. The artificial insemination and Embryo transfer of dairy and beef cattle (including information pertaining to goats, sheep, horses, swine, and other animals): a handbook and laboratory manual / J.R. Mitchell, J.A. Doak, H.A. Herman. – Interstate publishers, INC; 1994. – 352 p. (114 p.).
4. Veterinary Reproduction & Obstetrics / Geoffrey H. Arthur, David E. Noakes, Harold Pearson, Timothy J. Parkinson. – Seventh Edition. – W.B. Saunders Company Ltd; 1996. – 726 p.
5. Курбатов, А.Д. Крриоконсервация спермы сельскохозяйственных животных / А.Д. Курбатов. – Л.: Агропромиздат, 1988. – 256 с.
6. Валюшкин, К.Д. Акушерство, гинекология и биотехника размножения животных / К.Д. Валюшкин, Г.Ф. Медведев. – Мн.: Ураджай, 2001. – С. 131.

7. Кононов, В. Прогнозирование результатов осеменения свиноматок в зависимости от подвижности спермиев / В. Кононов, Н. Голышев // Свиноводство. – 1999. – № 3. – С. 15-17.

УДК 636.22/.28.033;636.22/.28.034

ВЛИЯНИЕ КОРМЛЕНИЯ ТЕЛЯТ ПО СХЕМЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЗЦМ И ОБЕЗЖИРЕННОГО МОЛОКА НА ПОКАЗАТЕЛИ РЕЗИСТЕНТНОСТИ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ТЕЛЯТ В ПОСЛЕМОЛОЧНЫЙ ПЕРИОД

Бесараб Г.В.¹, Радчикова Г.Н.¹, Марусич А.Г.², Суденкова Е.Н.²

*¹Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси
по животноводству, Жодино, Республика Беларусь*

*²Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
Горки, Республика Беларусь*

Аннотация. Использование заменителя цельного молока в кормлении телят молочного периода в 10-60-дневном возрасте и скармливание заменителя обезжиренного молока в составе рациона животных в возрасте 61-90 дней способствуют наиболее эффективной продуктивности выращивания племенного молодняка крупного рогатого скота в послемолочный период в возрасте 91-180 дней, что обеспечивает увеличение среднесуточного прироста живой массы на 2,7% при снижении затрат кормов на его получение на 1,3% и себестоимости прироста на 1,8 процента.

Ключевые слова: молодняк крупного рогатого скота, цельное молоко, ЗЦМ, ЗОМ, рационы, кровь, продуктивность, экономическая эффективность

Введение. Технология выращивания ремонтного молодняка крупного рогатого скота с учетом его биологических особенностей должна способствовать нормальному росту, развитию, формированию высокой продуктивности и крепкой конституции, продлению сроков хозяйственного использования животных [1-3].

У молодняка крупного рогатого скота с раннего возраста необходимо развивать способность к потреблению большого количества травяных кормов, ЗЦМ и концентратов, что позволит значительно снизить затраты молока и повысить эффективность выращивания ремонтных телок [4-6].

Правильное выращивание телят имеет решающее значение для успешного молочного или мясного скотоводства. Только здоровые телята могут полностью использовать генетический потенциал для получения максимальной продуктивности [7-10].

В послемолочный период молодняк переводят на растительные корма. В течение этого периода можно применять разные системы кормления: однотипное кормление в течение всего года, когда животным дают сбалансированные кормосмеси, состоящие из измельченных и смешанных в заданных пропорциях кормов разного вида [11-13].

Цель исследований – изучить влияние продолжительности молочного периода на протекание пищеварительных процессов у телят, продуктивность и эффективность использования питательных веществ в послемолочный период.

Методика исследований. Исследования проведены на 2-х группах телят (по 10 голов в каждой) в течение 89 дней.

Различия в кормлении заключались в том, что животные контрольной группы до 90-дневного возраста выращивались с использованием цельного и сухого обезжиренного молока, опытной – с применением заменителей цельного и обезжиренного молока.

Полученный цифровой материал обработан методом вариационной статистики с учетом критерия достоверности по Стьюденту с использованием программного пакета Microsoft Excel.

Результаты исследований. В период проведения опыта молодняк всех групп потреблял практически одинаковое количество кормов. Незначительные различия отмечены по силосно-сенажной смеси.

В процессе исследований то в крови животных II опытной группы установлена тенденция к повышению концентрации эритроцитов на 4,8%, гемоглобина – на 5,3, глюкозы – на 5,9% (таблица 1).

Таблица 1 – Морфо-биохимический состав крови подопытных животных в возрасте 178 дней

Показатель	Группа	
	I	II
Эритроциты, $10^{12}/л$	4,58±0,09	4,8±0,23
Гемоглобин, г/л	90,2±0,88	95,0±3,06
Лейкоциты, $10^9/л$	9,57±1,02	11,03±2,08
Общий белок, г/л	72,6±4,2	70±1
Глюкоза, ммоль/л	3,4±0,2	3,6±0,2
Мочевина, ммоль/л	2,27±0,36	2,19±0,46
Кальций, ммоль/л	2,6±0,1	2,42±0,07
Фосфор, ммоль/л	2,46±0,18	2,49±0,16
Тромбоциты, $10^9/л$	298,7±40,3	275,7±34,4
Гематокрит, %	14,5±0,5	18,5±1,3

Отмечена тенденция к снижению содержания мочевины в сыворотке крови молодняка во II опытной группе на 3,5 процента.

Полученные данные по изучению рубцового пищеварения свидетельствуют о том, что увеличение концентрации летучих жирных кислот в содержимом рубца опытных животных обуславливало снижение величины рН рубца с 6,9 (контроль) до 6,7 или на 3,0% (таблица 2).

Таблица 2 – Рубцовое пищеварение

Показатель	Группа	
	I	II
pH	6,9±0,19	6,7±0,12
ЛЖК, ммоль/100 мл	8,37±0,15	8,63±0,12
Общий азот, мг/100 мл	111±3,16	117,0±2,25
Аммиак, мг%	17,2±0,35	16,67±0,37

Наивысшая концентрация ЛЖК – 8,63 ммоль/100 мл – соответствует наименьшему значению pH, равному 6,7.

Самое низкое количество аммиака в содержимом рубца отмечено у животных II опытной группы, что меньше на 13,1%. Следует отметить, что уровень общего азота в рубцовой жидкости во II опытной группе оказался выше на 5,4% по отношению к контрольной.

Скармливание телятам в молочный период заменителя цельного молока и заменителя обезжиренного молока в комбикорме КР-2 с вводом 10% по массе в послемолочный период способствовало получению 897,0 г среднесуточных приростов, что на 2,7% выше аналогов, потреблявших в молочный период цельное молоко и сухое обезжиренное молоко в комбикорме КР-2 с вводом 10% по массе в послемолочный период (таблица 3).

Таблица 3 – Динамика живой массы и среднесуточный прирост

Показатель	Группа	
	I	II
Живая масса, кг: в начале опыта	103,6±3,22	104,3±2,95
в конце опыта	181,3±1,7	184,10±1,8
Валовой прирост, кг	77,7±3,76	79,8±3,2
Среднесуточный прирост за опыт, г	873,0±42,22	897,0±35,89
% к контролю	100	102,7
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед.	5,37	5,30

В результате увеличения продуктивности животных опытной группы затраты кормов снизились на 1,3% и составили 5,3 корм. ед.

Исследованиями установлено, что подопытный молодняк I и II группы имел незначительную разницу по затратам кормов за период опыта, которые составили 417,4 и 422,8 кормовых единиц, соответственно, при одинаковой стоимости одной кормовой единицы (рисунок 1).

При этом стоимость кормов на 1 кг прироста и себестоимость 1 кг прироста во второй опытной группе по отношению к первой снизилась на 2,0 и 1,8% соответственно.

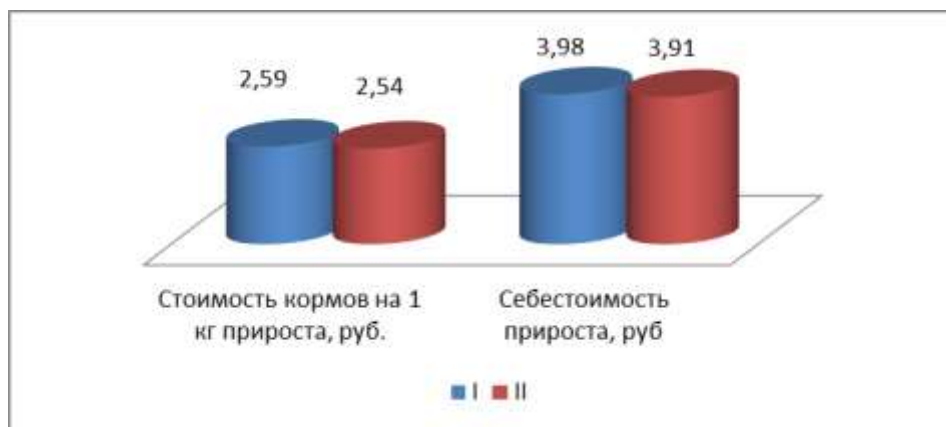


Рисунок 1 – Себестоимость прироста, руб.

Таким образом, выпаивание заменителя цельного молока телятам молочного периода в 10-60-дневном возрасте и скармливание заменителя обезжиренного молока в составе рациона в послемолочный период в возрасте 61-90 дней способствуют повышению среднесуточных приростов ремонтного молодняка крупного рогатого скота при снижении себестоимости продукции выращивания. Экономическая эффективность выращивания молодняка в возрасте 91-180 дней характеризует практическую значимость полученных результатов.

Заключение. Установлено, что использование заменителя цельного молока в кормлении телят молочного периода в 10-60-дневном возрасте и скармливание заменителя обезжиренного молока в составе рациона животных в возрасте 61-90 дней способствуют наиболее эффективной продуктивности выращивания племенного молодняка крупного рогатого скота в послемолочный период в возрасте 91-180 дней, что обеспечивает увеличение среднесуточного прироста живой массы на 2,7% при снижении затрат кормов на его получение на 1,3% и себестоимости прироста – на 1,8 процента.

Список источников

1. Новое в минеральном питании телят / В.Ф. Радчиков, В.П. Цай, А.Н. Кот, Т.М. Натынчик, В.А. Люндышев // Новые подходы к разработке технологий производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы Международной научно-практической конференции / Под общ. ред. И.Ф. Горлова. – Волгоград, 2018. – С. 59-63.
2. Местные источники энергии и белка в рационах племенных телок / Н.А. Яцко, В.Ф. Радчиков, В.К. Гурин, В.П. Цай // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2011. – Т. 47, № 1. – С. 471-474.
3. Рапсовый жмых в составе комбикорма для телят / В.Ф. Радчиков, А.М. Глинкова, Т.Л. Сапсалева, С.И. Кононенко, А.Н. Шевцов, Д.В. Гурина

- // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. Жодино. – 2014. – Т. 49, ч. 2. – С. 139-147.
4. Микроэлементные добавки в рационах бычков / В.Ф. Радчиков, Т.Л. Сапсалева, С.А. Ярошевич, В.А. Ляндышев // Сельское хозяйство. – 2011. – Т. 1. – С. 159.
 5. Технологическое сопровождение животноводства: новые технологии: практическое пособие / Н.А. Попков, А.М. Лапотко, В.М. Голушко, В.Н. Тимошенко, А.Ф. Трофимов, И.В. Сучкова, А.Л. Зиновенко, В.Ф. Радчиков; Нац. акад. наук Беларуси, Науч.-практический центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству. – Жодино, 2010. – 496 с.
 6. Рубцовое пищеварение бычков при разном соотношении расщепляемого и нерасщепляемого протеина в рационе / В.Ф. Радчиков, В.О. Лемешевский, А.Я. Райхман, Е.П. Симоненко, Н.А. Шарейко, Л.А. Возмитель // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. – Жодино, 2013. – Т. 48, ч. 1. – С. 331-340.
 7. Радчиков, В.Ф. Совершенствование системы полноценного кормления молодняка крупного рогатого скота: монография / В.Ф. Радчиков. – Барановичи, 2003. – 190 с.
 8. Симоненко, Е.П. Перспективы использования консерванта-обогапителя при заготовке кукурузного силоса и его влияние на переваримость и продуктивные качества молодняка / Е.П. Симоненко, В.Ф. Радчиков, В.П. Цай // Актуальные вопросы зоотехнической науки и практики как основа улучшения продуктивных качеств и здоровья сельскохозяйственных животных: сб. науч. тр. по материалам V Междунар. науч.-практ. конф. Ставрополь, 23-24 нояб. 2007 г. – Ставрополь: Агрус, 2007. – С. 30-33.
 9. Рубцовое пищеварение, переваримость и использование питательных веществ и энергии корма при разной структуре рациона / В.Ф. Радчиков, В.П. Цай, Н.А. Яцко, И.В. Сучкова, Н.А. Шарейко, А.А. Курепин // Учёные записки ВГАВМ. – 2013. – Т. 49, вып. 1, ч. 2. – С. 161-164.
 10. Эффективность использования минеральных добавок из местных источников сырья в рационах телят / В.Ф. Радчиков, А.Н. Кот, С.И. Кононенко, Л.А. Возмитель, С.В. Сергучев // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. – Жодино, 2010. – Т. 45, ч. 2. – С. 185-191.
 11. Сбалансированное кормление – основа высокой продуктивности животных / В.И. Передня, А.М. Тарасевич, В.Ф. Радчиков, В.К. Гурин, В.П. Цай // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве: мат. Междунар. науч.-практ. конф., посвящённой 65-летию основания Научно-практического центра НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства. Минск, 10-11 октября 2012 г. – Минск, 2012. – С. 104-111.
 12. Эффективное использование кормов при производстве говядины: монография / Н.А. Яцко, В.К. Гурин, Н.В. Кириенко, В.Ф. Радчиков, Г.М. Хитринов; Министерство сельского хозяйства и продовольствия

Республики Беларусь, Академия аграрных наук Республики Беларусь, Белорусский научно-исследовательский институт животноводства. – Минск: Хата, 2000. – 252 с.

13. Приемы повышения продуктивности молодняка крупного рогатого скота: монография / В.Ф. Радчиков, В.К. Гурин, В.П. Цай, А.Н. Кот, А.И. Козинец, В.И. Акулич, В.В. Балабушко, О.Ф. Ганущенко, Е.П. Симоненко, Т.Л. Сапсалёва, Ю.Ю. Ковалевская, В.О. Лемешевский, В.Н. Куртина; Науч.-практический центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству. – Жодино, 2010. – 245 с.

УДК 619.636

ВЛИЯНИЕ МИКОТОКСИНОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ

Ким П.В., Комлацкий В.И.

*Кубанский государственный аграрный университет
имени И.Т. Трубилина, Краснодар*

Аннотация. Наличие микотоксинов в кормах негативно влияет на продуктивность и физиологический статус коров. В результате кумуляции доза полученных токсинов достигает критического значения, что проявляется угнетением иммунной системы (иммуносупрессия). По мере накопления токсинов в организме животных отмечается ухудшение аппетита, общее угнетенное состояние, нарушение пищеварения, снижение привесов, увеличение конверсии корма. Бентониты являются перспективными средствами для профилактики и лечения микотоксикозов у жвачных животных. Этот класс природных соединений характеризуется многофункциональностью, экологичностью, отсутствием токсических свойств и побочных эффектов

Ключевые слова: жвачные животные, молочное скотоводство, корма, микотоксикозы, деконтаминация кормов, бентониты

Введение. В условиях индустриального производства чрезвычайно актуальной является проблема микотоксикозов [1]. Токсические эффекты весьма разнообразны и зависят от дозы токсина, возраста животного, физиологического статуса, продолжительности введения и т.д. Они угнетают животных, нарушают работу пищеварительной системы, всасываются в кровь и могут вызывать у стельных коров прерывание развития плода.

Достаточно долго считалось, что для жвачных животных наличие микотоксинов в кормах не оказывает существенного влияния на продуктивные качества и физиологический статус животных. Однако последние исследования, проведенные учеными, показали, что высокопродуктивные животные чрезвычайно чувствительны к микотоксинам.

Целью исследований явились обобщение и анализ данных о методах профилактики и предупреждения микотоксикозов у жвачных животных.

Методы исследований. Были использованы общие методы научного познания: анализа, обобщения, статистический. Базой для выполнения работы послужили публикации российских ученых, а также результаты собственных исследований.

В наших исследованиях использовали бентонитовую глину, измельченную и размолотую до состояния пыли. Сорбент вводили в рацион в количестве 1,5%.

Результаты исследований и их обсуждение. На сегодняшний день известно более 300 плесневых грибов, продуцирующих свыше 400 микотоксинов. Характерно, что грибы в процессе жизнедеятельности продуцируют одновременно от 3 до 15 различных токсинов. Микотоксины, являясь биоцидами, разрушают живые клетки. При этом, по результатам исследований, известно, что вместе два или более микотоксинов оказывают более сильный токсический эффект на животных, чем каждый по отдельности.

Несмотря на то что во многих странах рассчитаны предельно допустимые концентрации (ПДК) этих микотоксинов в кормах и разработаны лабораторные методы определения этих веществ в различных субстратах, до сих пор лучшие лаборатории могут выявить лишь 10-15 из уже известных микотоксинов. Отсутствие методов обнаружения большинства микотоксинов в кормах снижает эффективность борьбы с ними.

Наличие в кормах токсинов в количествах ниже ПДК в первые дни скормливания таких рационов видимых проявлений токсикоза не обнаруживается. В дальнейшем в результате кумуляции доза полученных токсинов достигает критического значения и проявляется первоначально сильнейшим угнетением иммунной системы (иммуносупрессия). По мере накопления токсинов в организме животных отмечается ухудшение аппетита, общее угнетенное состояние, нарушение пищеварения, снижение привесов, увеличение конверсии корма и ухудшение качества молока.

Характерной особенностью микотоксинов является их крайняя неравномерность распространения в кормах. Компоненты рационов имеют влажность 12-15% и хранятся, как правило, в помещениях со слабой вентиляцией. При положительных температурах создаются отличные условия для развития грибов. Даже в случае отрицательных результатов анализа с помощью современных методов исследования нельзя гарантировать полное отсутствие токсинов [2].

Коварность токсинов заключается в том, что они могут выводиться вместе с молозивом. Между тем именно молозиво в первые часы жизни новорожденных телят формирует их иммунитет. Получается, что молозиво в этой ситуации является не только источником питательных веществ и защитных антител, но и каналом интоксикации. Выпойка молозивом средней и высокой степени общей биологической токсичности оказывает гепатотоксическое, нефротокси-

ческое и иммунодепрессивное воздействие на организм телят с последующим заметным снижением продуктивности коров на 12-18% [3].

Эффективная борьба с микотоксинами возможна при использовании нескольких взаимодополняющих способов нейтрализации, которые имеют разные механизмы действия и направлены против разных групп токсинов [4].

Одним из самых распространенных способов профилактики и борьбы с микотоксикозами является использование адсорбентов органического или неорганического происхождения. Степень адсорбции зависит от емкости адсорбента, на основании которой определяют норму ввода адсорбента в корма с учетом степени его пораженности. Чем выше емкость адсорбента, тем больше токсинов он может удалить из корма. Важным свойством адсорбентов является способность работать в широком интервале рН.

В результате выполненных поисковых исследований установлена высокая сорбционная емкость бентонитов. Полученные результаты свидетельствуют об отсутствии у животных патологий, характерных при поражении организма микотоксинами. Одновременно зафиксировано увеличение пищевой мотивации и аппетита на 8-11%, что характерно для доброкачественного рациона.

Заключение. Бентониты являются перспективными средствами для профилактики и лечения микотоксикозов у жвачных животных. Этот класс природных соединений характеризуется многофункциональностью, экологичностью, отсутствием токсических свойств и побочных эффектов. Проведенные поисковые исследования свидетельствуют о высокой сорбционной емкости природных минералов.

Список источников

1. Антипов, В.А. Микотоксикозы – важная проблема животноводства / В.А. Антипов, В.Ф. Васильев, Т.Г. Кутищева // Ветеринария. – 2007. – № 11. – С. 7-9.
2. Симонова, И.А. Санитарно-микологическая оценка качества кормов / И.А. Симонова, Л.К. Герунова // Актуальные проблемы ветеринарной биологии. – 2013. – № 2 (18). – С. 61-64.
3. Лях, А.Л. Патоморфологические признаки молозивных токсикозов у телят / А.Л. Лях, Е.М. Панковец // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2019. – № 4. – С. 47-51.
4. Мирошниченко, П.В. Комплексная система применения кормовой добавки при микотоксикозах у лактирующих коров / П.В. Мирошниченко, С.Э. Лазарев, Е.С. Еганян [и др.] // Сб. науч. трудов КНЦЗВ. – 2021. – Т. 10, № 2. – С. 94-96.

ВЛИЯНИЕ ДОБАВОК ХРОМА НА МИКРОФЛОРУ РУБЦА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Лебедев С.В., Шошина О.В.

*Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий
Российской академии наук, Оренбург*

Аннотация. Органические источники хрома имеют лучшую степень абсорбции в тонком кишечнике и в организме усваиваются значительно лучше, чем соли и наночастицы, но при этом являются более дорогостоящими. В связи с чем в данном исследовании было изучено влияние различных источников хрома на переваримость, ферментативную активность и микрофлору рубцовой жидкости методом «in vitro». Объект исследования – рубцовая жидкость от телят казахской белоголовой породы средней массой 266 кг, возраст – 11-12 месяцев, с хронической фистулой рубца. Для исследования были использованы ультрадисперсные частицы хрома, полученные методом плазмохимического синтеза. Органическая форма Биопромис хром пиколинат. Неорганическое бинарное соединение хрома $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$. Дополнительное введение пиколината хрома сопровождалось повышением переваримости сухого вещества на 9,1%, а препараты $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ и $\text{HCl Cr}_2\text{O}_3$ снижали переваримость на 2,2 и 0,8%. Пиколинат хрома стимулировал развитие численности инфузорий, а биомассу бактерий и простейших ингибировал, что отразилось усилением активности амилазы и протеазы в рубцовой жидкости.

Ключевые слова: хром, переваримость, амилаза, протеаза, бактерии, инфузории, крупный рогатый скот

Введение. Наиболее актуальными являются исследования по применению микроэлементов в виде наночастиц для животноводства. Эти современные биологические препараты могут быть в виде ультрадисперсных металлических порошков или же их коллоидных растворов [7]. У них есть отличительная особенность, которая заключается в стимулировании физиологических и биохимических процессов при потреблении в небольших количествах. Именно поэтому сокращается использование микроэлементов в рационе, что в итоге повышает экономическую эффективность [2, 4]. Интенсивно проводятся исследования по использованию хелатов хрома, таких как: пиколинат, аспаргинат, метионин и никотинат, так как эти органические источники хрома имеют лучшую степень абсорбции в тонком кишечнике и в организме усваиваются лучше, чем соли, но при этом являются более дорогостоящими. Есть данные, что в рубце жвачных всасывается лишь 1% хрома [3]. Преимущественно он усваивается в тонком кишечнике. Низкая биодоступность неорганического хрома связана с низкой скоростью перехода микроэлемента из неорганической в биоактивную форму, а также с недостаточным содержанием некоторых аминокислот [5]. Более высо-

кая биодоступность органического хрома обуславливается специфическим хелатированием минерала органическими кислотами, метионином и другими компонентами [6]. Однако неоднородность исследований по действию хрома на пищеварительную систему крупного рогатого скота подтолкнуло нас к цели – дополнительно изучить влияние этого препарата в различных формах на переваримость, ферментативную активность и микрофлору рубцовой жидкости. Задачей исследования являлось изучение параметров метаболических процессов в рубце «in vitro» при введении в рацион различных источников хрома.

Методика исследований.

Объект исследования. Рубцовая жидкость от телят казахской белоголовой породы средней массой 266 кг, возраст – 11-12 месяцев, с хронической фистулой рубца.

Обслуживание животных и экспериментальные исследования были выполнены в соответствии с инструкциями и рекомендациями Russian Regulations, 1987 (Order No. 755 on 12.08.1977 the USSR Ministry of Health) and «The Guide for Care and Use of Laboratory Animals» (National Academy Press Washington, D.C. 1996). При выполнении исследований были предприняты меры, чтобы свести к минимуму страдания животных и уменьшения количества используемых образцов.

Схема эксперимента. Научные исследования были выполнены на базе центра коллективного пользования и лаборатории «Нанотехнологии в сельском хозяйстве» Федерального научного центра биологических систем и агротехнологий Российской академии наук.

Для анализа были сформированы 4 образца: Контроль – пшеничные отруби, I образец – пшеничные отруби + пиколинат хрома (1 мг/кг сухого вещества рациона), II образец – пшеничные отруби + НЧ Cr_2O_3 (1 мг/кг сухого вещества рациона), III образец – пшеничные отруби + $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (1 мг/кг сухого вещества рациона). Для научного эксперимента были использованы ультрадисперсные частицы хрома, полученные методом плазмохимического синтеза (ООО «Платина», г. Москва, Россия). Органическая форма Биопромис хром пиколинат (изготовитель: Sichuan Sinyiml Biotechnology Co., Ltd., Китай). Неорганическое бинарное соединение хрома $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$. В качестве модельного корма в исследовании «in vitro» были использованы пшеничные отруби (ПО) в натуральном виде.

Исследования переваримости сухого вещества (СВ) в рубце производили методом «in vitro» по специализированной методике с использованием в качестве модели искусственного рубца установки – инкубатора «ANKOM Daisy II» (модификации D200 и D200I). Термостат ТС-1/80 СПУ (ООО «Амедис Инжиниринг», г. Нижний Новгород, Россия).

У фистульных животных через 3 часа после кормления брали пробы рубцового содержимого, которые фильтровали через 4 слоя марли и инкубировали в искусственном рубце при постоянной $T=39^\circ\text{C}$ в течение 48 часов. По окончании инкубации образцы промывались и высушивались при температуре $+60^\circ\text{C}$ до константного веса.

Коэффициент переваримости сухого вещества «in vitro» вычисляли как разницу масс образца корма с мешочком до и после двухстадийной инкубации.

Измерение активности панкреатических ферментов в рубцовой жидкости проводили следующими методами: определение амилазы – по гидролизу крахмала [1] с использованием КФК-3 (длина волны 670 нм) и выражали в мг расщепленного крахмала 1 мл химуса в течение одной минуты, протеаз – по расщеплению казеина по Гаммерстену (США) при колориметрическом контроле на КФК-3 (длина волны 450 нм) [1].

Для количественного определения бактерий и простейших использовали метод центрифугирования при различных оборотах. После отделения фракций эпиндорфы взвешивали, содержание бактерий и простейших определяли по разнице масс. При 13-15 тыс. об/мин продолжительностью 6 минут определяли общую биомассу простейших. Для осаждения же бактерий использовали скорость 3 тыс. об/мин в течение 3 минут. Подсчёт инфузорий проводили при помощи счётной камеры Горяева. Для этого в отфильтрованную рубцовую жидкость добавляли раствор формалина, NaCl и метиленовый синий. На покровное стекло помещали 1 каплю данной жидкости под камеру Горяева. Производили подсчет инфузорий.

Общее количество инфузорий определяли по формуле:

$$X = A \times 5000,$$

где X – количество инфузорий в 1 мм³;

A – количество подсчитанных инфузорий.

Статистическая обработка. Расчёты выполняли с помощью офисного программного комплекса «Microsoft Office» с применением программы «Excel» («Microsoft», США), с обработкой данных в «Statistica 10.0» («Stat Soft Inc.», США), с использованием методик ANOVA. Статистическая обработка включала расчёт среднего значения (M) и стандартные ошибки среднего ($\pm$ SEM). Достоверность различий сравниваемых показателей определяли по t-критерию Стьюдента. Уровень значимой разницы был установлен на $P \leq 0,05$.

Результаты исследований. По результатам исследований «in vitro» установлено, что переваримость сухого вещества контрольного рациона составила 72,2% (таблица 1).

Таблица 1 – Переваримость сухого вещества образца корма при дополнительном включении различных форм хрома, %

Опытная добавка	Концентрация (мг)	Переваримость (%)
Контроль (ПО)	–	72,2 $\pm$ 0,33
ПО+ НЧ Cr ₂ O ₃	1	78,1 $\pm$ 0,8*
ПО + Пиколинат хрома	1	78,8 $\pm$ 0,4**
ПО + CrCl ₃ ·6H ₂ O	1	77,1 $\pm$ 0,2**

Примечание: ПО – пшеничные отруби (1 кг), * - $P \leq 0,05$; ** - $P \leq 0,01$

Введение различных источников хрома в дозировке 1 мг/кг сухого вещества рациона неоднозначно влияло на переваримость сухого вещества в «искусственном рубце». Включение $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ повышало переваримость сухого вещества относительно контроля на 6,7%. Добавление НЧ Cr_2O_3 улучшало показатели переваримости сухого вещества на 8,1% ($P \leq 0,05$). Самая лучшая переваримость сухого вещества была отмечена при внесении в отруби пиколината хрома, она на 9,1% выше контрольных значений ($P \leq 0,01$).

В рубцовой жидкости при введении опытных образцов повышалась активность пищеварительного фермента протеазы: в I группе – на 24,4% ($P \leq 0,01$), во II группе – на 55%, а в III группе – на 26,3% ($P \leq 0,01$) относительно контроля.

Уровень амилалитической активности повышался во II группе на 13,9% ($P \leq 0,05$), но снижался в группах I и III на 21,6 и 13,5% ($P \leq 0,01$) в сравнении с контрольными значениями (таблица 2).

Таблица 2 – Динамика ферментативной активности рубцовой жидкости, %

Показатель	Группа			
	Контроль	I	II	III
Протеаза	49,03±2,02	64,8±0,3**	109,1±0,6	66,4±0,3**
Амилаза	7474,2±42,9	5858,1±33,6	8686,2±37,1*	6464,2±49,9**

Примечание: * - $P \leq 0,05$; ** - $P \leq 0,01$

В результате подсчета количества инфузорий в камере Горяева пиколинат хрома в дозировке 1 мг/кг СВ снижало количество инфузорий в I и III группах на 9,02 и 10,5% относительно контроля ($P \leq 0,01$). Напротив, во II группе количество инфузорий повышалось на 0,7% ($P \leq 0,05$) относительно контроля.

Уровень биомассы простейших повышался в I группе на 0,4% ($P \leq 0,01$), а бактерий – на 2,9% ($P \leq 0,01$) сравнительно с контролем. Во II группе уровень биомассы простейших снижался на 1,3% ($P \leq 0,01$), а бактерий – на 8,8% ($P \leq 0,01$) относительно контроля. В III группе уровень биомассы простейших снижался на 1,3%, а бактерий – на 9% по сравнению с контролем соответственно ($P \leq 0,01$) (таблица 3).

Таблица 3 – Влияние опытных добавок на микробиоценоз рубца

Группа	Биомасса, г/100 мл		Инфузории тыс./мл
	простейшие	бактерии	
Контрольная	2,23±0,01	0,34±0,014	388±1,9
I группа	2,24±0,002**	0,35±0,02	353±1,05**
II группа	2,26±0,003**	0,37±0,021**	391±2,6*
III группа	2,20±0,005	0,31±0,024*	347±1,04**

Примечание: * - $P \leq 0,05$; ** - $P \leq 0,01$

Наличие в рубцовой жидкости инфузорий от 353-391 тыс./мл незначительно превышает норму – 250-350 тыс./мл. Такие показатели указывают на хороший ход процесса ферментации.

Заключение. Пиколинат хрома в дозировке 1 мг/кг сухого вещества рациона способствовал повышению переваримости сухого вещества «in vitro» на 9,1%. А препараты $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ и НЧ Cr_2O_3 снижали переваримость сухого вещества на 2,2 и 0,8%. Пиколинат хрома стимулировал развитие инфузорий на 0,7%, а биомассу бактерий и простейших ингибировал на 1,3 и 8,8%, что сопровождалось усилением синтеза активности амилазы и протеазы на 55 и 13,9%.

Благодарность: Исследование выполнено в рамках проекта № 0761-2019-0005.

Список источников

1. Батоев, Ц.Ж. Физиология пищеварения птиц / Ц.Ж. Батоев. – Улан-Удэ: Изд-во Бурят. гос. ун-та, 2001. – 214 с.
2. Кокорев, В.А. Влияние разных уровней хрома на обменные процессы в организме молодняка крупного рогатого скота / В.А. Кокорев, А.М. Гурьянов, Н.И. Гибалкина, А.Н. Федаев // Селекционно-генетические аспекты развития молочного скотоводства. – 2019. – С. 257-276.
3. Фабер, В. Хром для крупного рогатого скота / В. Фабер, Т.А. Акмалиев, О.А. Гусева // Молочное и мясное скотоводство. – 2020. – № 4. – С. 42-45.
4. Шошина, О.В. Сравнительный анализ влияния различных форм хрома на пищеварительные процессы в рубце телят / О.В. Шошина, С.В. Лебедев, Е.В. Шейда, В.И. Корнейченко // Животноводство и кормопроизводство. – 2022. – Т.105. – № 1. – С. 31-38.
5. Cobellis, G. Evaluation of different essential oils in modulating methane and ammonia production, rumen fermentation, and rumen bacteria in vitro / G. Cobellis, M. Trabalza-Marinucci, M.C. Marcotullio // Animal Feed Science and Technology. – 2016. – Vol. 215. – P. 25-36. doi: 10.1016/j.anifeedsci.2016.02.008.
6. Shree, M.K. Cytotoxicity and Antimicrobial Activity of Chromium Picolinate Mediated Zinc Oxide Nanoparticle / M.K. Shree, A. Lakshminarayanan, R. Shanmugam // Journal of Pharmaceutical Research International. 2020. doi: 10.9734/jpri/2020/v32i2030726.
7. Vincent, J.B. Chromium / J.B. Vincent, H.C. Lukaski // Adv Nutr. 2018;9(4):505-506. doi: 10.1093/advances/nmx021.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА КОЗЬЕГО МОЛОКА ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В ПРОДУКТАХ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ

Кудряшова О.В., Фелик С.В.

*Научно-исследовательский институт детского питания –
филиал ФГБНУ «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва*

Аннотация. Использование молока различных видов сельскохозяйственных животных при производстве продуктов питания получает в последние годы все большее распространение. Особенно ценным и перспективным, с нашей точки зрения, является козье молоко, применяемое при производстве специализированных продуктов детского, геродиетического питания, продуктов для питания беременных и кормящих женщин. Повышение молочной продуктивности животных, качества вырабатываемой готовой продукции являются одними из основных критериев для организации и промышленной переработки продуктов животноводства. Для получения продукции, обладающей высокими показателями качества, существенное значение имеет оптимизация кормления животных при условии использования в рационах различных биологически активных веществ, про- и пребиотических добавок. В данной статье приводятся результаты исследований по изучению молочной продуктивности коз зааненской породы, качественных показателей молока-сырья и специализированных продуктов за счет оптимизации рационов кормления животных с использованием новых кормовых пребиотических добавок «Лактувет-1» и «Кумелакт-1».

Ключевые слова: козье молоко, кормовые пребиотические добавки, молочная продуктивность, специализированные продукты

Введение. Среди всех отраслей животноводства наибольшее предпочтение отдается молочному направлению, что объясняется высокой пищевой и биологической ценностью как молока-сырья, так и производимых из него молочных продуктов.

Коровье молоко относится к числу наиболее популярных видов молока сельскохозяйственных животных. В последние годы все большее распространение получают другие виды молока, используемые в качестве альтернативных источников не только для непосредственного употребления в пищу, но и производства разнообразных молочных продуктов. К числу таковых относят: молоко козье, кобылье и верблюжье. Используемые виды молока имеют характерные органолептические свойства, показатели пищевой ценности, что непосредственно связано с видом животного, показателями его здоровья, условиями содержания и особенностями кормления.

Высокие показатели пищевой и биологической ценности козьего молока открывают перед производителями широкие возможности для расширения ас-

сортимента молочных продуктов и увеличения объемов его производства и переработки. Особенно ценным и перспективным данный вид сырья является при производстве продуктов детского, геродиетического питания, продуктов для питания беременных и кормящих женщин.

Успешное развитие аграрного сектора производства, обеспечение сельскохозяйственных животных сбалансированными качественными кормами относятся к приоритетным задачам, успешное решение которых основано на разработке новых научных подходов и современных технологий [1, 2, 3]. Повышение молочной продуктивности животных, качества вырабатываемой готовой продукции являются одними из основных критериев для организации и промышленной переработки продуктов животноводства. Для получения продукции, обладающей высокими показателями качества, существенное значение имеет оптимизация кормления животных при условии использования в рационах различных про- и пребиотических добавок.

Анализ литературных данных подтверждает, что лактулозосодержащие пребиотические кормовые добавки являются наиболее перспективными для использования в составе различных кормовых средств. Основным функциональным компонентом используемых добавок является пребиотик – лактулоза, положительные свойства которой подтверждены многочисленными исследованиями [4, 5, 6].

Все это в совокупности определяет научный и практический интерес к проведению исследований, связанных с изучением влияния кормовых добавок, применяемых в рационах кормления лактирующих козوماتок, на показатели эффективности получения молока и функциональную направленность продуктов на его основе.

Для подтверждения эффективности использования козьего молока нами проведены исследования, направленные на изучение молочной продуктивности коз зааненской породы, качественных показателей молока-сырья и специализированных продуктов за счет оптимизации рационов кормления животных с использованием новых кормовых пребиотических добавок «Лактувет-1» и «Кумелакт-1».

Результаты исследований. В процессе выполнения работы изучались следующие показатели: молочная продуктивность коз зааненской породы, росто-весовые и гематологические показатели животных, пищевая и биологическая ценность молока и специализированных продуктов, выработанных на его основе. Продолжительность проведения исследований составила 180 дней.

За время опыта отмечено, что показатели животных опытных групп, в рацион кормления которых были включены новые кормовые добавки (I опытная группа получала добавку «Лактувет-1», II опытная группа – «Кумелакт-1»), были значительно выше, чем в контрольной группе: по удою – в среднем на 43,13 кг, молочному жиру – на 14,6%, молочному белку – на 6,91%. Исследование молока подопытных коз показало, что показатели в опытных группах животных превосходили аналогов контрольной группы по массовой доле сухих веществ

на 0,66%, массовой доли СОМО – на 0,57%, массовой доли жира – на 0,29%, массовой доли общего белка – на 0,23%, лактозы – на 0,26%.

Стоит отметить, что введение новых кормовых добавок положительно влияет на активизацию обменных процессов, протекающих в организме животных.

Результаты оценки биологической ценности молока свидетельствуют об оптимизации аминокислотного состава сырья, полученного от опытных групп животных. Результаты представлены на рисунке 1.

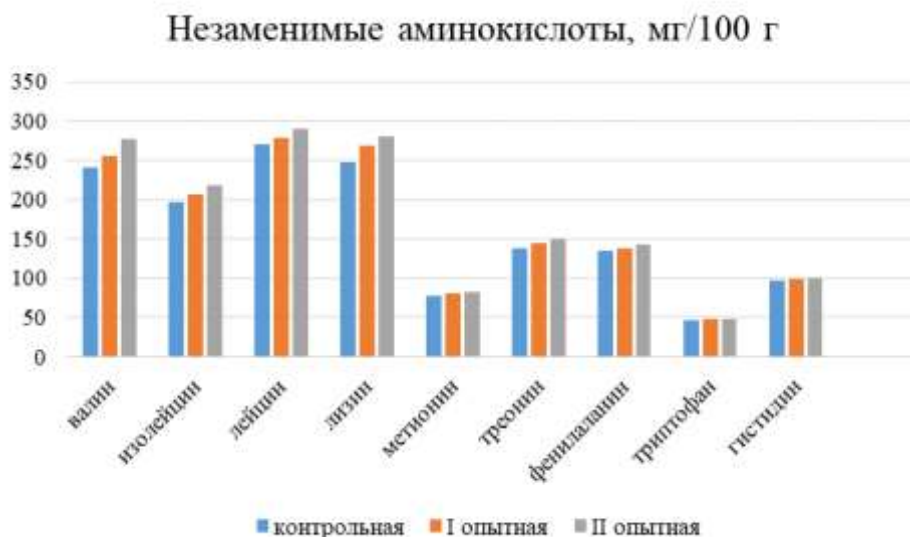


Рисунок 1 – Результаты оценки биологической ценности молока

В молоке животных, получавших новые кормовые добавки, отмечено в среднем на 9,5% больше незаменимых аминокислот, чем в опытной группе.

Полученные результаты оценки показателей клинико-физиологического состояния животных, таких как: температура тела, частота дыхания и частота пульса, подтвердили отсутствие негативного влияния используемых добавок. Применяемые в кормлении коз добавки положительно влияют на показатели морфологического и биохимического состава крови.

Оценка показателей пищевой ценности молока-сырья показала превышение всех исследуемых показателей в опытных группах животных. Аналогичные данные были получены при оценке аминокислотного и жирнокислотного состава молока.

Стоит отметить, что введение новых кормовых добавок положительно влияет на активизацию обменных процессов, протекающих в организме животных.

По результатам исследований были выработаны опытные образцы кисломолочных продуктов для питания детей дошкольного и школьного возраста, характеризующиеся высокими органолептическими показателями и показателями пищевой и биологической ценности.

Заключение. Результаты проведенных исследований показывают, что применение новых пребиотических кормовых добавок в рационе кормления коз зааненской породы повышает молочную продуктивность животных и качество получаемого молока.

Список источников

1. Лейтес, Е.А. Анализ показателей качества молока и молочных продуктов, в том числе для детского питания / Е.А. Лейтес, Л.С. Егорова, С.В. Темерев // Ползуновский вестник. – 2021. – № 1. – С. 59-65.
2. Лоретц, О.Г. Влияние технологии содержания и кратности доения на продуктивность коров и качество молока / О.Г. Лоретц // Аграрный вестник Урала. – 2013. – № 8 (114). – С. 72-74.
3. Тихомиров, И.А. Современные методы контроля и управления технологическими процессами производства высококачественного молока / И.А. Тихомиров // Вестник ВНИИМЖ. – 2018. – № 3 (31). – С. 163-168.
4. Горлов, И.Ф. Применение лактулозосодержащих препаратов в животноводстве и при переработке животноводческой продукции: монография / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина. – Волгоград: ООО «СФЕРА», 2020. – 152 с.
5. Абилов, Б.Т. Продуктивность козлят зааненской породы при использовании в рационе кормовой добавки «Organic» / Б.Т. Абилов, А.П. Марынич, З.А. Халимбеков // Сельскохозяйственный журнал. – 2020. – № 4. – С. 14-19.
6. Гринь, М.С. Использование лактулозы в составе комбикорма КР-1 / М.С. Гринь // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2019. – № 22 (1). – С. 178-184.

УДК 636.92

ПОВЕДЕНИЕ КРОЛЬЧИХ ПОРОДЫ ХИКОЛЬ ПРИ СОДЕРЖАНИИ НА ФЕРМЕ СЕМЕЙНОГО ТИПА

*Комлацкий Г.В., Сергеевич В.С.
Кубанский государственный аграрный
университет имени И.Т. Трубилина, Краснодар*

Аннотация. На кроликоферме крестьянского (фермерского) хозяйства Сергеевич П.И. (станция Ахметовская Краснодарского края) изучено поведение крольчих породы Хиколь. Производство крольчатины на ферме осуществляется по индустриальной технологии в металлических клетках по принципу «пусто – занято». При оценке материнских качеств использованы элементы методики, разработанной учеными НИИ пушного звероводства и кролиководства. Этоло-

гические наблюдения показали, что крольчихи качественно формируют гнезда с укрытием детенышей достаточным слоем пуха.

Ключевые слова: крольчихи, порода Хиколь, промышленное кролиководство, семейная ферма, клеточное содержание, поведение

Введение. Среди задач, обозначенных Указом Президента РФ «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» от 21 июля 2020 года, одной из главных является сохранение численности населения, здоровья и благополучия людей за счет повышения уровня жизни.

Общемировая тенденция к здоровому образу жизни стала стимулом для развития производства диетической мясной продукции, среди которой непревзойденной по гастрономическим качествам и набору питательных веществ является крольчатина [1]. В России это мясо многие годы является недостаточно востребованным, при этом производство крольчатины в основном сосредоточено в хозяйствах населения с использованием устаревших технологий. На рынке мясо кроликов представлено главным образом импортным мясом в замороженном виде.

Хотя в отечественном кролиководстве имеются крупные автоматизированные комплексы, все же основными производителями крольчатины являются фермерские хозяйства и личные подсобные хозяйства, где производится 62,2% крольчатины [2]. До последнего времени продуктивные и откормочные качества кроликов изучались в условиях содержания кроликов по шедовой и другим традиционным технологиям [3]. Промышленное производство крольчатины является недостаточно изученным и требует всесторонних исследований по разным направлениям технологического процесса [4].

Малоисследованным является поведение кроликов, в частности, крольчих при содержании их на фермах семейного типа с использованием промышленных технологий. Между тем этологические показатели являются одними из индикаторов комфортного содержания животных и важным фактором реализации продуктивных качеств.

Целью исследований явилось изучение поведенческих реакций крольчих породы Хиколь в условиях промышленного производства.

Объекты и методы исследования. Исследования выполнены на кроликоферме крестьянского (фермерского) хозяйства Сергеевич П.И. (станция Ахметовская Краснодарского края). Объектом исследований явились крольчихи породы хиколь. В ходе выполнения работы были использованы методы наблюдения, обобщения, анализа

Результаты исследований и их обсуждение. Кроликоферма семейного типа на 96 кроликоматок с общим количеством поголовья кроликов 6480 голов в год была построена при грантовой поддержке администрации Краснодарского края. Она представляет собой быстровозводимый ангар каркасного типа с системами приточно-вытяжной вентиляции, контролем температуры и влажности воздуха.

Комплектация оборудования осуществлена компанией ООО «Агропром Инновация». В производстве использованы главные принципы промышленной технологии «пусто – занято» с возможностью модульного расширения фермы. Конструкция клеток является универсальной и может использоваться как для окрола, так и дальнейшего доращивания и откорма. На определенном этапе выращивания, после окрола, технология предусматривает отсадку крольчих и демонтаж гнездового отделения. Данная система обеспечивает минимальный стресс у поголовья крольчат, которые остаются в своей клетке до конца цикла выращивания. Цикл производства – 49 дней, ритм производства – 7,4 окролов в год от одной самки; фертильность принята – 90%.

Для разведения и выращивания выбрана порода Хиколь французской селекции, в основе которой были белые Калифорнийские и Австралийские кролики. Порода относится к мясному направлению и характеризуется, как и другие современные гибридные породы, скороспелостью и высокой плодовитостью – в одном помете 10-12 детенышей. При уплотненных пометах существует возможность получить до 8-10 пометов в год. Хиколь характеризуется отличными показателями сохранности и развития приплода. Крольчата имеют высокие показатели роста, прибавляя за сутки по 45-50 граммов. Эта бройлерная порода позволяет получать по 4,5-5 кг живого веса уже при достижении молодняком 4-месячного возраста. Кролики имеют легкий костяк при отсутствии предрасположенности к ожирению, при этом выход чистого мяса составляет около 60%. Половое созревание достигается уже в 4-месячном возрасте. Крольчихи отличаются хорошими показателями молочности, имея десять сосков, самка может выкормить до 10 малышей.

Данная порода выбрана не случайно, так как она относится к интенсивному типу и отличается высокой опушенностью лап, что позволяет использовать клетки с сетчатым полом, не травмируя конечности животных. Такая конструкция значительно упрощает уборку клеток. Температура поддерживается в пределах 16-17°C, в том числе и в холодное время года.

Самцов породы Хиколь содержат поодиночке, а самок – по 2-3 особи в одной клетке. Важным условием реализации генетического потенциала является полноценное сбалансированное кормление. Поэтому на ферме используют гранулированные корма, приготовленные по рецептам для различных половозрастных групп. Используется схема сбалансированного кормления с постоянным доступом к кормам и воде.

Технология производства включает в себя: выращивание и откорм кроликов в современном помещении; механическую раздачу кормов; автоматический процесс поения и навозоудаления; создание комфортного микроклимата для животных.

Нами в процессе исследования изучались материнские качества крольчих. Для опыта было отобрано 15 крольчих породы Хиколь, рожденных в сентябре 2022 года, а в декабре они были случены с кролами этой же породы.

Определение материнских качеств для дальнейшего отбора крольчих на воспроизводство производили, используя элементы методики, разработанной в

Научно-исследовательском институте пушного звероводства и кролиководства [5]. Оценивали качество формирования гнезда и его чистоту, внешний вид крольчат, степень покрытия их пухом [6]. На электронных весах определяли массу крольчат через сутки после рождения.

В ходе опыта выявлены факты прохолоста, что объясняется тем, что осеменение проводили естественным способом. Между тем для гибридных форм, к которым относится и порода Хиколь, рекомендуется искусственное осеменение. Наблюдения за формированием гнезд показали, что они были качественно сформированы, а количество пуха в помете варьировало от 24 до 55 г (рисунок 1).



Гнездо сформировано, в гнезде чисто, масса пуха более 20 г



Гнездо сформировано, масса пуха более 50 г



Рисунок 1 – Формирование гнезда и количество пуха в помете

Однако на основании проведенных наблюдений выявлены различия в поведении крольчих. Крольчихи с хорошими материнскими качествами своевременно формируют гнездо, устилают его достаточным количеством пуха, чем обеспечивается оптимальная температура, крайне важная в первые дни после окрота. Осеменение производилось естественным способом. Между тем для этой породы, как и для других гибридных форм, рекомендуется использовать искусственное осеменение.

Результаты первого окрота представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты воспроизводства кроликов породы хиколь

Покрыто, гол	Окролилось		Прохолост		Среднее количество крольчат в помете, гол	Средняя живая масса помета при рождении, г
15	гол.	%	гол.	%	9	670
	12	80	3	20		

Следует отметить, что по итогам первого окрола отмечается невыровненность массы крольчат в одном помете. Для сравнения нами было отобрано три помета с одинаковым количеством крольчат. Результаты взвешивания через сутки после рождения представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Масса крольчат в помете

Показатель	Количество крольчат в помете, гол.	Максимальная масса 1 крольчонка, г	Минимальная масса 1 крольчонка, г	Средняя масса 1 крольчонка, г
Помет 1	10	81	34	52
Помет 2	10	71	55	59
Помет 3	10	76	48	57

Выводы. Крольчихи породы Хиколь проявляют хорошие материнские качества, о чем свидетельствует качественное формирование гнезда и укрытие детенышей пухом. По результатам первого окрола мертворожденных не было, но отмечена невыровненность в помете. Зафиксированы случаи прохолоста. Эти данные коррелируются с результатами других исследователей, рекомендуемых для породы Хиколь проводить искусственное осеменение.

Список источников

1. Нигматуллин, Р.М. Разведение и селекционно-племенная работа в кролиководстве / Р.М. Нигматуллин, Н.А. Балакирев. – М.: Научная библиотека, 2020. – 514 с.
2. Тинаев, Н.И. Генофонд кроликов России / Н.И. Тинаев, Т.К. Карелина, Ю.И. Рожков // Кролиководство и звероводство. – 2020. – № 1. – С. 3-13.
3. Комлацкий, В.И. Эффективное кролиководство: уч. пособие / В.И. Комлацкий, С.В. Логинов, Г.В. Комлацкий, Я.А. Игнатенко. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2014. – 238 с.
4. Комлацкий, В.И. Современные технологии кролиководства в условиях малых форм хозяйствования / В.И. Комлацкий, Л.Ф. Величко, В.А. Величко, Л.Э. Цыганок // Труды Кубанского ГАУ. – 2020. – № 85. – С. 319-325.

5. Карелина, Т.К. Отбор кроликов по материнскому инстинкту / Т.К. Карелина, Г.Ю. Косовский, Т.В. Прохоренко, Е.А. Стрельцова, Н.И. Ти-наев // Кролиководство и звероводство. – 2020. – № 5. – С. 26-30.
6. Анисимова, Е.В. Материнские признаки крольчих породы серебри-стый / Е.В. Анисимова, Н.Н. Мухаметгалиев // Ученые записки Казан-ской академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана. – 2011. – Т. 207. – С. 42-46.

УДК 639.3.03

РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННОЙ БИОТЕХНИКИ ИСКУССТВЕННОГО ВОСПРОИЗВОДСТВА ПОПУЛЯЦИЙ ЦЕННЫХ ВИДОВ РЫБ НА ОСНОВЕ ПОЛНОСИСТЕМНОГО НЕЙРОЭНДОКРИНОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

*Гарлов П.Е., Темирова С.У., Денисенко А.Н.
Санкт-Петербургский государственный аграрный университет*

Аннотация. Эколого-гистофизиологическими и экспериментальными полносистемными исследованиями гипоталамо-гипофизарной нейросекретор-ной системы (ГГНС) с применением морфометрических методов световой, электронной микроскопии и иммуноцитохимии установлено ее участие в раз-множении рыб. В начале нерестовых миграций наблюдается выведение нона-пептидных нейрогормонов ГГНС в ликвор III желудочка мозга, что вызывает их нейротропный энергоемкий эффект в поведенческих центрах ЦНС в виде до-минантного состояния возбуждения – «Миграционного импульса». В начале нереста установлена сильная активация ГГНС с последующим снижением её функциональной активности (2 фазы стресса), что отражает её участие в за-щитно-приспособительных реакциях организма на естественный физиологиче-ский стресс. Функциональная роль ГГНС в размножении рыб заключается в инициировании энергозатратных процессов миграционного и нерестового по-ведения и завершении нереста путем подавления гиперактивности желез-мишеней, которое обеспечивает переход организма на энергосберегающий пла-стический обмен. Анализ такой ключевой роли ГГНС в интеграции размноже-ния рыб по принципу саморегуляции позволил разработать конструктивную ра-бочую схему, на основе которой были сформулированы принципы и разработа-ны новые методы управления размножением, выживаемостью производителей и темпами роста молоди с целью повышения эффективности заводского вос-производства популяций рыб. Эти методы, сочетающие воздействия комплек-сов экологических и гормональных факторов, объединены общей целью и ло-гически последовательно представлены в виде 11 изобретений. В целом пред-ставлена новая биотехнология искусственного воспроизводства популяций рыб на всех управляемых этапах заводской биотехники, включающая системы круг-

логодичного водоснабжения рыбоводных заводов. Все разработки интегрированы в систему управления биотехникой воспроизводства популяций рыб, которая предлагается к использованию в рыбохозяйственной и природоохранной областях.

Ключевые слова: нейроэндокринная регуляция размножения рыб, искусственное воспроизводство осетровых и лососевых

Нонапептидергические нейросекретные клетки (НП-НСК) в гипоталамо-гипофизарной нейросекреторной системе (ГГНС) среди всех НСК различной эргичности имеют наиболее высокую степень пластичности, что обеспечивается их способностью к функциональной реверсии [1]. Показано, что они организованы по принципу «Триады равновесной системы», которая состоит из двух альтернативных состояний: накопления и выведения нейросекреторных продуктов (материально-энергетических ресурсов) и центра саморегуляции, контролирующего динамику их взаимоотношений. Степень пластичности НП-НСК и ГГНС в целом оказывается достаточной для их участия в интеграции размножения рыб. Мы пришли к заключению, что функциональные возможности ключевых центров биологических интеграционных систем на разных уровнях организации реализуются по этому общему структурно-функциональному принципу.

Эколого-гистофизиологическими и экспериментальными полносистемными исследованиями ГГНС с применением морфометрических методов световой, электронной микроскопии и иммуноцитохимии установлено ее участие в размножении рыб [1]. Впервые в мировой литературе установлено, что в начале миграций проходных осетровых и лососевых рыб происходит активация синтеза нейросекреторных продуктов в нейросекреторных клетках преоптического ядра и транспорт их в нейрогипофиз, где, однако, вместо умеренного выведения происходит их массовая аккумуляция. Такое нарушение длительно адаптированного нагульного типа осморегуляции является основным физиологическим стимулом смены среды обитания. Одновременно наблюдается выведение нонапептидных нейрогормонов (НП-НГ) из дендритов и нейросекреторных терминалей в ликвор III желудочка мозга, что вызывает их нейротропный эффект в поведенческих центрах ЦНС в виде доминантного состояния возбуждения – «Миграционного импульса» [2]. Таким образом, ГГНС оказывает комплексный синхронный эффект, который заключается: 1) в нейротропном воздействии НП-НГ на поведенческие центры ЦНС, вызывающем доминантное состояние возбуждения ЦНС, соответствующее «Миграционному импульсу», 2) в нарушении длительно адаптированного уровня осморегуляции морского «нагульного» периода онтогенеза и 3) в прекращении известного антигонадотропного действия НП-НГ, что способствует переходу организма с пластического на энергозатратный энергетический тип метаболизма. Сопоставительный анализ собственных и литературных данных подтверждает общность этого метаболического механизма у рыб, что позволяет его рассматривать как важнейшую филогенетическую адаптацию типа ароморфоза,

направленную на достижение биологического прогресса вида [1, 2]. В последующих навигационных механизмах хоминга, широко освещенных в мировой литературе, ведущую роль выполняют люлиберинергические центры гипоталамуса. Экологическое многообразие этих механизмов популяционного уровня и наличие стрейнга у рыб позволяет рассматривать их как специализации микроэволюционного происхождения.

В начале нереста установлена сильная активация ГГНС с последующим снижением её функциональной активности (2 фазы стресса), что отражает её участие в защитно-приспособительных реакциях организма на естественный физиологический стресс. Таким образом, функциональная роль ГГНС в размножении рыб заключается в инициировании энергозатратных процессов миграционного и нерестового поведения и завершении нереста путем подавления гиперактивности желез-мишеней, которое обеспечивает переход организма на энергосберегающий пластический обмен.

Анализ такой ключевой роли ГГНС в интеграции размножения рыб по принципу саморегуляции позволил разработать конструктивную рабочую схему, на основе которой были сформулированы принципы и разработаны новые методы управления размножением, выживаемостью производителей и темпами роста молоди с целью повышения эффективности заводского воспроизводства популяций рыб [3]. Эти методы, сочетающие воздействия комплексов экологических и гормональных факторов, объединены общей целью и логически последовательно составляют систему управления биотехникой воспроизводства популяций рыб, которая предлагается к использованию в рыбохозяйственной и природоохранной областях.

Конечная цель нашего полносистемного исследования – повышение эффективности искусственного воспроизводства популяций осетровых и лососевых рыб. Главной задачей работы является разработка эффективной биотехники их заводского воспроизводства.

Конкретно, с целью повышения степени (%) рыбоводного использования производителей рыб путем усиления стимуляции их полового созревания был разработан и внедрен в осетроводство препарат изолированной передней доли гипофиза [4]. Для этого же разработан способ стимуляции созревания самцов рыб изолированной задней доли гипофиза в дозах, обеспечивающих безотходную технологию обоих способов [5]. Производственными проверками эффективности этих препаратов на осетровых рыбоводных заводах Нижней Волги и Дона было доказано повышение степени рыбоводного использования производителей в среднем на 15% и экономия до 40% исходного биологического материала [6].

С целью задержки полового созревания производителей разработан метод их длительного промышленного резервирования в среде критической солености 4-8‰, оптимальной для содержания ремонтно-маточных стад рыб [7]. В ней впервые была установлена наиболее высокая степень выживаемости и задержка полового созревания производителей, причем не только в морской воде, но и в растворах промышленной поваренной соли той же концентрации.

На этой основе для заводского воспроизводства популяций промысловых рыб с разной сезонностью нереста первоначально была разработана биотехнология управления их размножением [8]. Эколого-физиологический принцип управления заключается в резервировании производителей в универсальной для разных видов рыб «критической» солёности при видоспецифических преднерестовых пороговых значениях «сигнальных» факторов (температуры и освещённости) и в последующей стимуляции их созревания и выращивании молоди путем плавного перевода в комплекс оптимальных экологических условий.

Новый полносистемный метод искусственного воспроизводства популяций ценных видов рыб разработан на основе дополнительного использования систем видовых филогенетических адаптаций морского нагула, которые обеспечивают наибольшую продуктивность популяций [9]. Благодаря максимальному проявлению и использованию приспособительных видовых потенций размножения, выживаемости, развития и роста метод позволяет преодолеть главные недостатки биотехники искусственного воспроизводства лососевых рыб: низкую выживаемость в природе (до 0,4%) годовалой заводской молоди (конечной массой до 26 г) и заводскую заготовку производителей на нерестилищах в ущерб естественному воспроизводству.

Метод осуществляют путем массовой заготовки производителей на рыбопромысловых участках в море, садкового содержания маточных стад в солёноватой морской воде и получения здесь потомства. Затем, после заводской инкубации икры и выращивания личинок и молоди в реке до признаков готовности к миграции, заводскую молодь доращивают в морских садках массой свыше 40 г, что обеспечит их необходимую выживаемость (не менее 2%). Многолетними производственными проверками метода впервые были установлены 3 важнейших рыбоводно-биологических эффекта разведения промысловых рыб в среде критической солёности: 1) наиболее высокая выживаемость, 2) длительное сохранение высоких рыбоводных качеств производителей, 3) акселерация развития и роста молоди. Однако исключение речного промысла на нерестилищах затрагивает некоторые интересы рыбоводных заводов и поэтому для реализации компенсаторного механизма обратной связи в этой системе улучшенного природопользования впервые предложено использовать инновации в области рекреационной аквакультуры [10].

Однако существенным недостатком данного способа является ограниченная возможность его применения из-за недостаточно широкого диапазона солёности морской воды для получения потомства ($0,003 \div 3,06\text{‰}$), в котором осморегуляция организма рыб осуществляется по пресноводному «гипертоническому» типу. Поэтому мы разработали способ получения потомства от производителей пресноводных проходных видов рыб при более высоких значениях солёности, сравнимой с маточными водоемами их нагула и промысла (от 12‰ и выше) [15]. Способ осуществляется путем последовательного сочетания приемов экологической и гормональной стимуляции полового созревания производителей рыб с различным сезоном нереста в морской среде нагула.

Для дальнейшего развития метода в аквакультуре, особенно круглогодичного рыборазведения в континентальных установках замкнутого водоснабжения, начата разработка универсального способа выращивания рыб в искусственно модифицированной биостимулирующей среде [11]. Его сущность заключается в резервировании производителей, получении потомства и последующем выращивании молоди в растворах поваренной соли концентрацией, близкой к изотонической среде, ускоряющей темпы роста молоди [12].

С целью промышленного внедрения всей предложенной биотехники, развития круглогодичной аквакультуры и защиты продукции от загрязнений разработаны крупномасштабные системы (установки) замкнутого водоснабжения (УЗВ) рыбоводных заводов и хозяйств, основанные на внесезонном подземном гидрокондиционировании среды выращивания гидробионтов [13, 14]. Эти системы функционируют по новому биотехнологическому принципу управления воспроизводством и на природно-промышленных принципах инженерной экологии [3].

В проблеме сохранения биоразнообразия природных ресурсов нашего региона важной задачей является спасение Ладужской популяции атлантического осетра. Для этого необходимо создание осетроводного хозяйства в бассейне Ладужского озера – водоеме, оптимальном для сохранения маточного стада осетровых рыб на Северо-Западе. Представленная система управления биотехникой воспроизводства популяций рыб предлагается также и для создания осетроводной базы, специализированной для Северо-Западного региона [3].

Список источников

1. Garlov, P.E. Plasticity of Nonapeptidergic Neurosecretory Cells in Fish Hypothalamus and Neurohypophysis / P.E. Garlov // International Review of Cytology. – 2005. – Vol. 245. – P. 123-170. doi: 10.1016/S0074-7696(05)45005-6.
2. Гарлов, П.Е. Функциональная роль гипоталамо-гипофизарной нейро-секреторной системы в миграциях и нересте рыб / П.Е. Гарлов // Труды ВНИРО. – 2020. – Т. 182. – С. 27-47. doi: 10.36038/2307-3497-2020-182-27-47.
3. Гарлов, П.Е. Механизмы нейроэндокринной регуляции размножения рыб и перспективы искусственного воспроизводства их популяций / П.Е. Гарлов, Т.А. Нечаева, М.В. Мосягина. – СПб.: Проспект науки, 2018. – 335 с.
4. Авт. свид. СССР № 719571. Способ приготовления гормонального препарата для стимуляции созревания производителей рыб: заявл. 26.10.1976; опубл. 05.03.1980 / Гарлов П.Е., Поленов А.Л.; заявители: ЛГУ им. А.А. Жданова, ИЭФБ им И.М. Сеченова АН СССР. – С. 13-14.
5. Авт. свид. СССР № 1163817. Способ стимуляции полового созревания самцов рыб: заявл. 15.11.1983; опубл. 30.06.1985 / Гарлов П.Е., Поле-

- нов А.Л., Алтуфьев Ю.В., Попов О.П., Буренин О.К.; заявители: Институт цитологии АН СССР, Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И.М. Сеченова АН СССР, Центральный НИИ осетрового рыбного хозяйства МРХ СССР, КаспНИИРХ МРХ РСФСР. – С. 5.
6. Гарлов, П.Е. Результаты использования препарата изолированной передней доли гипофиза для стимуляции созревания самок русского осетра *Acipenser gueldenstaedti* и севрюги *Acipenser stellatus* / П.Е. Гарлов, Ю.В. Алтуфьев, А.Л. Поленов, А.В. Дубовская // Вопросы ихтиологии. – 1987. – Т. 27, вып. 5. – С. 844-851.
 7. Авт. свид. СССР № 965409. Способ резервации производителей рыб: заявл. 05.12.1977; опубл. 12.10.1982 / Гарлов П.Е., Поленов А.Л., Алтуфьев Ю.В., Деревягина Н.Г.; заявители: ГосНИОРХ, ИЭФБ им И.М. Сеченова АН СССР, ЦНИОРХ МРХ СССР, КаспНИИРХ МРХ РСФСР. – С. 6.
 8. Авт. свид. СССР № 682197. Способ воспроизводства популяции рыб: заявл. 02.06.1977; опубл. 30.08.1979 / Гарлов П.Е.; заявители: ГосНИОРХ, ИЭФБ им И.М. Сеченова АН СССР. – С. 11.
 9. Патент № 2582347 Российская Федерация, МПК А01К 61/00 (052080). Способ воспроизводства популяций севрюги и балтийского лосося: № 2014132322/13: заявл. 05.08.2014; опубл. 27.04.2016 / Гарлов П.Е., Бугримов Б.С., Рыбалова Н.Б., Турецкий В.И., Торганов С.В.; патентообладатель ФГБОУ ВО СПбГАУ.
 10. Патент № 2707909 Российская Федерация, МПК А01К 69/00. Стационарная рыбная ловушка для рекреационной аквакультуры: № 2017120877: 14.06.2017; опубл. 02.12.2019 / Гарлов П.Е., Рыбалова Н.Б., Нечаева Т.А., Темирова С.У., Торганов С.В.; патентообладатель ФГБОУ ВО СПбГАУ.
 11. Патент № 2726107 Российская Федерация, МПК А01К 61/00. Способ содержания производителей в искусственной биостимулирующей среде: № 201910644/(012451): 06.03.2019; опубл. 09.07.2020 / Гарлов П.Е., Шинкаревич Е.Д., Рыбалова Н.Б., Нечаева Т.А., Темирова С.У., Бугримов Б.С., Шутова Г.А.; патентообладатель ФГБОУ ВО СПбГАУ.
 12. Патент № 2741648 Российская Федерация, МПК А01К 61/00. Способ выращивания молоди рыб в искусственной биостимулирующей среде: № 2020121859: 26.06.2020; опубл. 28.01.2021 / Гарлов П.Е.; патентообладатель ФГБОУ ВО СПбГАУ.
 13. Авт. свид. СССР № 982614. Система водоснабжения рыбоводных заводов: заявл. 06.04.1981; опубл. 23.12.1982 / Гарлов П.Е.; патентообладатель ГосНИОРХ МРХ РСФСР. – С. 6.
 14. Патент № 2400975 Российская Федерация, МПК А01К 61/00. Система водоснабжения рыбоводных хозяйств: № 2008117679; заявл. 04.05.2008; опубл. 10.10.2010 / Гарлов П.Е.; патентообладатель ФГНУ ГосНИОРХ.

15. Патент №2788707 Российская Федерация, МПК А01К 61/00. Способ получения потомства севрюги и атлантического лосося в морской воде: № 2022116149; заявл. 15.06.2022; опубл. 24.01.2023 / Гарлов П.Е., Нечаева Т.А., Рыбалова Н.Б., Шинкаревич Е.Д., Темирова С.У., Турецын В.С., Марасаев С.Ф.; заявитель ФГБОУ ВО СПбГАУ.

УДК 637.54

К ВОПРОСУ «ГЛУБОКОЙ» ПЕРЕРАБОТКИ БРОЙЛЕРОВ

Сложеникина М.И.¹, Кобыляцкий П.С.², Бачинина К.Н.³

*¹Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции, Волгоград*

*²Донской государственный аграрный университет,
пос. Персиановский, Ростовская обл.*

*³Кубанский государственный аграрный университет
имени И.Т. Трубилина, Краснодар*

Аннотация. В статье приведены результаты контрольного убоя цыплят-бройлеров при удлиненных сроках их выращивания. Проведенные опыты доказывают целесообразность выращивания бройлеров до более высоких весовых кондиций, создавая возможность глубокой разделки тушек и приготовления полуфабрикатов, а также других мясопродуктов.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, выращивание, глубокая переработка, кормление, мясная продуктивность, контрольный убой

Введение. В нашей стране наиболее стабильной и всесторонне освоенной является технология выращивания бройлеров на глубокой подстилке [1]. Эта технология наиболее приемлема для выращивания крупных мясных цыплят. С целью расширения ассортимента мясной продукции, приготовления полуфабрикатов, колбасных изделий, различных мясных наборов возникла необходимость значительного увеличения предубойной живой массы цыплят за счет удлинения сроков их выращивания [2, 3].

Основная часть. При достижении цыплятами средней живой массы соответственно 1,6; 2,0; 2,5 и 3,0 кг в возрасте 56 дней (контрольная группа), 68 дней (1 опытная), 80 дней (2 опытная) и 104 дня (3 опытная) произведен убой птицы и глубокая разделка тушек.

Наиболее ценной частью тушек являются мышцы. Это высокобелковый продукт питания человека, который составляет основу съедобных частей тушки. Материалы анатомической разделки тушек убедительно свидетельствуют о

значительном повышении выхода мышц с увеличением предубойной живой массы птицы. Выход мышц цыплят-бройлеров (контрольная группа) составил 31,8%. Через 12 дней выращивания этот показатель изменился до 32,6% (1 опытная группа), еще через 12 дней – до 38,7% (2 опытная группа). Увеличение выхода мышц отмечено и при дальнейшем выращивании цыплят до 104 дней и достижения ими средней массы 3,0 кг. Разница в пользу 3 опытной группы составила в сравнении с контролем 723 г – 9,3%. Этот факт свидетельствует в пользу выращивания цыплят до более высоких весовых кондиций.

К съедобным частям тушки после мышц следует отнести кожу. С увеличением массы тела птицы, естественно, возрастает и ее выход. Это связано с утолщением подкожной клетчатки и отложением в ней жира, но увеличение этих показателей носит более умеренный характер (таблица 1).

Таблица 1 – Выход мышц, кожи и жира, г

Группы	Съедобные части тушек					
	Мышцы		Кожа		Жир	
	ср. масса	%	ср. масса	%	ср. масса	%
Контрольная	527,0±26,5	31,8	72,6±2,3	4,4	13,6±2,2	0,8
1 опытная	668,4±12,7	32,6	86,6±1,4	4,2	30,0±5,2	1,5
2 опытная	977,0±20,6	38,7	149,4±7,4	5,9	72,4±12,2	2,9
3 опытная	1250,2±17,3	41,1	207,0±14,6	6,8	92,4±11,7	3,0

К ценным продуктам питания после мышц, кожи и жира следует отнести субпродукты 1 категории: печень, сердце и мышечный желудок. В отличие от мышц, кожи и жира выход субпродуктов 1 категории с возрастом уменьшается от 6,8% в контрольной группе до 5,2% в 3 опытной группе.

На основании приведенных ранее материалов подводим итог выхода съедобных частей тушки крупных мясных цыплят в динамике (таблица 2).

Таблица 2 – Выход съедобных частей тушек

Группы	Съедобные части тушек							Выход к предубойной массе, %
	мышцы	кожа	жир	печень	сердце	желудок	всего	
Контр.	527,0	72,6	13,3	41,6	7,2	32,8	694,6	41,8
1 опыт.	668,4	86,6	30,0	41,0	9,0	35,0	870,0	42,3
2 опыт.	977,0	149,4	72,4	51,0	10,0	42,0	1304,8	51,6
3 опыт.	1250,2	207,0	92,4	51,0	10,2	45,0	1654,8	54,3

Приведенные в таблице данные убедительно свидетельствуют об увеличении выхода наиболее ценных съедобных частей тушки при удлинении срока выращивания птицы.

После убоя проводилась глубокая разделка тушек выращенной птицы. При этом учитывался выход грудок, окорочков и суповых наборов. С возрастом цыплят, с увеличением их живой массы увеличивается выход таких полуфаб-

рикатов, как грудки, окорочка и суповые наборы. Полученные результаты глубокой разделки тушек приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Выход полуфабрикатов, г

Группы	Съедобные части тушек					
	Грудки		Окорочка		Суповые наборы	
	ср. масса	%	ср. масса	%	ср. масса	%
Контрольная	83,8±3,4	11,1	315,6±5,0	19,0	393,6±18,0	23,7
1 опытная	248,0±6,0	12,1	374,0±11,2	18,2	478,0±18,1	23,3
2 опытная	349,8±4,5	13,8	525,2±7,6	20,8	609,0±20,3	24,1
3 опытная	428,6±13,4	14,1	605,6±9,0	20,0	808,8±35,2	26,6

С возрастом цыплят в значительной мере увеличиваются показатели весового роста полуфабрикатов. Если в контрольной группе на долю среднего показателя грудок приходится 83,8 г, то на долю цыплят 1, 2, 3 опытных групп – соответственно 248,0; 349,8; 428,6 г. В меньшей степени эта закономерность проявилась при определении весового роста окорочков: 315,6 в контроле и в опытных группах – соответственно 374,0; 525,2; 605,6 г. Разница веса суповых наборов в разрезе групп получена более значительная: 393,6; 478,0; 609,0; 808,8 г.

Заключение. Проведенные опыты доказывают целесообразность выращивания бройлеров до более высоких весовых кондиций, создавая возможность глубокой разделки тушек и приготовления полуфабрикатов, а также других мясопродуктов.

Список источников

1. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие / Калашников А.П., Фисинин В.И., Щеглов В.В., Клейменов Н.И. – М., 2003. – 458 с.
2. Кобыляцкий, П.С. Совершенствование технологии выращивания индейки кросса BIG-6 и ее переработки в Ростовской области / П.С. Кобыляцкий, В.А. Каратунов, К.Н. Бачинина, А.А. Шевченко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2022. – № 96. – С. 241-246.
3. Методические указания по расчету рецептов комбикормовой продукции / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Российской федерации. – М.: ОАО Федеральная контрактная корпорация «Росхлебопродукт», 1998. – 47 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОДУКТОВ ПЧЕЛОВОДСТВА В КОРМЛЕНИИ УТОК

Бачинина К.Н.¹, Кобыляцкий П.С.²

*¹Кубанский государственный аграрный университет
имени И.Т. Трубилина, Краснодар*

*²Донской государственный аграрный университет,
пос. Персиановский, Ростовская обл.*

Аннотация. В статье приведены результаты исследования по использованию прополиса при выращивании уток. Применение прополиса стимулирует увеличение внутренних органов, участвующих в формировании и поддержании иммунитета, что подтверждает многочисленные данные о важной роли прополиса в нормализации иммунного статуса организма. Наиболее целесообразным способом дачи мы считаем распыление его в виде аэрозоля.

Ключевые слова: выращивание уток, кормление, продукты пчеловодства, прополис

Введение. В процессе эволюции у животных сформировались механизмы, обеспечивающие тонкое приспособление организма к постоянно изменяющимся условиям внешней среды. Данную закономерность в исследованиях на телятах установили многие ученые. Выяснилось, что периоды интенсивного прироста живой массы чередуются с периодами его снижения каждые 5-6 дней. Этот закон ритмичности роста был подтвержден и на других животных, в частности, на цыплятах и утках [1, 2].

Выявленный в результате изучения многодневной динамики активности нервной системы, как в условиях лаборатории, так и в условиях промышленного содержания птицы, 8-дневный биоритм, был заложен нами в основу периодической дачи прополиса [3, 4].

Основная часть. Для проведения производственного исследования в условиях птицеводческой фермы СПК-колхоз им. С.Г. Шаумяна Мясниковского района Ростовской области были сформированы 4 группы уток-аналогов 14-дневного возраста по 50 голов в каждой. Прополис задавался: первой опытной группе ежедневно с кормом в виде 10%-ной эмульсии в дозе 0,1 мл/гол; второй опытной группе – периодически, с учетом 8-дневного биоритма, в течение трех дней в той же дозе с пятидневным перерывом; третьей опытной группе – периодически в виде аэрозоля, распыляемого САГ-10. Распыление аэрозоля прополиса проводилось в утреннее время однократно с 8-дневной периодичностью в виде 10%-ной эмульсии из расчета 1 мг/м³, время экспозиции – 25 минут. За 40 дней эксперимента распыление прополиса и периодическая дача с кормом проводились 5 раз. Контрольной группе прополис не задавался.

Результаты исследований показывают, что утки контрольной группы имели среднюю живую массу в 54-дневном возрасте 1697 г. У уток 1-й опытной группы средняя живая масса была выше на 106 г (6,2%), у уток 2-й группы – на 149 г (8,7%), у уток 3-й группы на 165 г (9,7%) по сравнению с контролем. При этом сохранность птицы 2-й и 3-й групп составила 100%, 1-й опытной группы – 98%, а контроля – 96%.

Таким образом, периодическая дача прополиса с учетом 8-дневного ритма активности нервной системы в виде аэрозоля в большей степени стимулировала прирост живой массы утят при их 100%-ной сохранности.

В несколько меньшей степени проявилась эффективность действия прополиса на рост утят в виде периодической дачи с кормом в течение трех дней в дозе 0,1 мл/гол с пятидневным перерывом при 100%-ной сохранности.

Наименьший эффект отмечен в группе утят с ежедневной дачей прополиса в дозе 0,1 мл/гол при 98 %-ной сохранности птицы.

Кроме этого мы провели оценку влияния прополиса на развитие внутренних органов уток. Для этого в каждой группе из общего поголовья выращенной птицы методом случайной выборки были выделены для забоя по три головы уток.

Результаты проведенных исследований показывают, что массы исследуемых тушек утят 2-й и 3-й опытных групп достоверно превышали таковой показатель утят в контроле. Разница в массе между контрольной и 1-й опытной группами была недостоверна.

Так, у уток контрольной группы масса желудков в абсолютном значении составила $72,0 \pm 1,02$ г, что составляет 3,8% от общей массы тушки. Данный показатель уток всех опытных групп был достоверно выше, чем в контроле, и составил соответственно: по 1-й опытной группе – 4,6% ($p < 0,01$) от массы тушки, по 2-й группе – 4,5% ($p < 0,01$), по 3-й группе – 4,4% ($p < 0,01$). Аналогичная разница отмечена и по массе печени: если в контроле ее масса составила 3,8% от массы тушки, то в опытных она была выше и составила по 1-й опытной группе 4,3% ($p < 0,05$), 2-й и 3-й группам – 4,4% ($p < 0,01$) соответственно.

Масса кишечника у уток опытных групп варьировала от 8,1% в 1-й опытной группе, 9,2% ($p < 0,01$) во 2-й группе, до 9,5% ($p < 0,01$) в 3-й опытной группе, в то время как в контроле данный показатель составил только 7,8%. Масса же сумки Фабрициуса в контроле составила $1,85 \pm 0,087$ г, или 0,101%, по опытным же группам она была выше и составила: по 1-й группе – 0,106% ($p < 0,05$), 2-й группе – 0,105 ($p < 0,05$) и 3-й группе – 0,112% ($p < 0,01$) соответственно.

Заключение. Таким образом, дача прополиса стимулирует увеличение внутренних органов, участвующих в формировании и поддержании иммунитета, что подтверждает многочисленные данные о важной роли прополиса в нормализации иммунного статуса организма.

В целях повышения экономической эффективности применения прополиса в производственных условиях наиболее целесообразным способом дачи мы считаем распыление его в виде аэрозоля. Данный прием позволяет достичь большего эффекта ввиду более быстрого проникновения прополиса в кровь че-

рез дыхательную систему птиц. При этом данный способ наименее затратен по сравнению с остальными и обеспечивает более равномерное получение препарата всеми птицами, что в случае с 1-й и 2-й опытными группами достичь более затруднительно.

Список источников

1. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие / Калашников А.П., Фисинин В.И., Щеглов В.В., Клейменов Н.И. – М., 2003. – 458 с.
2. Кобыляцкий, П.С. Совершенствование технологии выращивания индейки кросса BIG-6 и ее переработки в Ростовской области / П.С. Кобыляцкий, В.А. Каратунов, К.Н. Бачина, А.А. Шевченко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2022. – № 96. – С. 241-246.
3. Методические указания по расчету рецептов комбикормовой продукции / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Российской Федерации. – М.: ОАО Федеральная контрактная корпорация «Росхлебопродукт», 1998. – 47 с.
4. Патент № 2764917 Российская Федерация. Способ повышения продуктивности цыплят-бройлеров / Сложенкина М.И., Горлов И.Ф., Комарова З.Б., Семенова И.А., Мосолов А.А., Фролова М.В., Струк Е.А., Рудковская А.В., Тарасов Е.Н., Карабаина Н.А., заяв. № 2021109203: 02.04.2021; опубл. 24.01.2022.

УДК: 636.2.034

РЕЗЕРВЫ УВЕЛИЧЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА В ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Борисенко Д.В., Фалькина А.С., Сафронов С.Л.

Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины

Аннотация. Сравнительный анализ молочной продуктивности коров с разным сроком их продуктивного долголетия выявил превосходство их по удою за первую лактацию над средней продуктивностью по второй, третьей лактациям и старше на 0,3 и 1,7%. Среди полновозрастных коров наибольший удои имели особи в возрасте четырех отелов за третью лактацию – 8890,4 кг, а наименьший – в возрасте шести отелов по первой лактации – 5947,7 кг. От коров с продуктивным долголетием шесть отелов и старше получено больше мо-

лока на 45,4% в сравнении с долголетием четыре отела. Расчет фактической и возможной продуктивности коров (при максимальной продолжительности продуктивного долголетия коров в стаде) выявил недополученное молоко в расчете на одну корову в количестве 11818,1 кг. Продолжительный период продуктивного использования коров (шесть отелов и старше) в сложившихся хозяйственных условиях племенного завода является резервом увеличения валового производства молока.

Ключевые слова: продовольственная безопасность, крупный рогатый скот, молочная продуктивность, возраст коров, продуктивное долголетие, эффективность использования коров

Введение. В современных условиях развития общества вопросу обеспечения населения страны продуктами питания уделяется особое внимание [1, 2]. В соответствии с положением Доктрины продовольственной безопасности РФ, пороговое значение самообеспеченности по молоку и молочным продуктам должно составлять не менее 90%. В силу разных причин выполнение этого критерия пока остается недостижимым.

В животноводческих предприятиях нашей страны длительное время проводится работа по улучшению местного черно-пестрого скота за счет использования голштинской породы, в результате которой молочная продуктивность и технологические свойства помесного скота улучшились [3, 4, 5]. Тенденции развития молочного скотоводства в Ленинградской области указывают на необходимость рационального использования продуктивного потенциала животных. По данным исследований [6, 7], голштинизированный скот отличается высокими требованиями к условиям кормления и содержания, восприимчив к заболеваниям, что оказывает влияние на продолжительность пребывания маточного поголовья в стаде и его продуктивное долголетие. Одним из резервов валового производства молока в животноводческих предприятиях Ленинградской области является увеличение продолжительности продуктивного использования коров в стаде [8, 9].

Цель исследований – определить резервы увеличения производства молока в племенном заводе Ленинградской области. **Задачи исследований:** провести сравнительный анализ молочной продуктивности коров с разной продолжительностью их использования; определить валовое производство молока за весь период продуктивного долголетия коров в стаде.

Методика исследований. Материалом исследований являлись данные зоотехнического и племенного учета в племенном заводе Ленинградской области, специализирующемся на разведении черно-пестрого скота (доля кровности по голштинской породе более 80%) и производстве молока. Объект исследования – коровы разного возраста (лактаций), находящиеся в одинаковых хозяйственных условиях. Средний возраст коров в стаде составляет 2,3 отела, особи в возрасте 1-3 отелов составляют 87,1%. По принятой в хозяйстве технологии все поголовье коров содержится в стойловых помещениях беспривязно в тече-

ние года, безвыгульно. Основу рациона составляют корма собственного производства, среди которых сено и сенаж I класса – 70 и 80% соответственно. Сравнительный анализ молочной продуктивности коров был проведен по удою за всю лактацию, 305 дней лактации, удою за весь период использования. Результаты исследований были обработаны методом вариационной статистики на ПК с использованием программного обеспечения Microsoft Excel.

Результаты исследований. По данным последней законченной лактации, коровы всех возрастов имели высокую продуктивность, составляющую более 9000 кг молока. Наибольший удой за лактацию отмечен у коров-первотелок (9287 кг), который превосходит среднее значение по 2-й (9284 кг), 3-й лактациям и старше (9136 кг), а также всего поголовья стада (9250 кг) на 0,3, 1,7 и 0,4%. Коровы исследуемого стада отличаются высокой жирномолочностью с массовой долей жира 3,73-3,93%. Массовая доля белка в молоке коров составляет в среднем 3,24%.

Длительный период использования коров в стаде позволяет в полной мере провести оценку продуктивного потенциала животных и осуществлять селекцию на долголетие, как один из важных хозяйственно полезных признаков. В племенной работе со стадом наибольший интерес представляет динамика продуктивности у полновозрастных коров по каждой лактации. Сравнительная характеристика удоя полновозрастных коров показала, что наибольшей продуктивностью отличаются особи в возрасте 4-х отелов, при этом их удой за 3-ю лактацию составил 8890,4 кг, а за 305 дней – 8133,2 кг. Наименьшую продуктивность имели коровы в возрасте 6-и отелов по первой лактации – 5947,7 и 5235,5 кг соответственно. Следует отметить, что во всех возрастных группах удой у коров увеличивался в среднем на 0,6-29,8%. Таким образом, можно утверждать наличие положительной динамики молочной продуктивности коров при увеличении срока их продуктивного долголетия. От полновозрастных коров с длительным периодом продуктивного использования (6 отелов и старше) было получено молока больше на 45,4% в сравнении с продуктивным долголетием, составляющим 4 отела.

По проведенным расчетам с учетом средней продуктивности исследуемого поголовья коров (7697,5 кг) и средней продолжительности их использования в стаде (2,3 отела), фактическая продуктивность одной коровы за все лактации составила 26855,9 кг молока, а возможная – 43304,1 кг. Таким образом, за продуктивный период в хозяйстве недополучено молока в расчете на одну корову 11818,1 кг.

Заключение. В племенном заводе проводится целенаправленная селекционная работа по совершенствованию продуктивных качеств голштинизированного черно-пестрого скота. В сложившихся хозяйственных условиях необходимо проведение комплекса мероприятий, направленных на увеличение продолжительности использования коров в стаде, которые обеспечат дальнейшее развитие отрасли и увеличение валового производства молока.

Список источников

1. Соловьева, О.И. Повышение эффективности разведения молочного скота / О.И. Соловьева, Х.А. Амерханов, Р.М. Кертиев. – М.: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 199 с.
2. Соловьева, О.И. Эффективность использования молочного скота разных пород / О.И. Соловьева, Т.Ю. Халикова, В.А. Чувиков, Д.С. Меркурьев // Главный зоотехник. – 2016. – № 6. – С. 49-54.
3. Fedoseeva, N.A. Productive qualities of holsteinized black-and-white cattle / N.A. Fedoseeva, O.V. Gorelik, O.E. Likhodeevskaya, I.V. Knysh, G.A. Likhodeevskij // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – Krasnoyarsk, 2021. – С. 12068.
4. Яковенко, П.П. Современные технологии производства молока в сравнительном аспекте / П.П. Яковенко, Л.В. Музыкантова, Д.А. Базылева // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2013. – № 43. – С. 188-190.
5. Соловьева, О.И. Молочная продуктивность коров-первотелок чернопестрой породы и их помесей, полученных методом отдаленной гибридизации / О.И. Соловьева // Зоотехния. – 2010. – № 9. – С. 21-22.
6. Соловьева, О.И. Молочная продуктивность и воспроизводительные качества коров голштинской породы при разной сочетаемости линий / О.И. Соловьева, Е.И. Крестьянинова, О.В. Беляев, Д.Ф. Бочаев // Главный зоотехник. – 2021. – № 4 (213). – С. 24-33.
7. Турлюн, В.И. Изучение возраста и живой массы при первом осеменении телок голштинской породы в условиях интенсивной технологии производства молока / В.И. Турлюн, И.Н. Тузов, П.П. Яковенко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2015. – № 56. – С. 196-200.
8. Падерина, Р.В. Влияние отдельных факторов на продуктивное долголетие коров / Р.В. Падерина, Н.Н. Чучалина, Н.Д. Виноградова // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2019. – № 56. – С. 106-111.
9. Виноградова, Н.Д. Продолжительность использования молочных коров в зависимости от интенсивности роста и продуктивности в первую лактацию / Н.Д. Виноградова, Р.В. Падерина // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 40. – С. 82-86.

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ КОМПЛЕКСОНАТОВ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ НА ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЙ СТАТУС КРОВИ ЖИВОТНЫХ

Арсанукаев Д.Л.¹, Шидаева А.А.², Зайналабдиева Х.М.¹

¹Чеченский государственный университет

имени А.А. Кадырова, Грозный

*²Грозненский государственный нефтяной технический
университет имени академика М.Д. Миллионщикова*

Аннотация. Изучение алиментарного влияния комплексонатов микроэлементов Fe, Co, Zn + KI, синтезированных на базе этилендиаминдигидратной кислоты (ЭДДЯК), в условиях их недостаточного и несочетаемого поступления в организм дорастиваемого молодняка крупного рогатого скота для выявления их гемопозитического влияния в сравнительном аспекте с неорганическими солями и интактной группой.

Ключевые слова: этилендиаминдигидратная кислота (ЭДДЯК), микроэлементы, комплексонаты, гемоглобин, эритроциты, цветной индекс

Введение. Конституциональное становление генома человека и животных в динамике онтогенеза требует детализированного нормирования трофического материала рациона, в том числе эссенциальных микроэлементов. Известно, что микроэлементы выполняют в организме многочисленные физиолого-биохимические функции, способствующие нормальному росту и развитию молодняка крупного рогатого скота. В животноводстве для увеличения содержания минеральных веществ в рационах крупного рогатого скота применяют неорганические соли, которые имеют низкий коэффициент биодоступности и утилизации из пищевой массы в разных отделах гастро-энтеральной системы, что влечет за собой развитие микроэлементозов [1, 2, 6].

Цель работы – изучить гемопозитическое влияние комплексонатов микроэлементов Fe, Co, Zn + KI, приготовленных на основе этилендиаминдигидратной кислоты (ЭДДЯК), в сравнительном аспекте с их неорганическими солями и контролем в рационе исследуемых животных.

Материалы исследования. Для реализации экспериментальной части исследования нами были сформированы три исследуемые группы животных в соответствии со схемой кормления (таблица 1).

Таблица 1 – Схема кормления

Группы животных	I контрольная	II опытная	III опытная
Количество животных	5	5	5
Условия кормления	Основной рацион (ОР)	ОР + неорганические соли Fe, Co, Zn, I	ОР + комплексонаты ЭДДЯК Fe, Co, Zn, I

Продолжительность экспериментального исследования составила 90 суток (в возрасте от 9 до 12 месяцев). Исследуемые группы бычков были созданы методом пар-аналогов, учитывая породу, возраст, пол и физиологическое состояние. Исследуемое поголовье бычков (15 голов, по 5 в каждой) были разделены на три группы. Первая (контрольная) группа исследуемого молодняка крупного рогатого скота в диапазоне эксперимента находилась на основном рационе, где нами, согласно зоохимическим анализам кормов рациона, был выявлен частичный дефицит изучаемых микроэлементов. Вторая (опытная) группа бычков к основному рациону получала оптимизирующее количество микроэлементов в неорганической форме. Третья (опытная) группа помимо основного рациона получала идентичное количество изучаемых микроэлементов на основе этилендиаминадиптерной кислоты [4, 5].

Зоогигиенические и ветеринарно-санитарные условия и технология кормления бычков в исследуемых трех группах были аналогичными. Рационы подопытных бычков составляли и ежемесячно корректировали в соответствии с требованиями «Нормы рационов кормления сельскохозяйственных животных» (ВИЖ), с учетом возраста, живой массы и среднесуточных приростов [3].

Результаты исследований. Представленный в таблице 2 статистический материал индикаторно отражает интермедиарный этап обеспечения оксидоредуктивных процессов на субклеточном уровне исследуемых животных.

Таблица 2 – Гематологические показатели исследуемых бычков

Показатели	I контрольная	II опытная	III опытная
Первый этап			
Эритроциты, млн/мм ³	5,98±0,43	6,00±0,47	6,04±0,45
Гемоглобин, г/л	97,5±7,12	98,3±8,4	98,0±6,99
Цветной индекс	0,92	0,93	0,92
Второй этап			
Эритроциты, млн/мм ³	6,12±0,45	6,38±0,51	6,50±0,49
Гемоглобин, г/л	101,4±8,4	107,3±8,9*	112,4±9,5**
Цветной индекс	0,94	0,98	0,99

Примечание: *- P>0,95; ** - P>0,99

В ходе реализации рабочей программы нашего опыта изучены следующие гематологические показатели: концентрационный фон эритроцитов, содержание гемопотеида гемоглобина, цветной индекс, которые объективно отражают дыхательную функцию системы крови.

На первом этапе эксперимента показатели эритроцитов в исследуемых группах находились в диапазоне 5,98-6,04 млн/мм³, гемоглобина – 97,5-98,3 г/л, цветного показателя – 0,92-0,93. Согласно представленному выше цифровому материалу первого этапа исследования, мы приходим к выводу, что представленные варианты исследуемых групп имеют полную аналогию.

На втором этапе исследования гематологические показатели дивергируются в пользу третьей опытной группы относительно интактной группы и клас-

сических неорганических солей, как результат алиментарного применения инновационных соединений микроэлементов (комплексонатов). В частности, отмечается увеличение в диапазоне нормы эритроцитов на 4,2-6,2%, гемоглобина – на 5,8-10,8%, цветного индекса – на 4,3-5,3%, относительно других.

В динамике эксперимента было ингридировано нивелирующее и оптимизирующее количество микродобавок в суточный рацион исследуемых животных в составе концентрированных кормов. Взятие крови из яремной вены проводили на завершающем этапе опыта.

Проведенный рентгенофлуоресцентный анализ крови с использованием полупроводниковой спектроскопии убедительно свидетельствует, согласно таблице 3, о целесообразности и результативности применения органических и неорганических форм эссенциальных микроэлементов в зоне их недостаточного поступления.

Таблица 3 – Концентрационный статус микроэлементов в крови исследуемых бычков (мг/кг сухого вещества)

Исследуемые группы	Кровь			
	Fe	Co	Zn	I
I контрольная	742±53,05	0,118±0,006	9,4±0,47	0,0312±0,0025
II опытная	863±58,4	0,144±0,005*	10,3±0,52*	0,0328±0,0027
III опытная	9,85±63,2***	0,178±0,007**	12,0±0,63**	0,0345±0,0026*

Примечание: *- P>0,95; ** - P>0,99, *** - P>0,999

В частности, концентрационный фон микроэлемента железа увеличивается в группе комплексонатов относительно контроля на 32,75% (P>0,999), с неорганическими солями – на 14,1% (P>0,95), кобальта – на 50,8 и 23,6%, цинка – на 27,6 и 16,5%, йода – на 10,5 и 5,2%.

На основании экспериментально полученного цифрового материала нашего исследования факториально приходим к выводу, что применение комплексонатов микроэлементов, приготовленных на основе ЭДДЯК, в составе концентрированных кормов приводит к достоверному их увеличению в системе крови относительно интактной группы.

Интерпретируя вышеизложенный материал нашего исследования, доказательно приходим к выводу, что применение комплексонатов микроэлементов в составе рациона приводит к оптимизации размеров протеомы плазмы крови исследуемых животных, что непременно отразится позитивно на росте и развитии доращиваемых животных.

Выводы. Алиментарное применение комплексонатов эссенциальных микроэлементов Fe, Co, Zn + KI, приготовленных на основе этилендиаминдиантарной кислоты, в биогеохимической зоне их недостаточного и диспаритетного поступления приводит к увеличению ряда показателей (сравнение данных

группы, получавшей комплексоны микроэлементов, с данными группы, получавшей неорганические соли, и интактной группы):

- увеличению концентрационного фона эритроцитов в системе крови на 1,8-6,2%; гемоглобина – на 4,8-10,8%; цветного показателя – на 1,0-5,3%;

- концентрационный фон железа увеличивается в группе комплексонов относительно контроля на 32,75% ($P>0,999$), с неорганическими солями – на 14,1% ($P>0,95$), кобальта – на 50,8 и 23,6%, цинка – на 27,6 и 16,5%, йода – на 10,5 и 5,2%.

Список источников

1. Комплексоны и комплексоны металлов / Н.М. Дятлова, В.Я. Темкина, К.И. Попов. – М.: Химия, 1988. – С. 487.
2. Зайцев, С.Ю. Биохимия животных / С.Ю. Зайцев, Ю.В. Конопатов. – СПб.: Лань, 2004. – С. 297.
3. Справочник зоотехника / А.П. Калашников, О.К. Смирнов, Н.И. Стрекозов [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1986. – С. 103.
4. Состав и питательность кормов / И.С. Шумилин, Г.П. Державина [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1986. – С. 239.
5. Справочник по лабораторным методам исследования / Л.А. Данилова. – СПб.: Питер, 2003. – С. 102.
6. Физиология человека / под ред. Р. Шмидта, Г. Тевса. – М.: Мир, 1996. – Т. 2. – С. 414.

УДК 637.4.04:546.15

ДИНАМИКА НАКОПЛЕНИЯ ЙОДА В ПИЩЕВЫХ ЯЙЦАХ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОН КУР-НЕСУШЕК ЙОДИРОВАННОГО МОЛОЧНОГО БЕЛКА

Боряев Г.И.¹, Кузнецов А.А.¹, Полякова Е.В.¹, Люблинский С.Л.²

¹Пензенский государственный аграрный университет

²Научный центр биомедицинских технологий

Федерального медико-биологического агентства,

Московская обл., пос. Светлые Горы

Аннотация. В ходе исследований получены новые данные о содержании йода в куриных яйцах при обогащении их молочным йодированным белком. При включении в рацион кур-несушек неорганической и органической форм йода наиболее интенсивное накопление микроэлемента в яйце наблюдается при использовании йодированного молочного белка. Начиная с третьих суток, его содержание повышается и до конца эксперимента находится на высоком уровне. В результате эксперимента создан инновационный продукт, который

позволяет производителям пищевых продуктов обогащать производимую продукцию йодом через организм птицы для получения функционального пищевого продукта. Применение в рационе человека обогащенных йодом куриных яиц будет способствовать снижению дефицита микроэлемента у населения страны.

Ключевые слова: йодированные молочные белки, пищевые куриные яйца, содержание йода в желтке и белке

Введение. К числу приоритетных направлений, входящих в Стратегию научно-технологического развития Российской Федерации (до 2035 г.) относится создание безопасных и качественных, в том числе функциональных, продуктов питания. Особое внимание должно быть уделено производству пищевых продуктов, обогащенных незаменимыми микронутриентами, в частности, йодом.

Обогащение пищевых яиц йодом в природной, ковалентной форме – перспективное направление в практике птицеводства [1, 4]. Йодированные яйца кур широко представлены в торговой сети в качестве самостоятельного бренда. В России заявляемое производителями содержание йода в яйце составляет от 27 до 50 мкг. Европейские производители поставляют яйца с содержанием йода в среднем 10-25 мкг/яйцо. Поскольку одним из основных физиологических источников поступления йода для человека являются продукты питания животного происхождения, во многих странах реализуются государственные программы по коррекции содержания йода в пище путем производства обогащенных продуктов питания (яиц, молока, мяса) [2, 3, 5, 6, 8].

Основная проблема в попытке йодирования яиц на современном этапе посредством неорганических форм йода (преимущественно йодидами и йодатами) заключается в невозможности контролировать стабильное количество йода в яйце, и для получения достаточного количества микроэлемента в яйце требуется введение в корма высоких доз неорганических соединений микроэлемента, что негативно влияет на здоровье и сохранность кур-несушек, а также приводит к деформации яиц [4, 7].

Использование минеральных соединений йода в рационах животных и птицы имеет ряд недостатков. Эти соединения нестабильны, разлагаются в процессе приготовления и хранения комбикормов. Выделяющийся йод соединяется с другими биологически активными веществами и превращается в неусвояемые для организма животных формы. Кроме того, при термической обработке яиц происходят значительные потери (до 60%) неорганического йода. Все это обуславливает необходимость поиска новых более стабильных источников йода в комбикормах. К таким соединениям относятся органические формы микроэлемента, в частности, йодированные молочные белки.

Поэтому **целью исследований** является разработка кормовой добавки на основе органической формы йода для получения продуктов, обогащённых микроэлементом, для профилактики йоддефицитных состояний у населения. В задачи исследований входило:

- разработка состава кормовой смеси на основе органических форм йода;

- проведение испытаний эффективности влияния разработанной добавки на основные показатели здоровья и продуктивности кур-несушек;
- изучение содержания йода в белке и желтке пищевых яиц от экспериментальных кур-несушек.

Материалы и методы исследований. В условиях вивария ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ были сформированы три группы кур-несушек, в каждой по 50 голов, которых содержали на основном рационе (ОР). Птице первой опытной группы с ОР скармливали неорганическую форму йода в дозе 0,5 мг на 1 кг корма в виде йодита калия, второй опытной группе – органическую форму в виде молочного йодированного белка в дозе 0,5 мг йода на 1 кг корма, третьей опытной группе – 0,7 мг органического йода на 1 кг корма.

Содержание общего йода в желтке и белке яйца проводили в соответствии с ГОСТ 31660-2012 «Продукты пищевые. Инверсионно-вольтамперометрический метод определения массовой концентрации йода».

Содержание моно- и дийодтирозинов в желтке и белке – методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектором по ГОСТ 33422-2015.

Полученные экспериментальные данные обрабатывали с использованием программы Microsoft Office Excel. Значимость различий между двумя средними оценивалась по критерию Стьюдента (t). Выборочные параметры, приводимые в таблице, имеют следующие обозначения: M – среднее, m – ошибка среднего, n – объем анализируемой подгруппы, p – достигнутый уровень значимости.

Результаты исследований показали, что увеличение концентрации йода в белке и желтке по сравнению с исходным уровнем наблюдалось уже на третьи сутки после начала кормления кур-несушек препаратами йода. Количество микроэлемента в желтке первой опытной группы на 10 сутки эксперимента, где в рацион включали неорганическую форму йода, составило 1,070 мкг/г, что на 40,1% и в 3,2 раза ниже относительно второй и третьей опытных групп, где применяли органические формы йода. К 20 суткам эксперимента наблюдается аналогичная динамика накопления микроэлемента в пищевых яйцах (таблица 1).

Таблица 1 – Содержание микроэлемента йода в желтке и белке яиц

Группы	Сутки эксперимента	Содержание йода в желтке, мкг/г	Содержание йода в белке, мкг/г
В начале эксперимента		0,811±0,018	0,061±0,024
Первая опытная группа	3	0,940±0,020	0,052±0,022
	10	1,070±0,033	0,052±0,031
	20	1,272±0,041	0,071±0,035
Вторая опытная группа	3	0,910±0,046	0,061±0,022
	10	1,500±0,032*	0,081±0,029*
	20	1,971±0,047*	0,122±0,031*
Третья опытная группа	3	0,880±0,024	0,081±0,027
	10	3,561±0,089*	0,261±0,047*
	20	3,862±0,077*	0,280±0,040*

Примечание: *- знак статистически значимых различий по сравнению с первой опытной группой ($p < 0,05$)

В йодированном молочном белке йод присутствует в связанном виде как моно- и дийодтирозины. В связи с этим представляло интерес изучение содержания йодированных аминокислот в яйце. Полученные данные показывают, что 94,7% обнаруживаемого в яйце йода приходится на ковалентно связанную (органическую) форму – на моно- и дийодтирозины. Количество монойодтирозина составило $107 \pm 19,3$ мкг/100 г яичной массы, что соответствует 57,9% от общего содержания йода в яйце. Содержание дийодтирозина составило $47,6 \pm 5,47$ мкг/100 г или 36,8% от общего количества йода. Причем более высокая концентрация в яйце монойодтирозина по сравнению с дийодтирозином соответствует содержанию аминокислот в йодированном белке.

Таким образом, наблюдается прямая зависимость между содержанием йода в яйце и концентрацией микроэлемента в корме. При внесении в корм органического йода в количестве 0,5 г/т содержание микроэлемента в яйце составило 50 мкг. При увеличении концентрации до 0,7 г/т корма количество йода в яйце возрастает до 65 мкг. На моно- и дийодтирозины приходится 94,7% обнаруживаемого в яйце йода.

Список источников

1. Бабухадия, К.Р. Использование ламинарии японской совместно с БАВ в кормлении молодняка кур / К.Р. Бабухадия, Р.Л. Шарвадзе, А.А. Елизарьев // Проблемы зоотехнии, ветеринарии и биологии животных на дальнем востоке: сборник научных трудов. – Благовещенск, 2015. – С. 39 -48.
2. Горлов, И.Ф. Влияние новых видов кормов из местных растительных ресурсов на иммунный статус, зоотехнические и гематологические показатели кур-несушек / И.Ф. Горлов, Н.В. Калинина, М.И. Сложенкина [и др.] // Животноводство и кормопроизводство. – 2023. – Т. 106, № 1. – С. 203-214.
3. Кононенко, С.И. Природная кормовая добавка в рационах животных / С.И. Кононенко, З.В. Псхациева, Н.А. Юрина // Вестник аграрной науки Дона. – 2017. – Т. 1, № 37. – С. 76-84.
4. Лаврентьева, Е.Д. Профилактика йододефицитных состояний у человека / Е.Д. Лаврентьева, Е.С. Сарайкин, Т.Д. Полякова // Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России: сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции молодых ученых, Пенза, 20-21 октября 2021 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2021. – Том I. – С. 257-259.
5. Маринченко, Т.Е. Состояние и тенденции отрасли птицеводства в России / Т.Е. Маринченко // Инновационное обеспечение яичного и мясного птицеводства России: материалы XVIII Международной конференции, Сергиев-Посад, 19-21 мая 2015 года / Всемирная научная ассоциация по птицеводству, Российское отделение; НП

«Научный центр по птицеводству». – Сергиев-Посад: Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства, 2015. – С. 551-553.

6. Никулин, В.Н. Влияние совместного применения иодида калия и лактоамиловорина на обмен йода в организме кур-несушек / В.Н. Никулин, Ф.М. Сизов, Т.В. Синюкова // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2006. – № 12S (62). – С. 177-178.
7. Панин, А. Йод в комбикормах для бройлеров / А. Панин // Животноводство России. – 2015. – № S1. – С. 51-52.
8. Рогозина, О.В. Роль йода в питании человека. Источники йода / О.В. Рогозина, Д.С. Ревина, Л.П. Бессонова // Материалы студенческой научной конференции за 2016 год, Воронеж, 01 января – 31 декабря 2016 года. – Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2016. – Часть I. – С. 141.

УДК 636.2.033

РЕЗЕРВЫ УВЕЛИЧЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА ГОВЯДИНЫ В ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Фалькина А.С., Борисенко Д.В., Сафронов С.Л.

Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины

Аннотация. Промышленное скрещивание черно-пестрой и герефордской пород позволяет увеличить производство говядины высокого качества. Помесные бычки отличались интенсивным ростом и развитием, что способствовало формированию их мясной продуктивности. В период выращивания среднесуточный прирост живой массы составлял 1066,7-1200,0 г, что является признаком скота мясных пород. В период откорма абсолютный прирост живой массы составил 76,1-78,0 кг, а среднесуточный – 1268,5-1300,0 г. Относительный прирост живой массы, как показатель интенсивности роста бычков, в период выращивания (4-14 мес.) уменьшился с 40,7 до 13,4%, в период откорма составил 16,9-14,0%. Отмеченные тенденции роста и развития бычков необходимо использовать в технологии производства говядины на промышленной основе.

Ключевые слова: продовольственная безопасность, крупный рогатый скот, промышленное скрещивание, рост и развитие, производство говядины, мясная продуктивность

Введение. Тенденции развития отечественного животноводства свидетельствуют о высокой потребности у населения нашей страны в продуктах питания животного происхождения. В последние годы увеличился спрос на мясо

и мясные продукты, как источник полноценного белка, необходимого в питании человека [1, 2]. Потребность в продуктах питания обусловлена медицинскими нормами, в соответствии с которыми разработаны Положения Доктрины продовольственной безопасности РФ. В них установлены пороговые значения самообеспеченности производства основных продуктов питания для населения России, в том числе по мясу и мясным продуктам – не менее 85%. В связи с этим перед специалистами АПК поставлена задача увеличения производства мяса разных видов сельскохозяйственных животных, в том числе говядины [3, 4]. Успешное производство говядины возможно на базе как молочного и молочно-мясного, так и специализированного мясного скотоводства. На протяжении нескольких десятилетий в нашей стране успешно проводят промышленное скрещивание молочных (черно-пестрой, голштинской и др.) и мясных (герефордской, абердин-ангусской и др.) пород [5, 6]. Интенсивное выращивание и откорм помесного молодняка, полученного в результате промышленного скрещивания, является одним из резервов увеличения производства говядины высокого качества [7]. Экономически такая система скрещивания эффективна и широко используется во многих странах и регионах с развитым молочным скотоводством [8].

Цель исследований – определить эффективность промышленного скрещивания черно-пестрого и герефордского скота как резерва увеличения производства говядины в животноводческих предприятиях Ленинградской области.

Методика исследований. Научно-производственный опыт по изучению роста и развития помесных бычков (9 гол.), полученных от скрещивания черно-пестрой и герефордской пород, был проведен в животноводческом предприятии, расположенном в Ленинградской области. Исследование было проведено в период от рождения бычков до реализации их на убой в 16- и 18-мес. возрасте. Условия кормления и содержания бычков в период проведения исследования были одинаковыми. Прирост живой массы бычков контролировали путем ежемесячного их взвешивания. На основании данных взвешивания по общепринятой методике определяли абсолютный, среднесуточный и относительный приросты живой массы. Полученные результаты были обработаны методом вариационной статистики на ПК с использованием программного обеспечения Microsoft Excel.

Результаты исследования. В результате проведенного научно-производственного опыта было установлено, что формирование мясной продуктивного помесных бычков происходило в соответствии с закономерностями их роста и развития. В молочный период (от рождения до 4 мес. возраста) помеси отличались интенсивным ростом, о чем свидетельствуют абсолютный и относительный приросты живой массы – $104,1 \pm 1,2$ кг и $116,9 \pm 0,4\%$ соответственно. По нашему мнению, на протяжении этого периода бычки потребляли значительное количество молока и концентрированных кормов, которые максимально удовлетворяли потребность их организма в питательных веществах. В послемолочный период величина абсолютного прироста живой массы уменьшилась на 30,7% до 6 мес. с последующим ее увеличением на 35,7% до 12-мес.

возраста. Установленные изменения роста помесного молодняка обусловлены их адаптацией при смене типа кормления. Оба периода выращивания бычков характеризуются среднесуточным приростом живой массы 1066,7-1200,0 г, что является типичным признаком специализированных мясных пород крупного рогатого скота. В период выращивания (12-15 мес.) было отмечено увеличение уровня прироста живой массы помесных бычков на 50,0%, а с момента перевода животных на усиленное кормление в возрасте 15 мес. прирост массы особей изменялся медленно и уменьшился на 33,1%. В период откорма (14-16 мес. и 16-18 мес.) абсолютный прирост живой массы составил 76,1±2,4 кг и 78,0±3,5 кг, а среднесуточный – 1268,5±39,5 г и 1300,0±47,3 г соответственно. Следует отметить, что величина среднесуточного прироста живой массы по периодам: от рождения до 14 мес., от 4 мес. до 14 мес., а также от рождения до 16 и 18 мес., составила 1020,4±9,1 г, 1081,5±10,5 г, 1051,7±9,5 г и 1079,0±14,0 г соответственно.

Об интенсивности роста помесного молодняка можно судить по величине относительного прироста, который в период выращивания (4-14 мес.) уменьшился с 40,7 до 13,4%, в период откорма (14-16 мес.) составил 16,9%, а в 16-18 мес. – 14,0%.

Отмеченные изменения величины относительного прироста живой массы в разные периоды выращивания и откорма помесного молодняка необходимо учитывать при промышленном производстве говядины.

На основании проведенных исследований можно сделать заключение о целесообразности широкого использования промышленного скрещивания черно-пестрой и герефордской пород в животноводческих предприятиях Ленинградской области. Помесные бычки отличаются интенсивным ростом и развитием, имеют признаки, характерные для крупного рогатого скота специализированных мясных пород. Выращивание и откорм помесных бычков обеспечит увеличение производства говядины в животноводческих предприятиях Ленинградской области.

Список источников

1. Abilmazhinova, B. Nutritional feed biological value of horsemeat in human nutrition / B. Abilmazhinova, V. Akhmetova, V. Ivanova, T. Bezhinar, V. Ermolaev, S. Safronov, I. Knysh, V. Gribkova, E. Sepiashvili // International Journal of Edvanced Science and technology. – 2020. – Vol. 29, no. 12s. – P. 1231-1235.
2. Григорьева, М.Г. Мясная продуктивность скота, завезенного в Краснодарский край / М.Г. Григорьева, П.П. Яковенко // Животноводство Юга России. – 2017. – № 7(25). – С. 24-25.
3. Дяков, М.В. Мясная продуктивность молодняка крупного рогатого скота в условиях интенсивного выращивания и откорма / М.В. Дяков, С.Ю. Харлап, Н.Д. Виноградова // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 52. – С. 82-88.

4. Гумеров, М.Б. Сравнительная оценка мясной продуктивности ремонтного молодняка мясных пород / М.Б. Гумеров, Д.К. Найманов, Н.Д. Виноградова // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 50. – С. 73-79.
5. Fedoseeva, N.A. Productive qualities of holsteinized black-and-white cattle / N.A. Fedoseeva, O.V. Gorelik, O.E. Likhodeevskaya, I.V. Knysh, G.A. Likhodeevskij // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – Krasnoyarsk, 2021. – С. 12068.
6. Левицкая, Т.Т. Показатели роста чистопородного и помесного молодняка герефордской породы при промышленном скрещивании с учетом оценки сбалансированности рационов / Т.Т. Левицкая, Н.В. Фомина // Достижения науки и техники АПК. – 2017. – Т. 31, № 11. – С. 52-55.
7. Фомина, Н.В. Селекционно-генетическая оценка молодняка герефордской породы с учетом генотипа по хозяйственно-полезным признакам / Н.В. Фомина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2017. – № 1 (63). – С. 133-134.
8. Виноградова, Н.Д. Сравнительная характеристика органолептических показателей говядины, полученной от скота разного происхождения / Н.Д. Виноградова, С.Л. Сафронов, А.В. Санганаева // Материалы национальной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГУВМ. – СПб.: СПбГУВМ, 2021. – С. 25-27.

УДК 637.54

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РОСТА И РАЗВИТИЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Сложенкина М.И.¹, Кобыляцкий П.С.², Бачинина К.Н.³

¹*Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции, Волгоград*

²*Донской государственный аграрный университет,
пос. Персиановский, Ростовская обл.*

³*Кубанский государственный аграрный университет
имени И.Т. Трубилина, Краснодар*

Аннотация. В статье приведены результаты исследований по определению оптимального срока выращивания цыплят, пригодных для глубокой переработки мяса. Оптимальным сроком выращивания крупных мясных цыплят является 80 дней при достижении ими средней живой массы 2,5 кг. При этом обеспечивается повышение энергии роста птицы, создается возможность глубокой разделки тушек и приготовления полуфабрикатов и других готовых кулинарных изделий.

Ключевые слова: цыплята, выращивание, глубокая переработка, кормление, мясная продуктивность, контрольный убой, оптимальный возраст убоя

Введение. В бройлерном производстве ведущих птицеводческих фирм все шире применяют технологию откорма крупных цыплят, что позволяет увеличить выход мяса при глубокой переработке тушек на полуфабрикаты и готовые кулинарные изделия [1, 2]. В связи с этим определенный интерес представляет изучение динамики живой массы мясных цыплят до и после восьминедельного возраста с тем, чтобы определить кондиции живой массы и оптимального срока убоя цыплят, пригодных для глубокой разделки тушек и приготовления полуфабрикатов и кулинарных изделий [3].

Основная часть. В условиях птицеводческой фермы СПК-колхоз им. С.Г. Шаумяна Мясниковского района Ростовской области были проведены комплексные исследования по определению оптимального срока выращивания птицы, пригодной для глубокой переработки мяса. Для проведения исследований были укомплектованы четыре группы цыплят-аналогов по живой массе кросса «Смена», по 100 голов в каждой, и размещены в отдельные секции птичника. Птицу содержали напольно. Уровень кормления, плотность посадки, основные параметры микроклимата соответствовали существующим требованиям.

Цыплят опытных групп выращивали до достижения ими средней живой массы 2,0; 2,5; 3,0 кг; контрольной – до восьминедельного возраста, что соответствовало 1,6 кг средней живой массы.

Данные, приведенные в таблице 1, свидетельствуют о том, что к 56-дневному возрасту масса цыплят контрольной группы соответствовала средне-годовому показателю на птицефабрике. После восьминедельного возраста темп роста массы цыплят оставался на достаточно высоком уровне.

Таблица 1 – Средняя живая масса цыплят
в зависимости от сроков выращивания, г

Группы	Возраст убоя, дни			
	56	68	80	104
Контрольная	1659±20,7	-	-	-
I опытная	-	2052±23,09	-	-
II опытная	-	-	2526±35,3	-
III опытная	-	-	-	3043±30,8

Цыплята I опытной группы за последующие 12 дней прибавили в среднем по 393 г (19,2% к контролю). За аналогичный последующий период прибавка средней живой массы составила 474 г относительно I опытной группы и 867 по сравнению с контрольной (18,8 и 34,3% соответственно). После 80-дневного возраста среднесуточные приросты живой массы заметно снижались и массы 3 кг цыплята достигали лишь к 104-дневному возрасту.

Анализ полученных данных показал, что если за период от 56 до 68 дней прирост живой массы цыплят составил 19,2; от 68 до 80 дней – 18,8; то за последующие 24 дня, т.е. от 80 до 104 дней, всего 17,0%. Это свидетельствует о значительном снижении энергии роста птицы после достижения средней массы 2,5 кг.

Как видно из приведенных в таблице 2 данных, наибольшие среднесуточные приросты (31,1 г) отмечены во II опытной группе при выращивании цыплят до 80-дневного возраста.

Таблица 2 – Прирост живой массы цыплят

Прирост	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Абсолютный, г	1619	2012	2484	3003
Относительный, %	191	192	194	195
Среднесуточный, г	28,9	29,6	31,1	28,8

Заключение. На основании проведенных исследований и анализа полученных данных следует заключить, что оптимальным сроком выращивания крупных мясных цыплят является 80 дней при достижении ими средней живой массы 2,5 кг (II опытная группа). При этом обеспечивается по сравнению с цыплятами-бройлерами повышение энергии роста птицы, создается возможность глубокой разделки тушек и приготовления полуфабрикатов и других готовых кулинарных изделий.

Список источников

1. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие / Калашников А.П., Фисинин В.И., Щеглов В.В., Клейменов Н.И. – М., 2003. – 458 с.
2. Методические указания по расчету рецептов комбикормовой продукции / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Российской Федерации. – М.: ОАО Федеральная контрактная корпорация «Росхлебопродукт», 1998. – 47 с.
3. Патент № 2764917 Российская Федерация. Способ повышения продуктивности цыплят-бройлеров / Сложенкина М.И., Горлов И.Ф., Комарова З.Б., Семенова И.А., Мосолов А.А., Фролова М.В., Струк Е.А., Рудковская А.В., Тарасов Е.Н., Карабалина Н.А., заяв. № 2021109203: 02.04.2021; опубл. 24.01.2022.

ВЛИЯНИЕ УГЛЕВОДНОЙ ДОБАВКИ НА ОРГАНИЗМ КРОЛИКОВ И КАЧЕСТВО ПОЛУЧАЕМОГО МЯСНОГО СЫРЬЯ

Княжеченко О.А., Горлов И.Ф.

*Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции, Волгоград*

Аннотация. После введения запрета на импорт сельскохозяйственной продукции крупномасштабное производство мяса кролика в нашей стране становится более активным. Так, по сравнению с 2017 годом, когда в России было произведено 19 тыс. тонн мяса кроликов в убойной массе, в 2022 году – около 40 тыс. тонн. При возрастающем уровне производства крольчатины остается задача по разработке и применению качественных экологически безопасных кормовых добавок для отрасли. В статье систематизированы результаты научно-хозяйственного опыта по применению нового полисахаридного экстракта в кормлении кроликов и изучению его влияния на основные показатели организма животных и получаемого мясного сырья.

Ключевые слова: глюкоза, гематологические показатели, кормовые добавки, качество мяса

Введение. Кролиководство – одно из актуальных на сегодняшний день направлений животноводства. Интерес к выращиванию кроликов во многом обусловлен тем, что кролики отличаются своей плодовитостью и скороспелостью. Активно это направление начинает развиваться и на юге страны. Кроме того, крольчатина отличается высокими органолептическими показателями и питательными свойствами. Их мясо белое, сочное, нежное, содержит большое количество легкоусвояемого белка [1, 2, 3].

На сегодняшний день важнейшая задача для сельхозпредприятий, агрохолдингов и промышленных комплексов, а также научного сообщества состоит в том, чтобы, наряду с наращиванием объемов производства сырья животного происхождения, добиться дальнейшего улучшения качества получаемой продукции, ее экологической и санитарно-гигиенической безопасности. Для этого необходимо создание соответствующих нормативным требованиям зоогигиенических условий содержания и кормления, обеспечивающих максимальную реализацию генетически обусловленных потенциальных возможностей организма животных.

В нашей работе мы проводили опыты по изучению особенностей формирования мясной продуктивности кроликов в связи с влиянием факторов кормления при использовании нового полисахаридного экстракта в рационах, что является актуальной задачей, представляет как научный, так и практический интерес.

Материалы и методы исследований. Научной экспериментальной базой для проведения опытов послужило частное хозяйство (на 300 голов) Городищенского района Мосоловой А.Н. Для опыта были укомплектованы четыре

группы кроликов гибридной мясной породы (калифорнийская х белый великан), по 15 голов в каждой группе, в возрасте 40 дней, срок откорма – 70 дней. Кролики контроля потребляли основной комбикорм (ОР), опытных групп (I, II, III) – дополнительно к основному рациону кормовой полисахаридный экстракт (ТУ 10.89.15-316-05748654-2020) в количестве 3, 5 и 7% для оценки влияния разных доз экстракта на организм животных и определения оптимальной. Формирование групп проводили по принципу аналогов, с учетом живой массы, возраста, пола (самцы) и состояния здоровья подопытных кроликов. В течение всего периода опыта животные находились в одном помещении с одинаковыми условиями клеточного содержания. Определение биохимических показателей для всех животных проводили в равных условиях с использованием принятых в нашем испытательном центре аналитических методов. Исследование качественных и количественных характеристик мясного сырья проводили согласно стандартизованным методикам.

Результаты исследования. Проведение биохимического анализа крови при контроле питания позволяет своевременно определить статус здоровья животного и предупредить развитие алиментарных заболеваний при неправильном кормлении [1, 3]. Рационы для кроликов должны быть рассчитаны с учетом потребностей в клетчатке, но при увеличении в рационе доли легкоусвояемых углеводов следует ожидать, что это приведет к отклонениям биохимических показателей в их крови, к гипергликемии [1, 4]. Дисбаланс углеводов в рационе приводит к развитию метаболических нарушений, при этом снижается усвоение питательных веществ корма и устойчивость организма к заболеваниям [5].

Нами был проведен эксперимент по изучению влияния полисахаридного экстракта (содержит 18,1% протеина, 20,2% усвояемых полисахаридов, 15,7% сахарозы, 2,55% фруктозы, а также набор различных макро- и микроэлементов, незаменимых аминокислот) в рационе на биохимические показатели крови кроликов. Полученные данные об изменении морфологического и биохимического состава крови при включении в рацион полисахаридного кормового экстракта отражены на рисунке 1 и таблице 1.

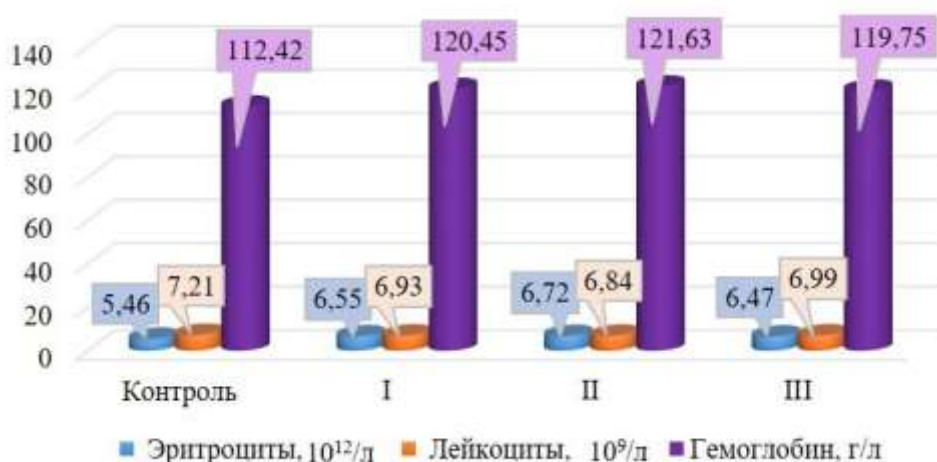


Рисунок 1 – Гематологические показатели испытуемых кроликов по итогам опыта

Установлено, что в крови кроликов из всех экспериментальных групп было обнаружено более высокое количество эритроцитов и отмечен более высокий уровень гемоглобина. Это подтвердило высокую скорость метаболизма кроликов под воздействием тестируемой кормовой добавки. Так, группа I превосходила контрольных кроликов на 19,96% ($P \leq 0,05$), группа II – на 23,08% ($P \leq 0,01$) и группа III – на 18,50% ($P \leq 0,01$).

Таблица 1 – Биохимический состав сыворотки крови испытуемых кроликов по итогам опыта, $n=5$

Наименование компонента	Группы			
	контроль	I	II	III
Общий белок, г/л	71,3±0,12	72,5±0,18**	72,9±0,15**	72,3±0,17**
Альбумины, г/л	34,9±0,22	36,4±0,15**	36,9±0,14**	36,3±0,12**
Глобулины, г/л	36,4±0,18	36,1±0,21	36,0±0,19	36,0±0,17
Глюкоза, ммоль/л	6,11±0,09	6,49±0,11*	6,52±0,14*	6,48±0,12*
Мочевина, ммоль/л	3,92±0,11	4,25±0,08*	4,35±0,10*	4,28±0,09*

Установлено, что содержание глюкозы в рационе при поедании полисахаридного экстракта в дозах 3-7% к массе комбикорма не вызывало патологических превышений выше нормы 5-8 ммоль/л.

Заключение. Таким образом, результаты научно-хозяйственного опыта продемонстрировали эффективность применения разработанного полисахаридного экстракта при откорме гибридных кроликов в условиях интенсивной технологии. Введение экстракта полисахаридного в количестве 5% к массе корма способствовало не только улучшению качества гранул, но и лучшей поедаемости, и, как следствие, усилению обменных процессов в организме животных и переваримости корма. Применение экстракта не повлияло негативно на гематологические показатели животных, не способствовало повышению уровня глюкозы в крови.

Благодарность: Работа выполнена в рамках гранта РНФ 21-16-00025, ГНУ НИИММП.

Список источников

1. Карасева, К.Д. Анализ влияния содержания глюкозы в рационе на биохимические показатели крови кроликов разных пород / К.Д. Карасева, А.В. Столярова // Ресурсосберегающие технологии и технические средства для производства продукции растениеводства и животноводства: сборник статей VIII Международной научно-практической конференции, Пенза, 13-14 февраля 2023 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2023. – С. 53-56.
2. Войтенко, Н.Г. Вариабельность биохимических показателей крови и установление референсных интервалов в доклинических исследованиях. Сообщение 2: кролики / Н.Г. Войтенко, М.Н. Макарова, М.А. Ко-

- валева // Лабораторные животные для научных исследований. – 2020. – № 2. – С. 3-10.
3. Фролов, В.А. Влияние некоторых биологически активных кормовых добавок на мясную продуктивность кроликов / В.А. Фролов // Кролиководство и звероводство. – 2009. – № 4. – С. 14-16.
 4. El-Gindy, Ya. Hematologic, lipid profile, immunity, and antioxidant status of growing rabbits fed black seed as natural antioxidants / Ya. l-Gindy, H. Zeweil, S. Zahran, M. Abd El-Rahman, F. Eisa // Tropical Animal Health and Production. – 2019. – № 52. – P. 999-1004.
 5. Greco, N.J. Metabolism of arachidonic acid in neutrophils from alloxan-diabetic rabbits / N.J. Greco, M.M. Milks, R.V. Panganamala // Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids. – 1991. – № 42(4). – P. 201-208.
 6. Semenova, I.A. Improving rabbit meat productivity: the effect of antioxidant feed additives on meat quality / I.A. Semenova, I.F. Gorlov, O.A. Knyazhechenko, A.A. Mosolov, M.I. Slozhenkina, A.G. Zolotareva // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2021. – Vol. 677. – P. 32067.
 7. Gorlov, I.F. Assessment of the impact of new complex feed additives in the production of rabbit meat / I.F. Gorlov, I.A. Semenova, O.A. Knyazhechenko, A.A. Mosolov, E.V. Karpenko // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2020. – Vol. 548 (8). – P. 082073.

УДК 636.2.033

РОСТ И РАЗВИТИЕ МОЛОДНЯКА КАЛМЫЦКОЙ ПОРОДЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОЛА И ВОЗРАСТА ЖИВОТНЫХ

*Хахлинов А.И., Гакиев Д.С., Номгонов Н.М.,
Хайреденова А.Х., Натыров А.К., Убушаев Б.С.*

Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова, Элиста

Аннотация. Нашими исследованиями установлено, что животные находились в условиях оптимальной внешней среды, способствующих нормальному росту и развитию молодняка независимо от пола животного практически во все возрастные периоды. В одинаковых условиях кормления и содержания бычки и телки отличаются различной интенсивностью роста. Технология выращивания обеспечивала к 18-месячному возрасту достижение живой массы бычками 424,9 кг при среднесуточном приросте живой массы за период выращивания 736 г, телками – 374,6 кг и 647 г.

Ключевые слова: калмыцкая порода, телочки, бычки, возраст, живая масса, приросты живой массы

Введение. Развитие тканей организма крупного рогатого скота тесно связано с возрастом, массой тела, полом, породой, условиями кормления при выращивании и откорме животных [2, 4].

Биологические особенности роста и развития животных определяют ограничения на прирост живой массы откармливаемого молодняка, после чего отложение жира начинает преобладать над формированием мышц и других тканей. Это приводит к резкому увеличению затрат корма на 1 кг прироста [6].

Изучение роста, развития и мясной продуктивности бычков мясных пород показало, что при интенсивном выращивании от рождения до полутора лет бычки всех пород проявили исключительно высокую энергию роста [1].

В молодом возрасте необходимо создавать такие условия кормления и содержания, которые способствуют развитию необходимых качеств животного. Если животных мясных пород поставить в плохие условия кормления в начале их жизни, можно потерять и мясные формы этого животного и функции для эффективного использования кормов [3]. Особенности питания в молодом возрасте могут повлиять на строение внутренних органов, в частности, на развитие желудка и кишечника [5]. Поэтому нами исследовано влияние возраста и полового диморфизма на рост и развитие молодняка крупного рогатого скота калмыцкой породы.

Методика исследования. Экспериментальная часть работы проведена в Октябрьском районе Республики Калмыкия на базе СПК «Хошуд» при выращивании и откорме молодняка калмыцкой породы.

Выращивание всего поголовья в подсосный период проводилось по технологии, принятой в мясном скотоводстве. Условия кормления и содержания для всех групп были одинаковыми. Для проведения опыта из новорожденных телят были сформированы группа бычков из 15 голов и группа из 15 телочек.

Оценку роста и развития молодняка проводили по показателям живой массы, абсолютного и среднесуточного прироста массы тела в отдельные возрастные периоды.

Полученные результаты исследований обрабатывали методом вариационной статистики на компьютере с помощью программы Microsoft Office Excel 2003.

Результаты исследования. Нашими исследованиями установлено, что животные находились в условиях оптимальной внешней среды, способствующих нормальному росту и развитию молодняка независимо от пола животного практически во все возрастные периоды, о чем свидетельствуют показатели живой массы (таблица 1).

Таблица 1 – Динамика живой массы молодняка, кг

Возраст, мес.	Группа	
	бычки	телочки
Новорожденные	27,5±0,35	25,2±0,29
3	93,5±1,01	84,0±1,64
6	150,8±1,89	141,0±1,64
9	217,8±2,86	194,6±2,41
12	289,8±2,31	258,6±2,65
15	360,0±3,12	320,3±3,87
18	424,9±3,42	374,6±3,31

Установлено, что более высокой живой массой отличались новорожденные бычки. Их преимущество по изучаемому показателю над сверстниками составляло 2,3 кг (9,1%). Это является следствием проявления полового диморфизма. В 3-месячном возрасте телки уступали сверстникам по величине изучаемого показателя на 9,5 кг (11,3%). К 6-месячному возрасту преимущество бычков над телками составило 9,8 кг (6,9%).

Аналогичная закономерность отмечалась и в последующие возрастные периоды. Так, в 9-месячном возрасте телки уступали бычкам на 23,2 кг (11,9%), в 12-месячном возрасте – на 31,2 кг (12,1%), в 15 мес. – на 39,7 кг (12,3%), в 18 мес. – на 50,3 кг (13,4%).

Согласно данным таблицы 2, во все периоды опыта бычки опережали своих сверстниц по абсолютному приросту живой массы: на 7,2 кг – от рождения до 3-х мес., на 0,3 кг – от 3-х до 6-ти мес., на 13,4 кг – от 6-ти до 9-ти мес., на 8,0 кг – от 9-ти до 12-ти мес., на 8,5 кг – от 12-ти до 15-ти мес., на 10,6 кг – от 12-ти до 18-месячного возраста.

Таблица 2 – Абсолютный прирост живой массы подопытного молодняка, г

Возраст, мес.	Группа	
	бычки	телочки
От рождения до 3 мес.	66,0±1,12	58,8±1,40
От 3 до 6 мес.	57,3±1,64	57,0±1,36
От 6 до 9 мес.	67,0±1,90	53,6±2,0
От 9 до 12 мес.	72,0±1,52	64,0±1,63
От 12 до 15 мес.	70,2±1,91	61,7±1,76
От 15 до 18 мес.	64,9±1,89	54,3±1,58
От рождения до 18 мес.	397,4±3,31	349,4±3,42

В целом за эксперимент бычки превосходили телочек по этому показателю на 48 кг или 13,7%.

Наиболее наглядное представление об интенсивности роста молодняка различных половозрастных групп дают показатели среднесуточного прироста. При анализе межгрупповых различий нами установлено, что бычки группы до

3-месячного возраста по величине среднесуточного прироста превосходили телок на 71 г (таблица 3).

Таблица 3 – Среднесуточный прирост живой массы подопытного молодняка, г

Возрастной период, мес.	Группа	
	бычки	телочки
От рождения до 3 мес.	717,4±10,24	646,5±10,48
От 3 до 6 мес.	629,6±11,68	626,3±14,31
От 6 до 9 мес.	736,3±18,24	589,0±11,20
От 9 до 12 мес.	791,2±12,63	703,3±13,59
От 12 до 15 мес.	771,4±14,99	678,0±13,76
От 15 до 18 мес.	713,2±8,91	596,7±11,24
От рождения до 18 мес.	722,3±15,91	632,2±10,91

У молодняка обеих групп с 3 до 6 месяцев отмечено понижение среднесуточного прироста, что, по-видимому, обусловлено природно-климатическими условиями Республики Калмыкия: высокая температура воздуха, сухой климат, в результате – раннее выгорание пастбищ, что отрицательно влияло на организм молодняка.

В целом в нашем опыте во всех случаях бычки по величине среднесуточного прироста имели превосходство над телками.

Кроме того, как показали исследования, молодняк независимо от пола проявил не только высокую энергию роста, но и достиг хороших убойных качеств. При этом бычки калмыцкой породы характеризовались и наибольшим уровнем рентабельности во все возрастные периоды выращивания на мясо.

Заключение. В одинаковых условиях кормления и содержания бычки и телки отличаются различной интенсивностью роста. Технология выращивания обеспечивала к 18-месячному возрасту достижение живой массы бычками 424,9 кг при среднесуточном приросте живой массы за период выращивания 736 г, телками 374,6 кг и 647 г.

Список источников

1. Горлов, И.Ф. Интенсификация производства продуктов мясного скотоводства на основе прогрессивных технологий селекции и кормления животных: монография / И.Ф. Горлов, С.Н. Шлыков, А.К. Натиров, М.И. Сложенкина, Б.К. Болаев, Н.И. Мосолова, О.А. Суторма, Р.С. Омаров. – Элиста: Калмыцкий государственный университет, 2017. – 230 с.
2. Даминимаев, С.М. Экстерьерно-конституциональные особенности молодняка калмыцкой породы разных типов телосложения / С.М. Даминимаев // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – № 6. – С. 18-21.
3. Каюмов, Ф.Г. Особенности формирования мясности бычков калмыцкой породы заводских типов «Айта» и «Вяземский» / Ф.Г. Каюмов, Н.П. Герасимов, Л.М. Половинко, Е.Д. Куш // Вестник мясного скотоводства. – 2017. – № 2 (98). – С. 24-30.

4. Маевская, М.А. Рост, развитие и формирование мясной продуктивности молодняка калмыцкой породы Южно-Уральского заводского типа / М.А. Маевская, Ф.Г. Каюмов // Вестник мясного скотоводства. – 2010. – № 63 (3). – С. 46-49.
5. Мирошников, С.А. Качественные показатели говядины бычков различных пород и направлений продуктивности / С.А. Мирошников, А.В. Харламов, И.В. Маркова // Теория и практика переработки мяса. – 2017. – Т. 2, № 2. – С. 14-22.
6. Улимбашева, Р.А. Оплата корма приростом живой массы молодняка калмыцкой и бурой швицкой пород, выращенного по разным технологиям / Р.А. Улимбашева, А.Ф. Шевхужев, Д.Р. Смакуев, Н.В. Чурикова // Животноводство и кормопроизводство. – 2018. – Т. 101, № 1. – С. 59-66.

УДК 636.2.033

ВЛИЯНИЕ АНТИСТРЕССОВЫХ ДОБАВОК НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ И МЯСНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ БЫЧКОВ

*Онтаев А.А., Хайреденова А.Х., Мороз Н.Н., Убушаев Б.С., Натыров А.К.
Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова, Элиста*

Аннотация. Изучена эффективность использования антистрессовой добавки «Цианофор» для коррекции стрессовой адаптации бычков калмыцкой породы. За счёт использования антистрессовой добавки выявлены дополнительные резервы по снижению потерь производства говядины.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, антистрессовая добавка, физиологическое состояние, живая масса, убой

Введение. Животноводство является важной отраслью сельского хозяйства, которая занимается разведением и уходом за животными с целью получения продуктов питания и других продуктов, таких как шерсть, кожа, медицинские препараты и т.д. [3]. Однако животные могут сталкиваться со стрессом, который может привести к ухудшению их здоровья, повышенной заболеваемости, снижению продуктивности и ухудшению качества получаемых продуктов [1, 5].

Стресс у животных может быть вызван различными факторами, такими как: изменения в условиях содержания, недостаток питания, болезни, перевозка транспортом, изменения в составе стада, а также физическое и психологическое насилие [2]. Все эти факторы могут вызвать стрессовую реакцию у животных, что приводит к выделению гормонов стресса, таких как кортизол, адреналин и

норадреналин, которые в свою очередь могут привести к нарушению обменных процессов и функционированию иммунной системы животных [4, 6].

Для уменьшения стресса у животных в животноводстве используются антистрессовые препараты, которые помогают снизить стрессовые реакции, улучшить здоровье и повысить их продуктивность.

Цель исследования – изучить влияние антистрессовой добавки на физиологическое состояние животных в процессе транспортировки и предубойного содержания, установить особенности формирования мясной продуктивности молодняка при ее использовании.

Материалы и методы исследований. Для выполнения намеченных задач нами был поставлен научно-хозяйственный опыт согласно схеме, приведенной в таблице 1.

Таблица 1– Схема опыта

Группы	Количество голов	Условия опыта	Исучаемые показатели
I – контрольная	10	Без применения анти-стрессовой добавки	Физиологические показатели, потери живой массы и массы туши, убойный выход, pH мяса
II – опытная	10	С применением анти-стрессовой добавки	

Опыт проводился на 20 бычках калмыцкой породы по 10 голов в каждой группе. При постановке на опыт в возрасте 15 месяцев бычки имели среднюю живую массу 310-315 кг. Животных откармливали на площадке в течение 3 месяцев. Бычкам второй группы в течение 5 суток до транспортировки на мясокомбинат выпаивали антистрессовый препарат «Цианофор».

Контроль за физиологическим состоянием бычков осуществляли на основе снятия клинических (температура тела, частота пульса и дыхания) показателей. Потерю живой массы определяли взвешиванием животных до и после транспортировки. Убой животных проводили после 24-часовой предубойной выдержки на мясокомбинате.

Результаты исследований. Наши исследования показали, что у подопытных бычков до транспортировки клинические показатели различались незначительно. После транспортировки наблюдались изменения клинических показателей у животных обеих групп. При этом у молодняка опытной группы, потреблявшего перед транспортировкой антистрессовый препарат, клинические показатели изменялись в более узких пределах в сравнении с аналогами из контроля. Так, у бычков контрольной группы после транспортировки температура тела возросла на 0,6°C, частота пульса – на 15,32%, дыхания – на 22,54%, у аналогов опытной группы – соответственно на 0,1°C; 10,89 и 10,0%.

При сравнении клинических показателей подопытного молодняка после транспортировки установлено, что они были значительно выше у молодняка контрольной группы (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние нагрузок на физиологическое состояние крупного рогатого скота

Показатели	Исходное состояние	После транспортировки
I – контрольная группа		
Температура тела, °C	38,5±0,04	39,1±0,06
Пульс, уд./мин.	73,5±0,11	86,8±0,13
Частота дыхания, раз/мин.	26,8±0,18	34,6±0,08
II – опытная группа		
Температура тела, °C	38,6±0,06	38,7±0,05
Пульс, уд./мин.	73,6±0,15	82,6±0,22
Частота дыхания, раз/мин.	27,0±0,19	30,0±0,10

Так, температура тела бычков контрольной группы была выше, чем аналогов из опытных групп, на 0,4°C, частота пульса – на 4,83%, частота дыхания – на 13,29%.

Взвешивание убойных животных показало, что применение антистрессового препарата значительно снижает потери живой массы при транспортировке и предубойной выдержке (таблица 3).

Таблица 3 – Влияние транспортировки и предубойной выдержки на потери живой массы скота

Показатели	Контрольная группа			Опытная группа		
	до транспортировки	после транспортировки	при предубойной выдержке	до транспортировки	после транспортировки	при предубойной выдержке
Живая масса, кг	379,1±2,2	369,5±3,9	356,8±2,4	391,8±3,5	387,3±2,5	378,4±2,7
Потери, кг	-	9,6±0,5	12,67±0,6	-	4,5±0,3	8,83±0,4
Потери, %	-	2,53	3,43	-	1,15	2,28

Так, при транспортировке потери живой массы у опытных бычков составили 4,5 кг, что на 5,1 кг меньше, чем у животных контрольной группы. В период предубойной выдержки потери у опытных бычков были ниже и составили 8,83 кг.

Контрольный убой крупного рогатого скота на мясокомбинате показал, что у животных, получавших антистрессовый препарат, показатели мясной продуктивности были выше, чем у контрольных сверстников (таблица 4).

Из данных таблицы 4 следует, что у животных опытной группы масса туши была выше на 13,67 кг, масса внутреннего жира – на 1,1 кг. Убойная масса в контрольной группе была ниже на 14,78 кг, чем в опытной. В результате убойный выход в опытной группе составил 58,2%, что выше на 0,6%.

Таблица 4 – Результаты контрольного убоя

Показатели	Группы	
	I – контрольная	II – опытная
Предубойная масса, кг	356,8±2,4	378,4±2,7
Масса туши, кг	200,87±1,7	214,55±1,2
Выход туши, %	56,3	56,7
Масса внутреннего жира, кг	4,7±0,3	5,8±0,4
Убойная масса, кг	205,57±1,8	220,35±1,92
Убойный выход, %	57,6	58,2
pH	6,5±0,2	5,4±0,2

У бычков контрольной группы pH мяса составил 6,5, а опытной группы – на 1,1 меньше, что говорит о более медленном распаде молочной кислоты, которая накапливается в результате гликолиза.

Расчет экономической эффективности показал, затраты на выращивание животных в опытной группе были выше по сравнению с контрольной. Однако повышение продуктивности за счет скормливания добавки позволило увеличить прибыль во II группе на 3280 руб. В связи с этим уровень рентабельности производства говядины в опытной группе составил 27,5%, что выше, чем в контрольной, на 6,0%.

Заключение. Применение антистрессовой добавки для снижения технологических и транспортных стрессов у молодняка крупного рогатого скота калмыцкой породы положительно сказалось на весовом росте бычков и их мясной продуктивности.

Благодарность: Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (№075-03-2022-119/1 «Особенности организации генома крупного рогатого скота мясных пород, ассоциированных с высоким адаптивным и продуктивным потенциалом, на основе высокополиморфных генетических маркеров»).

Список источников

1. Горлов, И.Ф. Влияние кормовой добавки «Глималаск-Вет», обладающей антистрессовым эффектом, на организм бычков калмыцкой породы при воздействии технологических стресс-факторов / И.Ф. Горлов, Б.К. Болаев, О.Н. Кониева, А.К. Натиров, О.А. Суторма // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2016. – № 3. – С. 108-117.
2. Горлов, И. Новые антистрессовые препараты при выращивании и откорме бычков на мясо / И. Горлов, И. Осадченко, В. Ранделина, И. Бушуева // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. – № 5. – С. 11-14.

3. Горлов, И.Ф. Развитие отрасли животноводства в условиях импортозамещения / И.Ф. Горлов, М.А. Холодова, О.А. Холодов, О.П. Шахбазова // Современное состояние и приоритетные направления развития аграрной экономики и образования: материалы международной научно-практической конференции. пос. Персиановский, 06 февраля 2020 года. – пос. Персиановский, 2020. – С. 148-152.
4. Левахин, В.И. Физиологические показатели бычков в период стрессовой нагрузки при скармливании антистрессовых препаратов / В.И. Левахин, Е.А. Ажмулдинов, Ю.А. Ласыгина, М.Г. Титов, Ф.Х. Сиразетдинов, Н.И. Рябов // Вестник мясного скотоводства. – 2016. – № 3(95). – С. 80-84.
5. Монастырев, А. Применение антистрессовых препаратов и стимуляторов роста в скотоводстве / А. Монастырев, М. Киселева, С. Тихонов // Молочное и мясное скотоводство. – 2007. – № 4. – С. 10-11.
6. Стрессы и способы их коррекции у сельскохозяйственных животных: монография / В.И. Левахин [и др.]. – М., 2008. – 161 с.

УДК 637.04

МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА КАЛМЫЦКОЙ ПОРОДЫ РАЗЛИЧНЫХ ПОЛОВОЗРАСТНЫХ ГРУПП

*Мороз Н.Н., Натыров А.К., Убушаев Б.С., Хахлинов А.И., Онтаев А.А.
Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова, Элиста*

Аннотация. В статье приведены результаты исследований по изучению различия в мясной продуктивности между различными половозрастными группами калмыцкого скота. Исследования показали, что между изучаемыми группами подопытного молодняка имеются существенные различия по абсолютной и относительной массе мяса по сортам. Так, наибольшими показателями абсолютной и относительной массы отрубов I сорта характеризовались бычки. При этом в 12-месячном возрасте величина данного показателя у бычков составляла 62,6 кг (85,8%), в 18-месячном возрасте – 93,4 кг (86,5%). При этом наименьшими параметрами как абсолютных, так и относительных значений характеризовались телки.

Ключевые слова: КРУПНЫЙ рогатый скот, калмыцкая порода, мясная продуктивность, бычки, телочки, качество мяса.

Введение. Калмыцкий скот всегда разводился для получения мяса и обладал высокой мясной продуктивностью, хорошей скороспелостью, исключительной приспособленностью к условиям сухих степей, способностью к быст-

рой наживровке и откорму. Эти качества всегда привлекали специалистов, в том числе и зарубежных [2, 5].

Многие авторы утверждают, что чем моложе животное, тем пластичнее его организм [1, 7]. Он способен очень быстро реагировать на изменившиеся условия внешней среды. Поэтому, изменяя условия кормления животных в молодом возрасте, независимо от половозрастной принадлежности можно направленно изменять полезные качества их в нужном направлении [4, 8]. В молодом возрасте происходит наибольшее усвоение питательных веществ, что выражается в интенсивном увеличении массы тела.

Возрастные изменения, связанные с изменением типа кормления или другими причинами, оказывают влияние на морфологические и функциональные свойства животного. Желательные формы телосложения не возникают спонтанно и не совершенствуются сами. Возрастные периоды имеют свои специфические особенности роста и развития, и скорость роста определяется в основном факторами кормления [3, 6].

Поэтому **целью** наших исследований являлось изучение формирования мясной продуктивности у молодняка крупного рогатого скота калмыцкой породы в аридных условиях Республики Калмыкия.

Методика исследования. Экспериментальная часть работы проведена в СПК «Хошуд» Республики Калмыкия. Для проведения опыта из новорожденных телят были сформированы группа бычков ($n=15$) и группа телочек ($n=15$).

Выращивание всего поголовья в подсосный период проводилось по технологии, принятой в мясном скотоводстве. Условия кормления и содержания для всех групп были одинаковыми.

Оценку роста и развития молодняка проводили по показателям живой массы, среднесуточного прироста массы тела в отдельные возрастные периоды.

Мясную продуктивность и качество мяса молодняка изучали по результатам контрольного убоя 3-х голов из каждой группы в возрасте 12 и 18 месяцев по методике ВИЖ. Убойные качества определяли по предубойной живой массе, массе парной туши, массе внутреннего жира-сырца, убойной массе и убойному выходу.

Морфологический состав туши устанавливали путем обвалки левой полутуши после охлаждения в течение 24 часов при температуре от 0° до $+4^{\circ}\text{C}$. Обвалку туш проводили по естественно-анатомическим частям: шейная, плечелопаточная, спинно-реберная, поясничная и тазобедренная.

Экономическая эффективность выращивания молодняка вычисляли на основе исчисления фактических затрат, сложившихся в хозяйстве в период проведения исследований.

Полученные результаты обрабатывали методом вариационной статистики на компьютере с помощью программы Microsoft Office Excel 2003.

Результаты исследования. Известно, что формирование мясной продуктивности животных связано с их ростом и развитием. Процессы роста и развития сложны и зависят от целого ряда внешних и внутренних условий.

Нашими исследованиями установлено, что животные находились в условиях оптимальной внешней среды, способствующих нормальному росту и развитию молодняка практически во все возрастные периоды, о чем свидетельствуют показатели живой массы (таблица 1).

Таблица 1 – Динамика живой массы молодняка, кг

Возраст, мес.	Группа	
	бычки	телочки
Новорожденные	27,5±0,35	25,2±0,29
3	93,5±1,01	84,0±1,64
6	150,8±1,89	141,0±1,64
9	217,8±2,86	194,6±2,41
12	289,8±2,31	258,6±2,65
15	360,0±3,12	320,3±3,87
18	424,9±3,42	374,6±3,31

К 6-месячному возрасту преимущество бычков над телками составило 9,8 кг (6,9%). Аналогичная закономерность отмечалась и в последующие возрастные периоды. Так, в 9-месячном возрасте телки уступали бычкам на 23,2 кг (11,9%), в 12-месячном возрасте – на 31,2 кг (12,1%), в 15 мес. – на 39,7 кг (12,3%), в 18 мес. – на 50,3 кг (13,4%).

Исследования показали, что молодняк независимо от пола способен не только проявлять высокую энергию роста, но и достигать хороших убойных качеств (таблица 2).

Таблица 2 – Убойные качества животных

Показатель	Возраст, мес.	Группа	
		бычки	телочки
Предубойная масса, кг	12	279,3±2,48	249,0±1,41
	18	413,0±4,30	359,7±6,87
Масса парной туши, кг	12	149,2±1,00	131,7±1,50
	18	221,2±2,97	190,9±4,70
Выход туши, %	12	53,4±0,36	52,9±0,76
	18	53,6±0,39	53,1±0,43
Масса внутреннего жира-сырца, кг	12	10,9±0,62	8,5±0,98
	18	16,4±1,19	14,6±0,70
Убойная масса, кг	12	160,1±1,49	140,2±2,29
	18	237,6±3,68	205,5±5,37
Убойный выход, %	12	57,3±0,57	56,3±1,15
	18	57,5±0,67	57,1±0,50

Так, преимущество бычков над телками в возрасте 6 мес. по массе туши составляло 7,3 кг (10,5%), в 12 мес. – 17,5 кг (13,2%) и в 18 мес. – 30,3 кг

(15,9%). Увеличение массы парной туши к 12-месячному возрасту в сравнении с 6-месячными у бычков составляло 72,1 кг (93,5%) и телок – 61,9 кг (88,7%), а с годовалого возраста до полуторалетного возраста – соответственно 72,0 кг (48,3%) и 59,2 кг (45,0%). Отмечалось увеличение убойного выхода с возрастом. Увеличение данного показателя с 6- до 12-месячного возраста составляло у бычков 2,2% и телок – 1,9%, а с 12- до 18-месячного возраста – соответственно 0,2 и 0,8%.

При этом по величине убойного выхода бычки занимали лидирующее положение.

Одним из важных показателей мясной продуктивности является сортовой состав туш. Исследования показали, что между изучаемыми группами подопытного молодняка имеются существенные различия по абсолютной и относительной массе мяса по сортам (таблица 3).

Таблица 3 – Сортной состав туш

Возраст, мес.	Масса охлажденной полутуши	Выход отрубов по сортам, %	
		I	II
Бычки			
12	73,0±0,45	85,8	14,2
18	108,0±1,64	86,5	13,5
Телки			
12	64,0±0,75	85,1	14,9
18	93,0±2,25	85,8	14,2

Так, наибольшими показателями абсолютной и относительной массы отрубов I сорта характеризовались бычки. При этом в 12-месячном возрасте величина данного показателя у бычков составляла 62,6 кг (85,8%), в 18-месячном возрасте – 93,4 кг (86,5%). При этом наименьшими параметрами как абсолютных, так и относительных значений характеризовались телки.

Что касается распределения выхода отрубов II сорта, то ранжирование изучаемых групп молодняка приобрело обратную динамику. Наибольшими значениями абсолютных показателей характеризовались бычки, в относительных – лидировали телки.

Полученные в нашем исследовании данные свидетельствуют о том, что у молодняка изучаемых групп с возрастом происходило увеличение выхода мякотной части туши как в абсолютных, так и в относительных показателях (таблица 4).

За весь период выращивания от рождения до 18 мес. величина прироста массы мякоти составляла у бычков 82,7 кг и телок – 71,9 кг.

У животных обеих групп с возрастом отмечено повышение абсолютной массы костей и снижение их относительного выхода. У молодняка всех групп с возрастом отмечено улучшение соотношения съедобной и несъедобных частей туши.

Таблица 4 – Морфологический состав полутуши молодняка
по возрастным периодам

Показатель	Возраст, мес.	Группа	
		бычки	телочки
Масса полутуши, кг	12	73,0±0,45	64,0±0,75
	18	108,0±1,64	93,0±2,25
Мякоть, кг	12	54,7±0,35	47,7±0,61
	18	82,7±1,56	71,9±1,51
Мякоть, %	12	74,8±0,17	74,5±0,42
	18	76,6±0,28	77,3±0,26
Мышцы, кг	12	50,1±0,29	43,6±0,59
	18	74,1±1,33	63,1±1,16
Мышцы, %	12	68,6±0,12	68,1±0,39
	18	68,6±0,31	67,9±0,40
Жир, кг	12	4,6±0,06	4,1±0,03
	18	8,6±0,36	8,8±0,35
Жир, %	12	6,3±0,06	6,4±0,06
	18	8,0±0,25	9,4±0,16
Кости, кг	12	15,8±0,14	14,1±0,27
	18	21,8±0,42	18,2±0,62
Кости, %	12	21,7±0,29	22,1±0,29
	18	20,2±0,16	19,5±0,25
Хрящи и сухожилия, кг	12	2,5±0,08	2,2±0,09
	18	3,5±0,32	2,9±0,20
Хрящи и сухожилия, %	12	3,5±0,12	3,4±0,14
	18	3,2±0,34	3,1±0,17

Выращивание молодняка крупного рогатого скота калмыцкой породы является эффективным. Максимальная прибыль была получена при убое бычков в 18-месячном возрасте.

При этом наибольшим уровнем рентабельности во все возрастные периоды выращивания характеризовались бычки. Так, в годовалом возрасте их преимущество по величине изучаемого показателя над сверстницами составляло 13,7%, в полуторалетнем – 15,2%.

Закключение. Создание оптимальных условий кормления и содержания молодняка позволило в 18-месячном возрасте получить тяжеловесные туши высокого качества, отвечающие требованиям I категории, масса которых у бычков составляла 221,2 кг и телок – 190,9 кг. Экономическая оценка выращивания молодняка калмыцкой породы свидетельствует, что молодняк целесообразно реализовать на мясо в 18-месячном возрасте.

Список источников

1. Амерханов, Х.А. Проект «Концепция устойчивого развития мясного скотоводства в Российской Федерации на период до 2030 года» / Х.А. Амерханов, С.А. Мирошников, Р.В. Костюк, И.М. Дунин, Г.П. Легошин // Вестник мясного скотоводства. – 2017. – № 1 (97). – С. 7-12.
2. Басангов, А.П. Калмыцкий скот: монография / А.П. Басангов, В.Э. Баринов. – Элиста: ММП «Ботхн», 1992. – 113 с.
3. Гармаев, Б.Д. Влияние генотипа калмыцкой породы разной селекции на хозяйственно полезные признаки потомков / Б.Д. Гармаев, Д.Ц. Гармаев, С.М. Даминимаев, В.И. Косилов // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. – № 2. – С. 18-20.
4. Голубева, А.В. Повышение мясной продуктивности скота казахской белоголовой породы при скрещивании с герефордами / А.В. Голубева, Н.П. Сударев, Т.Н. Щукина // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – № 2. – С.16-18.
5. Горлов, И.Ф. Качественные показатели мяса бычков калмыцкой породы разной линейной принадлежности / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, Б.К. Болаев, А.К. Натыров, О.А. Суторма, А.В. Ранделин // Вестник мясного скотоводства. – 2017. – № 4 (100). – С. 89-96.
6. Каюмов, Ф.Г. Реализация потенциала весового роста бычков калмыцкой породы и её помесей с красными ангусами при разном уровне кормления / Ф.Г. Каюмов, Н.П. Герасимов, А.Ф. Шевхужев, В.Э. Баринов, Р.Д. Сангаджиев, Р.Ф. Третьякова // Животноводство и кормопроизводство. – 2018. – Т. 101, № 1. – С. 18-26.
7. Мирошников, А.М. Биологические особенности интенсификации производства говядины в мясном скотоводстве: монография / А.М. Мирошников, И.Ф. Горлов, В.И. Левахин, С.А. Мирошников, М.И. Сложенкина, И.С. Бушуева. – Волгоград, 2006. – 348 с.
8. Прохоров, И.П. Убойные качества молодняка калмыцкой породы в зависимости от пола / И.П. Прохоров, О.А. Калмыкова // Современное общество, образование и наука: сборник научных трудов международной научно-практической конференции. – Тамбов: Изд-во ТРОО «Бизнес-Наука-Общество», 2012. – С. 128-129.

РЕЗУЛЬТАТЫ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У ГОЛШТИНСКОГО СКОТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ КОРМЛЕНИЯ

Каратунов В.А.¹, Кобыляцкий П.С.²

*¹Кубанский государственный аграрный университет
имени И.Т. Трубилина, Краснодар*

*²Донской государственный аграрный университет,
пос. Персиановский, Ростовская обл.*

Аннотация. В статье обобщены результаты исследований по изучению изменения гематологических показателей у голштинских бычков на откорме от 15 до 18 месяцев при скармливании различных сочных кормов в составе основного рациона, где часть силоса заменяли на картофель, пивную барду, сахарную свеклу в различном сочетании и соотношении, в опытных группах выращивания. Наивысшие показатели гематологии зафиксировали у животных, которым скармливали в составе основного рациона сахарную свеклу, картофель и пивную барду в соотношении 33:33:33%, гематологические показатели значительно повысились по сравнению с аналогичными показателями в тех группах животных, где не применялся данный набор кормов.

Ключевые слова: голштинские бычки, выращивание, откорм, рацион кормления, силосный откорм, сочные корма, сахарная свекла, картофель, пивная барда

Введение. Одним из наиболее наглядных показателей при интенсивном выращивании животных и различном уровне кормления являются гематологические показатели. Они отражают уровень обменных процессов в организме, показывают резистентный статус сельскохозяйственных животных [1, 2, 3].

Целью исследований было изучить изменения гематологических показателей у голштинских бычков на откорме от 15 до 18 месяцев при скармливании различных сочных кормов в составе основного рациона.

Основная часть. Исследования проводились в СПК-колхоз им. С.Г. Шаумяна Мясниковского района Ростовской области. Животным I группы (голштинские бычки на откорме с 15 до 18-месяцев) скармливали ежедневно основной рацион в зимний период (ОР – 4 кг дерти зерновых, 5 кг сена, 40 кг силоса), во II группе замещали 10 кг силоса ОР ежедневно тем же объёмом пивной барды, в III группе – сахарной свеклой, в IV группе – картофелем. В V группе совмещали замену части силоса на сахарную свеклу и картофель в соотношении 50:50%, в VI группе – на сахарную свеклу, картофель и пивную барду в соотношении 33:33:33%.

Фоном для сравнения гематологических показателей служили данные I группы.

Гематологическими исследованиями в нашей работе было установлено, что до начала выращивания в 15 месяцев количество эритроцитов, лейкоцитов находилось в пределах физиологических колебаний, уровень гемоглобина во всех группах был на уровне физиологической нормы.

Во второй группе животных количество лейкоцитов в 15 месяцев составило $5,6 \pm 0,085 \times 10^9/\text{л}$, что на 3,7% выше, чем у животных из первой группы. К 16 месяцу их количество снизилось на $0,2 \times 10^9/\text{л}$ (3,6%) и осталось на этом уровне на 17 месяц их выращивания. Количество лейкоцитов в 18 месяцев составляло $7,8 \pm 0,14 \times 10^9/\text{л}$, или на 1,4% выше нормы. Уровень гемоглобина соответственно составлял 8,76 г/%, что на 2,6% ниже нормы, но выше, чем у животных первой группы, на 6,83%. На 16 месяц выращивания уровень гемоглобина повысился на 14,2%, чем у животных I группы. К 18 месяцам его количество увеличилось на 0,9%.

В третьей группе животных количество гемоглобина в 15 месяцев составило $7,2 \pm 2,12$ г/%. К 16 месяцам выращивания уровень гемоглобина увеличился на 11,8%, а к 18 месяцам – еще на 1,4%. Количество эритроцитов в 15 месяцев составило $5,2 \pm 0,53 \times 10^{12}/\text{л}$. К 16 месяцам выращивания произошло увеличение их количества на 9,1%, в 17 месяцев – еще на 2,3%, в 18 – на 1,8%.

В четвертой группе животных количество гемоглобина в 15 месяцев составило $8,5 \pm 2,4$ г/%. К 16 месяцам выращивания уровень гемоглобина увеличился на 10,8%, а к 18 месяцам – еще на 1,7%. Количество эритроцитов в 15 месяцев составило $6,1 \pm 0,34 \times 10^{12}/\text{л}$. К 16 месяцам выращивания произошло увеличение их количества на 8,1%, в 17 месяцев – еще на 2,5%, в 18 – на 1,6%.

В пятой группе животных количество гемоглобина в 15 месяцев составило $7,5 \pm 1,8$ г/%. К 16 месяцам выращивания уровень гемоглобина увеличился на 12,8%, а к 18 месяцам – еще на 1,9%. Количество эритроцитов в 15 месяцев составило $5,8 \pm 0,45 \times 10^{12}/\text{л}$. К 16 месяцам выращивания произошло увеличение их количества на 10,1%, в 17 месяцев – еще на 3,3%, в 18 – на 1,9%.

В шестой группе животных количество гемоглобина в 15 месяцев составило $7,75 \pm 1,4$ г/%. К 16 месяцам выращивания уровень гемоглобина увеличился на 15,8%, а к 18 месяцам – еще на 2,2%. Количество эритроцитов в 15 месяцев составило $5,5 \pm 0,5 \times 10^{12}/\text{л}$. К 16 месяцам выращивания произошло увеличение их количества на 11,1%, в 17 месяцев – еще на 4,2%, в 18 – на 2,3%.

Заключение. Таким образом, наивысшие показатели гематологии зафиксировали у животных, которым скармливали в составе основного рациона сахарную свеклу, картофель и пивную барду в соотношении 33:33:33%, гематологические показатели значительно повысились по сравнению с аналогичными показателями в тех группах животных, где не применялся данный набор кормов.

Список источников

1. Gorlov, I.F. Relationship between the natural resistance of cows of different genotypes and their dairy productivity / I.F. Gorlov, O.P. Shakhbazova,

- R.G. Radzhabov, V.A. Karatunov, N.I. Mosolova, O.Yu. Mishina // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Krasnoyarsk, Russian Federation, 2021. – P. 32061.
2. Bertoni, G. Use of the liver activity index and other metabolic variables in the assessment of metabolic health in dairy herds / G. Bertoni, E. Trevisi // Vet Clin North Am Food Anim Pract. – 2013. – Vol. 29 (2). – P. 413-431.
 3. Колосов, Ю.А. Влияние ритмичного кормления на эффективность производства говядины / Ю.А. Колосов, И.В. Капелист, А.П. Зеленков, П.С. Кобыляцкий // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2010. – № 5. – С. 29-31.
 4. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие / Калашников А.П., Фисинин В.И., Щеглов В.В., Клейменов Н.И. – М., 2003. – 458 с.

УДК 636.03

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕБИОТИКОВ В КОРМЛЕНИИ ТЕЛЯТ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ

Каратунов В.А.¹, Кобыляцкий П.С.²

*¹Кубанский государственный аграрный университет
имени И.Т. Трубилина, Краснодар*

*²Донской государственный аграрный университет,
пос. Персиановский, Ростовская обл.*

Аннотация. В статье приводятся результаты исследований по изучению эффективности различных схем лечения больных колибактериозом телят в СПК-колхоз им. С.Г. Шаумяна Мясниковского района Ростовской области, которые показали, что использование при комплексном лечении, наряду с этиотропными средствами, пребиотического препарата «Лактимет» для молодняка крупного рогатого скота голштинской породы, который скармливали в составе сочных видов кормов, представляющего собой смесь органических кислот с преобладанием фумаровой и молочной, позволяет снизить отход молодняка и сократить продолжительность его лечения.

Ключевые слова: пребиотики, крупный рогатый скот, кормление, телята, колибактериоз, выращивание, голштинская порода, молочный период

Введение. В настоящее время среди патологии крупного рогатого скота наиболее остро стоит проблема желудочно-кишечных болезней молодняка. Ими ежегодно переболевают от 70 до 100% телят. В Ростовской области, по данным Областной ветеринарной лаборатории, заболеваемость телят инфекци-

онными желудочно-кишечными болезнями за период с 2018 по 2022 гг. составила 39,5% от всей бактериальной патологии крупного рогатого скота (колибактериоз – 19,65% и сальмонеллез – 19,85%). Таким образом, возникает острая необходимость в выполнении комплекса мероприятий по ликвидации и профилактике колибактериоза и других заболеваний телят с симптомокомплексом диареи [1].

Основная часть. В настоящее время для борьбы с желудочно-кишечными заболеваниями телят, как правило, используют антибиотики и другие противомикробные препараты. Однако при использовании антибиотиков уничтожается не только патогенная, но и полезная микрофлора, возникает дисбактериоз. Кроме того, длительная и часто бессистемная дача антибиотиков приводит к развитию устойчивости микроорганизмов к ним, токсичности их для макроорганизма, нарушению иммуногенеза и появлению аллергических реакций. Поэтому для профилактики заражения условно патогенными микроорганизмами и для устранения негативных последствий антибиотикотерапии рекомендуется использовать препараты, корректирующие состав микробной популяции в кишечнике телят. Среди таких препаратов заслуживают внимания пребиотики – вещества, стимулирующие развитие нормальной микрофлоры пищеварительного тракта.

Представители нормальной микрофлоры (молочнокислые бактерии и стрептококки, бифидобактерии и др.) являются мощными антагонистами патогенных и условно патогенных микроорганизмов в основном за счет образования молочной и других органических кислот, а также антибиотических веществ. Кроме того, нормальной микрофлоре принадлежит немаловажная роль в процессах пищеварения и обмена веществ, продуцировании витаминов группы В. При энтеритной форме колибактериоза возникают нарушения в составе и соотношении микрофлоры кишечника, устранять и профилактировать которые следует путем использования средств, восстанавливающих состав кишечной микрофлоры.

К пребиотикам относятся неперевариваемые компоненты рациона, которые способствуют улучшению здоровья за счет избирательной стимуляции роста и/или метаболической активности одной или нескольких групп бактерий, обитающих в толстой кишке. Чтобы препарат был классифицирован как пребиотик, он не должен подвергаться гидролизу пищеварительными ферментами, не должен абсорбироваться в верхних отделах пищеварительного тракта, однако должен являться селективным субстратом для роста и/или метаболической активации одного вида или определенной группы микроорганизмов, заселяющих толстый кишечник, приводя к нормализации их соотношения. Вещества, которые отвечают этим требованиям, являются низкомолекулярными углеводами, из которых наиболее изучена лактулоза – синтетический дисахарид, не встречающийся в природе [2].

Считается, что механизм бифидогенного действия лактулозы связан с отсутствием в организме ферментов, необходимых для ее расщепления. Попадая в верхние отделы пищеварительного тракта, лактулоза используется как пита-

тельное вещество бифидобактериями и лактобациллами. В процессе бактериального разложения лактулозы образуются короткоцепочные жирные кислоты (молочная, уксусная, пропионовая, масляная), подавляющие развитие условно патогенной протеолитической микрофлоры. При этом логичным представляется совместное использование пребиотиков и пробиотиков.

Помимо низкомолекулярных углеводов к пребиотикам можно отнести и органические кислоты (молочная, фумаровая, муравьиная, лимонная, пропионовая). Препараты на их основе снижают кислотность в пищеварительном тракте животных, но до такого уровня, при котором секреция ферментов (у новорожденных телят главным образом химозина и галактозы) не подавляется, создаются условия, препятствующие развитию болезнетворных бактерий (*E. coli*, *Salmonella*, *Yersinia*, *Shigella* и др.), но благоприятные для нормальной микрофлоры кишечника [3, 4].

Проведенные нами исследования эффективности различных схем лечения больных колибактериозом телят в СПК-колхоз им. С.Г. Шаумяна Мясниковского района Ростовской области показали, что использование при комплексном лечении, наряду с этиотропными средствами, пребиотического препарата «Лактимет», который скармливали в составе сочных видов кормов, представляющего собой смесь органических кислот с преобладанием фумаровой и молочной, позволяет снизить отход молодняка и сократить продолжительность лечения.

Заключение. Таким образом, пребиотики наряду с пробиотиками необходимо использовать для:

- 1) профилактики возникновения кишечных инфекций, в том числе колибактериоза;
- 2) нормализации состава кишечной микрофлоры больных животных;
- 3) восстановления нормального биоценоза кишечника после антибактериальной терапии;
- 4) стимуляции роста и развития молодняка.

Список источников

1. Gorlov, I.F. Relationship between the natural resistance of cows of different genotypes and their dairy productivity / I.F. Gorlov, O.P. Shakhbazova, R.G. Radzhabov, V.A. Karatunov, N.I. Mosolova, O.Yu. Mishina // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Krasnoyarsk, Russian Federation, 2021. – P. 32061.
2. Bertoni, G. Use of the liver activity index and other metabolic variables in the assessment of metabolic health in dairy herds / G. Bertoni, E. Trevisi // Vet Clin North Am Food Anim Pract. – 2013. – Vol. 29 (2). – P. 413-431.
3. Зеленков, П.И. Анатомо-морфологические особенности голштинских бычков при интенсивном выращивании / П.И. Зеленков, А.Л. Алексеев, В.А. Каратунов, П.С. Кобыляцкий // Инновации в науке, образовании и бизнесе – основа эффективного развития АПК: материалы Меж-

дународной научно-практической конференции, посвященной 135-летию со дня рождения классика русской зоотехнической науки, организатора и руководителя высшего зоотехнического образования профессора Малигонова А.А.: в 4-х томах. пос. Персиановский, 01 февраля 2011 года – 04 января 2014 года. П. Персиановский, 2011. – Т. I. – С. 76-79.

4. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие / Калашников А.П., Фисинин В.И., Щеглов В.В., Клейменов Н.И. – М., 2003. – 458 с.

УДК 633.174

К ВОПРОСУ СРОКОВ УБОРКИ СОРГО ДЛЯ КОРМЛЕНИЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Каратунов В.А.¹, Кобыляцкий П.С.²

*¹Кубанский государственный аграрный университет
имени И.Т. Трубилина, Краснодар*

*²Донской государственный аграрный университет,
пос. Персиановский, Ростовская обл.*

Аннотация. В статье обобщены результаты исследований по влиянию различных сроков уборки сорго и кукурузы на их химический состав. Урожай зелёной массы сорго и сбор сухого вещества наибольшими были в фазе восковой и полной спелости зерна. Следует в этой фазе выращивания скармливать данный корм молодняку крупного рогатого скота и основному дойному стаду.

Ключевые слова: сорго, кукуруза, кормовые культуры, крупный рогатый скот, сроки уборки, химический состав, корма, бычки

Введение. Сорго – сахаристое растение. Содержание сахара в соке стеблей сорго составляет 16-20% и более. По количеству сахаров в растениях оно превосходит сахаристый тростник, а по качеству даже превосходит его. Если в соке сахарного тростника содержится почти исключительно сахароза, то в соке сахарного сорго, кроме сахарозы, имеются глюкоза, фруктоза и растворимый крахмал, которые препятствуют кристаллизации. Как сахаронос в ряде районов свёкла не может конкурировать с засухоустойчивостью сорго, возделывание которого легче механизировать [1].

По данным Кот А.Н. [2], сахарное сорго при возделывании для получения соргового мёда одновременно даёт и урожай зерна. Кроме того, в отжимках остаётся достаточное количество сока и сахаров для брожения. Поэтому отжимки идут на силосование [3, 4].

Целью исследований было изучить влияние различных сроков уборки сорго и кукурузы на их химический состав.

Основная часть. В наших исследованиях различные сроки уборки сорго и кукурузы оказали влияние на химический состав. Так, в среднем в зелёной массе сорго при натуральной влажности минимальное содержание сырого протеина отмечено в фазе вымётывания, а к восковой спелости его количество увеличилось на 0,80-0,91%. Содержание сырого жира в сорго в зависимости от фазы развития изменялось от 0,66 до 1,70%. По мере старения растений в них повышалось содержание сырой клетчатки от 6,29 до 12,31%, количество БЭВ – от 8,24 до 16,35%, сахара – от 6,91 до 12,34%, золы – от 1,20 до 2,11%. По сравнению с фазой вымётывания к фазе полной спелости содержание каротина снижалось на 17,31-21,4%. Таким образом, урожай зелёной массы и сбор сухого вещества наибольшими были в фазе восковой и полной спелости зерна.

Урожайность зелёной массы кукурузы наибольшей была в фазе восковой спелости зерна и увеличилась, начиная с фазы вымётывания, до 17,3%, содержание сухого вещества – с 16,3 до 18,5%, выход кормовых единиц с 1 га – на 42%, протеина – на 38%, сахара – на 54% и каротина – на 27%.

Количество сухого вещества в силосе из сорго гибридного составило 26,22%, в силосе из сорго высокосахаристого – на 0,72%, а в кукурузном – на 1,79% меньше. Содержание сырого протеина было выше в кукурузном силосе. Содержание сырого жира в силосах колебалось от 0,7% в кукурузном силосе до 1,13% в силосе сорговом. Количество сырой клетчатки было выше в сорговом силосе – 7,38%, на 0,77% меньше в силосе из высокосахаристого сорго и практически в 2 раза ниже в кукурузном силосе. Сохранность питательных веществ в силосах представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Сохранность питательных веществ в силосе (% к исходной массе)

Показатели	Силос кукурузный	Высокосахаристое сорго	Сорго гибридное Зерсил
Сухое вещество	81,63	83,46	83,46
Протеин	76,28	71,20	75,35
Клетчатка	86,24	85,30	82,74
Зола	80,21	81,16	88,16
БЭВ	80,53	88,31	75,12
Каротин, мг/кг	19,12	43,64	37,19
Кормовые единицы	78,33	71,32	70,38

В сорговом силосе лучше сохранилось сухое вещество, зола и каротин, в кукурузном силосе лучше сохраняется протеин, клетчатка и больше кормовых единиц.

Заключение. Урожай зелёной массы сорго и сбор сухого вещества наибольшими были в фазе восковой и полной спелости зерна. Следует в этой фазе выращивания скормливать данный корм молодняку крупного рогатого скота и основному дойному стаду.

Список источников

1. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие / Калашников А.П., Фисинин В.И., Щеглов В.В., Клейменов Н.И. – М., 2003. – 458 с.
2. Кот, А.Н. Повышение энергетической питательности рационов коров / А.Н. Кот, В.Ф. Радчиков, В.П. Цай, И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, Д.В. Медведева, В.В. Карелин // Инновационный путь развития отраслей животноводства: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции. – Жодино, 2022. – С. 109-112.
3. Кобыляцкий, П.С. К вопросу увеличения производства говядины на Кубани / П.С. Кобыляцкий, В.А. Каратунов, П.В. Скрипин // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2017. – № 4-1 (26). – С. 18-27.
4. Методические указания по расчету рецептов комбикормовой продукции / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Российской федерации. – М.: ОАО Федеральная контрактная корпорация «Росхлебопродукт», 1998. – 47 с.

УДК 633.174

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВО СИЛОСА ИЗ СОРГО ДЛЯ КОРМЛЕНИЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Каратунов В.А.¹, Кобыляцкий П.С.²

*¹Кубанский государственный аграрный университет
имени И.Т. Трубилина, Краснодар*

*²Донской государственный аграрный университет,
пос. Персиановский, Ростовская обл.*

Аннотация. В статье приведены результаты исследований по влиянию на качество силоса из различных кормовых культур препаратов на основе молочнокислых бактерий. Внесение бактериальной закваски при силосовании кормов способствует сохранению сырого и переваримого протеина и каротина.

Ключевые слова: сорго, кукуруза, кормовые культуры для крупного рогатого скота, консервирование сорго, химический состав сорго, корма для бычков

Введение. Прогресс в повышении продуктивности и снижении себестоимости животноводческой продукции примерно на 30-35% определяется дости-

жениями в генетике и на 50-60% за счёт научно обоснованного кормления. Поскольку затраты на корма составляют главную статью расходов получения животноводческой продукции, ключевым вопросом при разработке рационов является обоснование потребностей животных в энергии и питательных веществах.

В последнее время заготовки кормов на 1 условную голову остались на прежнем уровне, но их качество значительно ухудшилось. Так, в 2020 г. из всего объёма заготовленных кормов к 3 классу качества и неклассному было отнесено: силоса – 33%, сенажа – 47, сена – 47, травяной муки – 41% [1, 2].

Одна из важнейших проблем в животноводстве – восполнение дефицита протеина в рационах сельскохозяйственных животных путём расширения набора и увеличения удельного веса высокобелковых кормовых культур, а также обогащения кормов протеином при их заготовке [3].

Целью исследований было исследовать влияние на качество силоса на основе различных кормовых культур препаратов молочнокислых бактерий.

Основная часть. Первостепенным направлением является повышение количества питательных веществ путём использования консервантов. В зависимости от вида кормов и технологии приготовления потери питательных веществ могут составлять до 40-48% биологической урожайности, а по каротину показатели потерь ещё выше – до 60-80%. Химическое консервирование улучшает качество и сокращает до минимума потери питательных веществ при хранении. Однако химические реактивы дороги, и в последнее время ещё шире ведётся поиск способов сокращения биохимических потерь на основе эффективных консервирующих реактивов и добавок. Чем больше сухого вещества в силосуемой зелёной массе, тем выше питательность силоса. Улучшить процессы естественного силосования и снизить потери питательных веществ возможно путём внесения в массу бактериальной закваски «Биосиб». В силосе с бактериальной закваской содержание сырого протеина достоверно выше на 16,7%, переваримого протеина – на 28,2%, каротина – на 24,4%, чем в силосе без закваски [4].

В наших исследованиях в качестве консерванта использован препарат Биосиб, созданный на основе осмоотолерантных штаммов молочнокислых бактерий. Для закладки силоса использовали 3 вида кормов: кукурузу, высокосахаристое сорго и гибридное сорго Эммероуд (EMERAUDE).

Разные виды силосов, заготовленных в производственных условиях, были практически одинаковы по цвету, структуре и без плесени. Однако силос из гибридного сорго с консервантом был с ярко выраженным фруктовым запахом.

Наибольшее количество сухих веществ отмечено в кукурузном силосе и силосе из гибридного сорго, приготовленных с применением консерванта. Наибольшая сохранность сухого вещества явилась следствием высокой сохранности в нём протеина и безазотистых экстрактивных веществ и каротина. Наибольшее количество каротина сохраняется в кукурузном силосе (таблица 1).

Таблица 1 – Состав и питательность силоса

Вид силоса	Способ консервирования	Сухое вещество %	Протеин, %	Жир, %	Клетчатка, %	Зола, %	БЭВ, %	Каротин, мг/кг	Корм. ед. в 1 кг натур. корма
Кукурузный	Самоконсервирование с препаратом Биотроф	24,43	3,76	0,70	3,78	8,38	7,81	16,94	0,17
		28,85	4,12	1,02	3,50	7,13	13,05	22,50	0,18
Высокосахар. сорго	Самоконсервирование с препаратом Биотроф	25,5	1,89	1,07	6,61	1,69	14,64	9,38	0,19
		26,79	2,00	1,50	6,51	1,57	15,21	11,26	0,22
Гибрид. сорго Эммероуд (EMERAUDE)	Самоконсервирование с препаратом Биотроф	26,22	2,38	1,13	7,38	1,88	13,45	11,40	0,18
		30,47	3,11	1,40	7,30	2,14	16,50	13,28	0,20

Закключение. Таким образом, внесение бактериальной закваски при силосовании кормов способствует сохранению сырого и переваримого протеина и каротина.

Список источников

1. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие / Калашников А.П., Фисинин В.И., Щеглов В.В., Клейменов Н.И. – М., 2003. – 458 с.
2. Кот, А.Н. Повышение энергетической питательности рационов коров / А.Н. Кот, В.Ф. Радчиков, В.П. Цай, И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, Д.В. Медведева, В.В. Карелин // Инновационный путь развития отраслей животноводства: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции. – Жодино, 2022. – С. 109-112.
3. Кобыляцкий, П.С. К вопросу увеличения производства говядины на Кубани / П.С. Кобыляцкий, В.А. Каратунов, П.В. Скрипин // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2017. – № 4-1 (26). – С. 18-27.
4. Методические указания по расчету рецептов комбикормовой продукции / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Российской федерации. – М.: ОАО Федеральная контрактная корпорация «Росхлебопродукт», 1998. – 47 с.

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ПРИЖИЗНЕННОМУ ОБОГАЩЕНИЮ МЯСНОГО СЫРЬЯ ЙОДОМ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Гиро М.В.¹, Горлов И.Ф.¹, Обрушников Л.Ф.^{1,2}, Суркова С.А.^{1,2}, Натыров А.К.²

¹Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции, Волгоград

²Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова, Элиста

Аннотация. В данной статье представлены результаты экспериментальных исследований по введению новой кормовой добавки «Протойодиум» в рационы кормления бычков казахской белоголовой породы заволжского типа и выработки функционального продукта из полученного сырья. Доказано положительное влияние добавки на химический состав говядины и ее пищевую ценность.

Ключевые слова: биологическая ценность, химический состав, аккумуляция микроэлементов, говядина, йододефицит, функциональный продукт, пищевая ценность

Проблема производства мясного сырья высокой биологической ценности, в частности, говядины является важной проблемой на современном этапе развития животноводства в Российской Федерации. Говядина обладает стабильным спросом, по аминокислотному составу белков в наибольшей степени соответствует потребностям организма человека [5, 6].

Йод относится к эссенциальным элементам и влияет на обмен белков, жиров, углеводов, а также контролирует баланс процессов синтеза и катаболизма в организме [1, 2, 1].

В связи с наблюдаемым йододефицитом во многих регионах страны в последние годы широкое распространение получают продукты, направленные на профилактику йододефицита. Поэтому очень важно использовать метод прижизненной модификации сырья для выработки таких продуктов [4, 5].

Научно-исследовательскую работу проводили на базе ОАО «Шуруповское» Фроловского района Волгоградской области. Животных казахской белоголовой породы (Заволжский тип) в возрасте 10 месяцев подобрали по 20 голов, из которых по принципу пар аналогов сформировали две подопытные группы.

Бычки контрольной группы получали стандартный рацион (СР), а аналогичной опытной группы – СР +йодосодержащую кормовую добавку («Протойодиум») в дозе 1000 г на 1 тонну комбикорма. Изучаемая кормовая добавка была

изготовлена в ООО НВЦ «Новые биотехнологии» (г. Волгоград) по патенту РФ на изобретение № 2 524 816(13) С2.

Подопытных бычков кормили на получение среднесуточных приростов на уровне 1000-1100 г. Опыт продолжался в течение 180 дней.

Химический состав говядины (средние пробы мякоти туш и длиннейшего мускула спины), полученной от подопытных бычков, изучали с использованием методических указаний ВНИИМС (1984).

Суточный рацион подопытных бычков состоял из: сена злакового, силоса кукурузного, соломы ячменной, сенажа злакового, ячменя дробленого, жмыха подсолнечного, соли поваренной и др.

При проведении исследований установлено, что у животных опытной группы живая масса в возрасте 16 месяцев составила 459,8 кг, что больше по сравнению с аналогами контрольной группы на 6,2%.

В результате проведения контрольного убоя, по 5 голов от каждой группы, были получены образцы мяса для изучения его химического состава (рисунок 1).

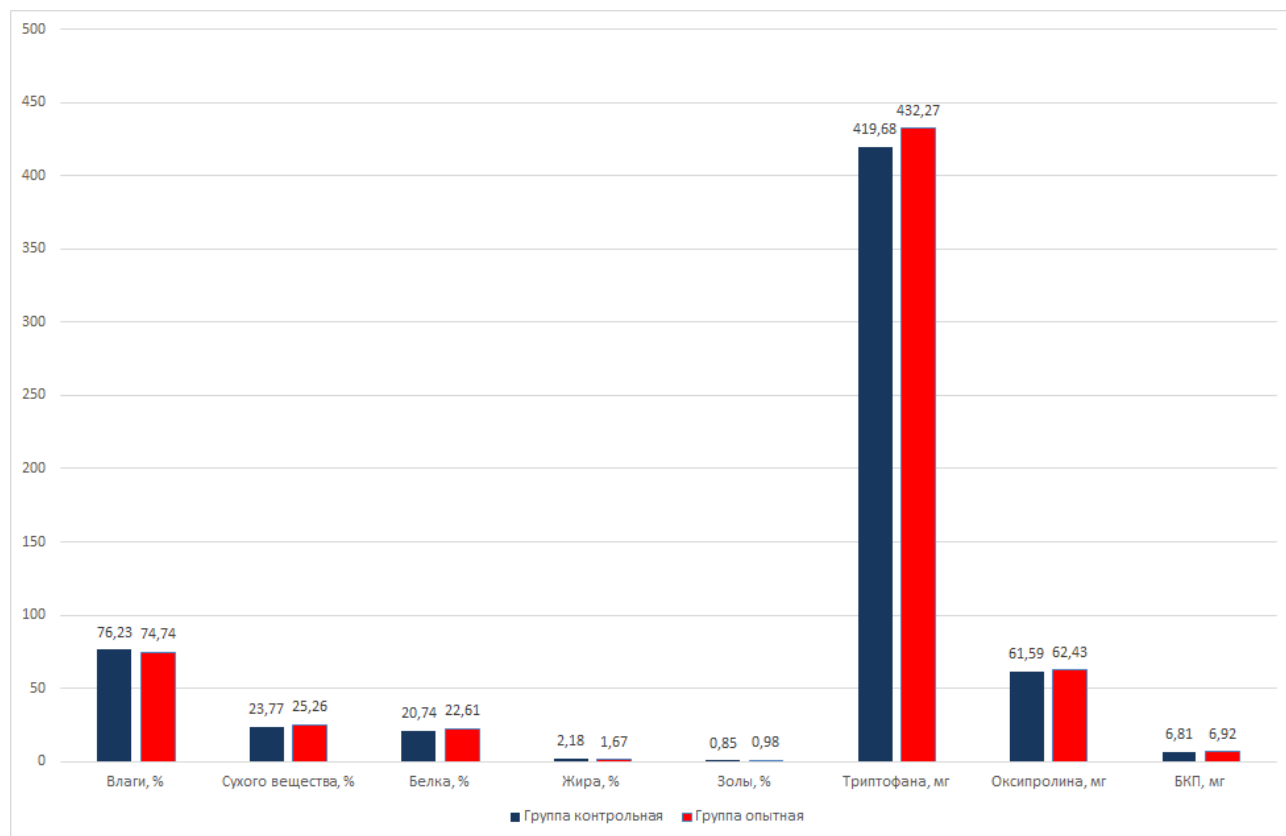


Рисунок 1 – Химический состав говядины (n=5)

По химическому составу говядины животные опытной группы превосходят аналогов контрольной группы: по содержанию сухого вещества – на 1,87%, белка – на 0,51, золы – на 0,13%, триптофана – на 12,59 мг, или 13,27%, оксипролина – на 0,84 мг, или 2,91%, белково-качественному показателю – на 0,11 мг, или 1,35%. Исследования также показали, что содержание жира в мясе,

полученном от крупного рогатого скота контрольной группы, было больше на 0,51% по сравнению с опытной группой.

Так как концентрация йода в полученной говядине представляет большой интерес, нами было изучено ее содержание в мясе (рисунок 2).

Как видно из данных, представленных на рисунке 2, содержание йода в говядине, полученной от бычков, в рационе которых содержался «Протойодиум», было больше на 48,5 мкг, или 31,05%, по сравнению с контрольной группой.

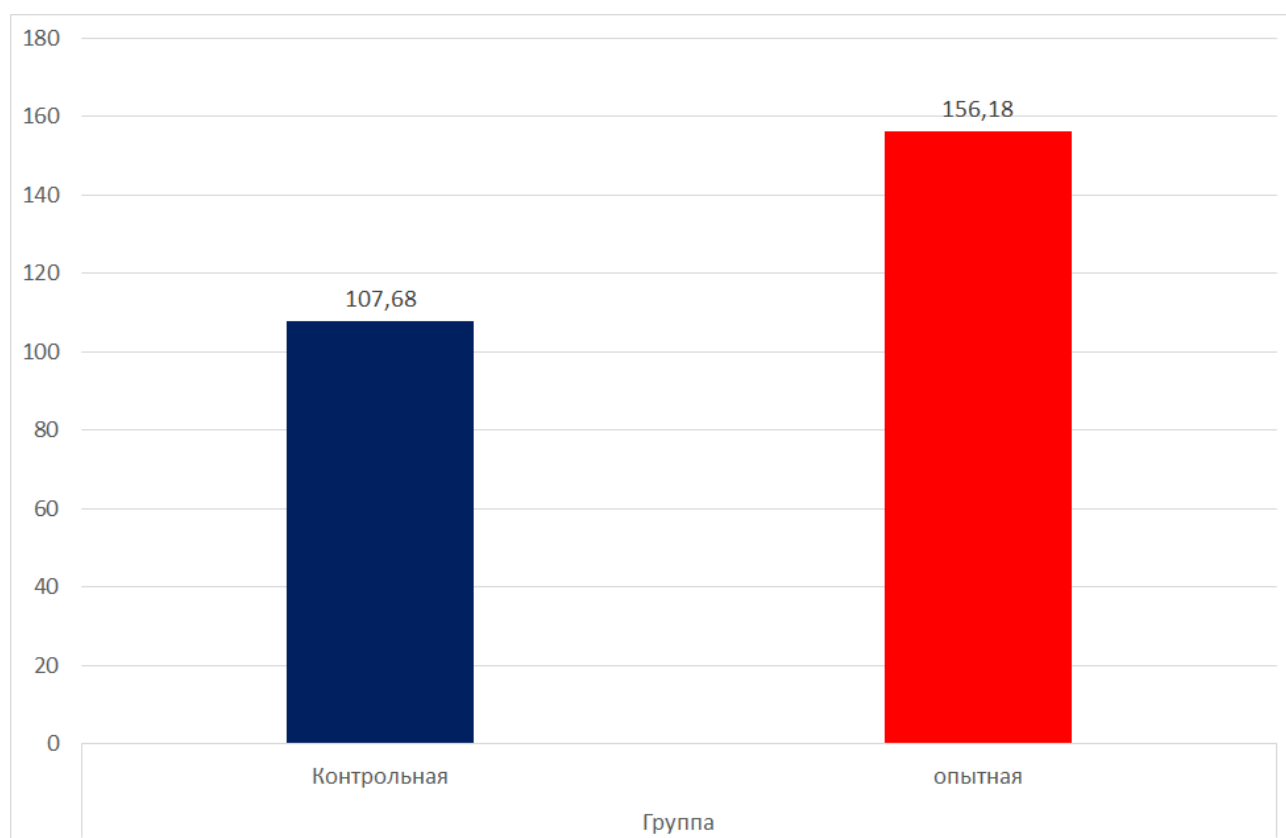


Рисунок 2 – Содержание йода в мясе, мкг/кг (n=5)

Как было предусмотрено нашими исследованиями, из полученного мясного сырья была произведена экспериментальная выработка функционального продукта питания – балыка «Казачий». В результате исследований изготовленных образцов балыка «Казачий» было установлено, что концентрация йода в готовом продукте, выработанном из мяса животных опытной группы, была достоверно выше на 21,0% по сравнению с контрольным образцом.

Таким образом, нами было установлено, что введение в рационы бычков казахской белоголовой породы кормовой добавки «Протойодиум» в количестве 1000 г на 1 тонну комбикорма позволило повысить качество говядины по сравнению с контрольной группой. При этом установлено увеличение содержания в мясе крупного рогатого скота йода, что повышает его биологическую ценность. В связи с тем, что в кормовой добавке «Протойодиум» йод используется в органической форме, это способствовало его легкому переходу в организм жи-

вотного, в результате чего полученная говядина и выработанный из нее функциональный продукт по содержанию йода превосходили контрольный образец соответственно на 32,05 и 21,0%.

***Благодарность:** Работа выполнена в рамках гранта РНФ № 22-16-00041, ГНУ НИИММП.*

Список источников

1. Трошина, Е.А. Аналитический обзор по результатам мониторинга основных эпидемиологических характеристик йододефицитных заболеваний у населения Российской Федерации за период 2009-2015 гг. / Е.А. Трошина, Н.М. Платонова, Е.А. Панфилова, К.О. Панфилов // Проблемы эндокринологии. – 2018. – Т. 64, № . – С. 21-37.
2. Браверман, Л.И. Болезни щитовидной железы / Л.И. Браверман. – М.: Медицина» 2000. – С. 118-410.
3. Вадина, Т.А. Врожденный гипотиреоз: эпидемиология, структура и социальная адаптация: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.01.02 / Вадина Татьяна Алексеевна. – М., 2011. – 22 с.
4. Герасимов, Г.А. Глобальный и региональный прогресс в борьбе с дефицитом йода в питании: уроки для России / Г.А. Герасимов // Доктор.ру. – 2012. – Т. 77, № 9. – С. 80-83.
5. Кокорев, В.А. Технология выращивания и откорма молодняка крупного рогатого скота / В.А. Кокорев, Ю.Н. Прытков, А.А. Кистина, В.Е. Кулешов, И.Д. Широбаро, Н.В. Дугушкин. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2007. – 204 с.
6. Костомахин, Н.М. Породы крупного рогатого скота / Н.М. Костомахин. – М.: КолосС, 2011. – 119 с.

УДК 636.2.033.084

ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «АМИЛОЦИН» НА РОСТ И РАЗВИТИЕ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В КФХ «БУДДА» ИКИ-БУРУЛЬСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ КАЛМЫКИЯ

Натыров А.К., Кедеева О.Ш., Гаряев С.Б.

Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова, Элиста

Аннотация. В статье представлены результаты изучения влияния ПКД «Амилоцин» на индивидуальное развитие бычков. Установлено, что бычки, получавших кормовую добавку «Амилоцин», превосходили сверстников по живой массе, абсолютному и среднесуточному приросту.

Ключевые слова: кормовая добавка, Амилоцин, пробиотики, онтогенез, живая масса, приросты

Введение. Увеличение производства мясной продукции зависит не только от кормовой базы, но и от рационального использования кормовых ресурсов. Корма растительного происхождения не могут полностью обеспечить организм полноценным белком и минеральными веществами, которые необходимы для нормального роста и развития животных. Недостаток их в организме приводит к нарушению обмена веществ и расстройству пищеварения в желудочно-кишечном тракте.

В настоящее время большое внимание при кормлении животных уделяют процессам переваривания и усвоения организмом питательных веществ корма, а также пробиотикам, которые положительно влияют на синтез веществ в кишечнике. Многочисленными исследованиями установлено, что пробиотики способствуют развитию полезной микрофлоры в организме животных, уничтожают вредные вещества и участвуют в белковом и витаминном обмене, тем самым улучшается переваривание корма.

В последние годы антибиотики стали заменять пробиотиками. Они созданы на основе споровых бактерий.

В кормовую добавку «Амилоцин» входят две споровые бактерии: *B.Subtilis* и *B.Amylolyquefaciens* и вспомогательное вещество – глюкоза.

Пробиотическая кормовая добавка (ПКД) Амилоцин – это сыпучий порошок от белого до бежевого цвета. Способствует образованию ферментов, которые расщепляют труднопереваримую целлюлозу.

Кормовая добавка «Амилоцин» для крупного рогатого скота влияет на:

1. синтез пищеварительных ферментов;
2. синтез витаминов, аминокислот и биологически активных веществ;
3. оказывает антитоксическое действие;
4. играет защитную функцию в организме;
5. повышает приросты на 10-12%.

В связи с этим применение ПКД «Амилоцин» в кормлении молодняка крупного рогатого скота актуально.

Цель исследования – изучить, как влияет ПКД «Амилоцин» на индивидуальное развитие бычков калмыцкой породы.

Материалы и методы. Исследования проводили в КФХ «Будда» Ики-Бурульского района Республики Калмыкия. По методу пар-аналогов сформировали две группы бычков в десятимесячном возрасте. В обеих группах было по десять животных. Рацион отличался в группах. Второй группе добавляли к концентратам ПКД «Амилоцин» – 30 г на голову каждый день. Содержание молодняка было групповое.

Результаты исследований. Для проведения исследований эффективности влияния кормовой добавки «Амилоцин» на рост и развитие молодняка круп-

ного рогатого скота подопытные животные были разделены на две группы – первую (контрольную) и вторую (опытную). Бычки 1 группы получали общехозяйственный рацион, 2 – в дополнение к основному рациону кормовую добавку «Амилоцин» (таблица 1).

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Условия кормления
Первая (контрольная)	Общехозяйственный рацион
Вторая (опытная)	Основной рацион + кормовая добавка «Амилоцин» 30 г на голову в сутки

Показателем мясной продуктивности является живая масса животных. На живую массу животных оказывает влияние кормление. Мы изучили влияние кормовой добавки «Амилоцин» на живую массу подопытных бычков (таблица 2).

Таблица 2 – Живая масса бычков, кг

Месяцы	Группа	
	1 (контрольная)	2 (опытная)
10 – февраль	258,0	258,1
11 – март	283,4	286,3
12 – апрель	310,7	316,2
13 – май	336,6	345,5
14 – июнь	362,0	372,1
15 – июль	387,4	397,3
16 – август	412,2	423,5

Согласно полученным данным, животные опытной группы по живой массе были больше на 11 кг в сравнении с бычками контрольной группы.

Изучение абсолютного прироста подопытных животных показало, что по данному показателю бычки второй группы были лучше. Разница составила – 11,9 кг (таблица 3).

Таблица 3 – Абсолютный прирост, кг

Месяцы	Группа	
	1 (контрольная)	2 (опытная)
Февраль	24,8	27,9
Март	27,3	29,6
Апрель	25,5	29,5
Май	25,8	26,8
Июнь	25,5	25,4
Июль	24,6	25,8
Август	152,5	164,4

Для определения роста бычков в сутки рассчитали среднесуточный прирост живой массы (таблица 4).

Таблица 4 – Показатели среднесуточного прироста, г

Месяцы	Группа	
	1 (контрольная)	2 (опытная)
Февраль	813,5	923,7
Март	902,9	987,5
Апрель	863,8	976,4
Май	851,5	886,4
Июнь	842,8	840,2
Июль	812,6	853,5
Август	846,4	912,4

Среднесуточный прирост в группе бычков, получавших кормовую добавку «Амилоцин», составил 912 г против контрольной группы – 846 г. Разница составила 66 г.

Относительная скорость роста также была выше у бычков, получавших кормовую добавку «Амилоцин».

Заключение. Таким образом, по результатам проведенных исследований можно заключить, что животные опытной группы превосходили аналогов контрольной группы по живой массе на 11 кг, абсолютному приросту – на 11,9 кг, среднесуточному приросту – на 66 г. В связи с этим с целью рационального использования кормов, увеличения продуктивности животных рекомендуем добавлять к концентрированным кормам кормовую добавку «Амилоцин» в количестве 30 г на голову в сутки.

Список источников

1. Абилов, Б.Т. Эффективность биологически активных веществ из вторичного сырья АПК в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы: монография / Б.Т. Абилов, А.И. Зарытовская, В.В. Марченко, В.В. Абонеев, Ю.Л. Квитко [и др.]. – Ставрополь, 2012. – 138 с.
2. Богданов, Г.А. Кормление сельскохозяйственных животных / Г.А. Богданов. – М.: Агропромиздат, 1990. – 624 с.
3. Горлов, И.Ф. Повышение молочной продуктивности и качественных показателей молока за счет применения новых кормовых добавок / И.Ф. Горлов, А.С. Мохов, Е.С. Воронцова [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2017. – № 3 (47). – С. 160-168.
4. Макарец, Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных / Н.Г. Макарец. – Калуга: Облиздат, 1999. – 645 с.
5. Панин, А.Н. Пробиотики: теоретические и практические аспекты / А.Н. Панин // БИО. – 2002. – № 3. – С. 3-11.
6. Хабибулин, В.В. Использование новых технологических приемов и кормовых добавок при выращивании молодняка мясного скота: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.10 / Хабибулин Виктор Владимирович. – Ставрополь, 2017. – 129 с.
7. Чабаев, М.Г. Пробиотический комплекс для телят / М.Г. Чабаев, Н.И. Анисова, Р.В. Некрасов // Комбикорма. – 2013. – № 7. – С. 47-48.

ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «АМИЛОЦИН» НА МЯСНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В КФХ «БУДДА» ИКИ-БУРУЛЬСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ КАЛМЫКИЯ

Натыров А.К., Кедеева О.Ш., Гаряев С.Б.

Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова, Элиста

Аннотация. В статье представлены результаты изучения влияния ПКД «Амилоцин» на мясную продуктивность крупного рогатого скота. Установлено, что бычки, получавших кормовую добавку «Амилоцин», превосходили сверстников по убойным показателям и морфологическому составу туш.

Ключевые слова: кормовая добавка, Амилоцин, пробиотики, живая масса, убойная масса, убойный выход, индекс мясности

Введение. Увеличение производства мясной продукции зависит не только от кормовой базы, но и от рационального использования кормовых ресурсов. В основу кормления входят корма растительного происхождения, которые не могут полностью обеспечить организм животного полноценным белком и минеральными веществами, необходимыми для его нормального роста и развития. Их недостаток в организме приводит к нарушению обмена веществ и расстройству пищеварения.

Процессам переваривания и усвоения организмом питательных веществ корма в настоящее время уделяют большое внимание при кормлении животных. В последние годы антибиотики стали заменять пробиотиками, положительно влияющими на синтез веществ в кишечнике, способствующими развитию полезной микрофлоры в организме животных, уничтожению вредных веществ и участвующими в белковом и витаминном обмене, благодаря чему улучшается переваривание корма. Существуют пробиотики, созданные на основе споровых бактерий. Так, в кормовую добавку «Амилоцин», представляющую собой сыпучий порошок от белого до бежевого цвета, входят две споровые бактерии: *B. Subtilis* и *B. Amyloliquefaciens*, а также глюкоза в качестве вспомогательного вещества. Данная добавка положительно влияет на синтез пищеварительных ферментов, витаминов, аминокислот и биологически активных веществ; оказывает антитоксическое действие; играет защитную функцию в организме; способствует увеличению приростов живой массы крупного рогатого скота.

В связи с этим применение ПКД «Амилоцин» в кормлении молодняка крупного рогатого скота актуально.

Цель исследования – изучить, как влияет ПКД «Амилоцин» на мясную продуктивность бычков калмыцкой породы.

Материалы и методы. Исследования проводили в КФХ «Будда» Ики-Бурульского района Республики Калмыкия. По методу пар-аналогов сформировали две группы бычков в десятимесячном возрасте – первую (контрольную) и вторую (опытную). В обеих группах было по десять животных. Рацион отличался в группах. Бычки первой группы получали общехозяйственный рацион, второй – добавляли к концентратам ПКД «Амилоцин» из расчета 30 г на голову каждый день. Содержание молодняка было групповое.

Результаты исследований. Установлено, что животные, получавшие с рационом кормовую добавку «Амилоцин», превосходили аналогов контрольной группы по живой массе на 11 кг, абсолютному приросту – на 11,9 кг, среднесуточному приросту – на 66 г.

Для изучения влияния кормовой добавки «Амилоцин» на мясную продуктивность подопытного молодняка крупного рогатого скота провели убой животных по 3 головы из первой и второй групп. Результаты изучения мясных качеств подопытных животных представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Мясные показатели бычков

Показатели	Группа	
	первая (контрольная)	вторая (опытная)
Живая масса перед убоем, кг	398,4	409,9
Масса парной туши, кг	214,7	227,6
Выход туши, %	54,6	56,7
Масса внутреннего жира, кг	11,2	12,5
Убойная масса, кг	226,1	240,6
Убойный выход, %	57,5	59,5

Данные таблицы 1 показывают, что по мясным показателям бычки второй группы были лучше, например, по убойному выходу – на 2%.

Изучение морфологического состава туш (таблица 2) выявило превосходство животных второй (опытной) группы над сверстниками первой (контрольной).

Таблица 2 – Морфологический состав туш подопытного молодняка

Показатели	Группа	
	первая (контрольная)	вторая (опытная)
Масса охлажденной туши, кг	212,3	225,5
Масса мякоти, кг	165,7	177,6
Выход мякоти, %	78,3	79,8
Масса костей, кг	38,2	37,5
Выход костей, %	17,6	16,2
Масса сухожилий, кг	8,4	7,8
Выход сухожилий, %	3,2	2,5
Индекс мясности	4,35	4,70
Выход мякоти на 100 кг предубойной массы, кг	42,1	44,2

Заключение. По мясным показателям бычки второй группы были лучше. Так, убойный выход у них был выше на 2%. С целью рационального использо-

вания кормов, увеличения продуктивности животных целесообразно добавлять к концентрированным кормам кормовую добавку «Амилоцин» в количестве 30 г на голову в сутки.

Список источников

1. Абилов, Б.Т. Эффективность биологически активных веществ из вторичного сырья АПК в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы: монография / Б.Т. Абилов, А.И. Зарытовская, В.В. Марченко, В.В. Абонеев, Ю.Л. Квитко [и др.]. – Ставрополь, 2012. – 138 с.
2. Богданов, Г.А. Кормление сельскохозяйственных животных / Г.А. Богданов. – М.: Агропромиздат, 1990. – 624 с.
3. Горлов, И.Ф. Повышение молочной продуктивности и качественных показателей молока за счет применения новых кормовых добавок / И.Ф. Горлов, А.С. Мохов, Е.С. Воронцова [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2017. – № 3 (47). – С. 160-168.
4. Макарецев, Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных / Н.Г. Макарецев. – Калуга: Облиздат, 1999. – 645 с.
5. Панин, А.Н. Пробиотики: теоретические и практические аспекты / А.Н. Панин // БИО. – 2002. – № 3. – С. 3-11.
6. Хабибулин, В.В. Использование новых технологических приемов и кормовых добавок при выращивании молодняка мясного скота: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.10 / Хабибулин Виктор Владимирович. – Ставрополь, 2017. – 129 с.
7. Чабаев, М.Г. Пробиотический комплекс для телят / М.Г. Чабаев, Н.И. Анисова, Р.В. Некрасов // Комбикорма. – 2013. – № 7. – С. 47-48.

УДК 636.5.033.087.7:612.11/12

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ ПИЩЕВОЙ ДОБАВКИ НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ БЕЛКОВЫЙ ОБМЕН У ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

*Саломатин В.В., Ряднов А.А., Злепкин В.А.,
Ряднова Т.А., Волкова О.А.*

Волгоградский государственный аграрный университет

Аннотация. В статье приведены результаты исследований по влиянию комплексной пищевой добавки «БетаЛад» на биохимические показатели крови, отражающие белковый обмен у цыплят-бройлеров.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, питьевая вода, пищевая добавка «БетаЛад», сыворотка крови, белковые фракции

Байковская Е.Ю. и др. [1] сообщают, что полностью реализовать генотип птицы можно только при кормлении её комбикормами, сбалансированными по всем питательным и биологически активным веществам в соответствии с потребностями в них.

В настоящее время в птицеводстве используются высокопродуктивные кроссы, генетический потенциал которых реализуется лишь в оптимальных условиях содержания и кормления поголовья, что обуславливает высокие требования к качеству кормов, обеспечению птицы биологически активными веществами и микроэлементами, позволяющими интенсифицировать обменные процессы в её организме [2].

Ряднова Ю.А. и др. [3] указывают, что большое значение придаётся использованию в кормлении птицы экологически безопасных биологически активных кормовых добавок и препаратов, положительно влияющих на их физиологическое состояние и мясную продуктивность.

Изучение новых, оказывающих комплексное воздействие на организм молодняка птицы кормовых биологически активных добавок и препаратов, апробация эффективных схем их применения являются актуальными и имеют научное и практическое значение для птицеводства.

С этой точки зрения научный и практический интерес представляет изучение влияния комплексной пищевой добавки на основе бета-каротина «БетаЛад» на биохимические показатели крови, характеризующие белковый обмен у цыплят-бройлеров.

Недопёкина С.В. и др. [4] указывают, что необходимым условием использования новых кормовых добавок в рационах сельскохозяйственной птицы является определение их влияния на физиологическое состояние и уровень метаболических процессов в её организме. К методам, позволяющим дать объективную оценку этого влияния, относится исследование крови.

Для проведения экспериментальных исследований в суточном возрасте по методу аналогов было сформировано четыре группы цыплят по 100 голов в каждой.

Опыт проводили в условиях АО «Птицефабрика Краснодонская» Иловлинского района Волгоградской области.

Цыплятам-бройлерам скармливали комбикорма, одинаковые по набору ингредиентов, концентрации энергии, содержанию питательных и биологически активных веществ. Различие состояло в том, что в питьевую воду молодняку птицы опытных групп вводили разное количество комплексной пищевой добавки «БетаЛад». В фазовом кормлении цыплят-бройлеров всех сравниваемых групп использовали следующие полнорационные комбикорма: ПК-0, ПК-2, ПК-5, ПК-6 и ПК-7. При этом в питьевую воду молодняка птицы I, II и III опытных

групп в течение всего периода выращивания (до 40 дней) дополнительно вводили комплексную пищевую добавку на основе бета-каротина «БетаЛад» из расчёта на 100 голов: I опытная группа – 1 мл с 1 по 28 день, 2 мл – с 29 по 40 день; II опытная группа – 2 мл с 1 по 28 день, 4 мл – с 29 по 40 день; III опытная группа – 3 мл с 1 по 28 день, 6 мл – с 29 по 40 день.

Фронт кормления и поения, питательность рационов, плотность посадки, параметры микроклимата и режимы освещения у подопытных цыплят-бройлеров были одинаковыми.

В возрасте 37 дней у молодняка птицы всех сравниваемых групп у 6 голов был произведён забор крови. Биохимические показатели крови определяли по общепринятым методикам. Экспериментальные данные были обработаны статистически с определением уровня достоверности различий между сравниваемыми группами.

Ранее сообщалось [5], что в практике птицеводства для более объективной оценки физиологического состояния, характера обмена веществ у молодняка всё более широкое применение находят морфологические и биохимические исследования крови.

Все процессы, происходящие в организме цыплят-бройлеров, в той или иной степени отражаются на морфологическом составе крови и её физико-химических свойствах, что даёт возможность судить об интенсивности окислительно-восстановительных процессов и уровне обмена веществ. Определение количественных и качественных показателей ряда компонентов крови является одним из методов оценки состояния здоровья цыплят-бройлеров [6, 7].

Исследования биохимического состава крови являются одним из критериев оценки полноценности кормления молодняка птицы, а также позволяют выявить особенности обмена веществ у цыплят-бройлеров [8].

Биохимический анализ крови у птиц начинается с определения общего белка, что обусловлено физиологической ролью, которую выполняют белки в организме, а именно: поддержание коллоидно-осмотического давления; участие в свёртывании крови, поддержании постоянного уровня pH, так как белки плазмы являются одной из важнейших буферных систем крови. Белки крови выполняют транспортную функцию через соединение с целым рядом нерастворимых в воде веществ и перенос их в органы и ткани (липиды, билирубин, жирные кислоты, стероидные гормоны, жирорастворимые витамины и т.п.). Большая роль белкам крови отводится в иммунных процессах организма [9].

Результаты исследований свидетельствуют о том, что у цыплят-бройлеров опытных групп в сравнении с контролем была установлена тенденция повышения показателей белкового обмена.

При этом содержание общего белка в сыворотке крови молодняка птицы I, II и III опытных групп было больше по сравнению с контрольной группой соответственно на 0,85 (2,38%; $P < 0,05$); 1,61 (4,51%; $P < 0,01$) и 1,23 г/л (3,45%; $P < 0,05$). Однако цыплята-бройлеры II опытной группы по данному показателю

имели преимущество над аналогами I и III групп соответственно на 0,76 (2,08%; $P < 0,05$) и 0,38 г/л (1,03%). Эти различия являются наглядным доказательством более интенсивного белкового метаболизма у бройлеров опытных групп.

Об интенсивности и направленности белкового обмена в организме птицы можно судить по содержанию альбуминов в сыворотке крови.

Результаты исследований показывают, что введение в питьевую воду цыплятам-бройлерам опытных групп комплексной пищевой добавки «БетаЛад» способствовало повышению абсолютной концентрации альбуминов в сыворотке крови по сравнению с молодняком птицы контрольной группы: у бройлеров I, II и III опытных групп абсолютное содержание альбуминов было больше в сравнении с контрольной группой соответственно на 0,41 (2,85%; $P < 0,05$); 0,92 (6,39%; $P < 0,01$) и 0,67 г/л (4,65%; $P < 0,01$). Между опытными группами преимущество по абсолютному содержанию альбуминов в сыворотке крови выявлено у молодняка птицы II группы, который превосходил по данному показателю аналогов I и III групп соответственно на 0,51 (3,44%) и 0,25 г/л (1,65%).

Повышение уровня альбуминов в сыворотке крови цыплят-бройлеров свидетельствует о более интенсивных окислительно-восстановительных процессах в организме и указывает на усиление белоксинтезирующей функции печени [10].

При этом абсолютное содержание глобулинов в сыворотке крови цыплят-бройлеров было больше у птицы I, II и III опытных групп, чем в контрольной группе, соответственно на 0,44 (2,07%; $P < 0,05$); 0,69 (3,24%) и 0,56 г/л (2,63%; $P < 0,05$).

Белковый индекс сыворотки крови также характеризует интенсивность белкового обмена в организме: чем выше этот индекс, тем эффективнее протекает белковый обмен, который, в свою очередь, оказывает влияние в целом на весь метаболизм [11].

Данные исследований свидетельствуют о том, что белковый индекс сыворотки крови у цыплят-бройлеров II и III опытных групп был выше по сравнению с молодняком птицы контрольной группы соответственно на 2,94 и 1,47%. Это указывает на то, что в их организме белковый обмен протекал лучше и эффективнее.

Об интенсивности белкового обмена у молодняка птицы можно судить по содержанию в крови продуктов распада азотистых веществ – мочевины и мочевой кислоты [12].

В процессе исследований было установлено, что в I, II и III опытных группах содержание мочевины в сыворотке крови было ниже, чем в контрольной группе, соответственно на 0,06 (3,68%); 0,18 (11,04%; $P < 0,05$) и 0,13 ммоль/л (7,98%; $P < 0,05$).

О стабильности белкового метаболизма у цыплят-бройлеров опытных групп также свидетельствует тенденция понижения концентрации мочевой кислоты в сыворотке крови: в I, II и III опытных группах её содержание было

меньше соответственно на 28,43 (8,31%); 35,99 (10,52%; $P<0,05$) и 31,55 мкмоль/л (9,22%; $P<0,05$). Этот показатель служит индикатором снижения распада и повышения синтеза белков.

Следовательно, снижение содержания мочевины и мочевой кислоты с одновременным увеличением (в пределах физиологической нормы) уровня в крови общего белка, альбуминов и глобулинов отражают более интенсивный синтез аминокислот и белка в организме цыплят-бройлеров опытных групп в сравнении с контролем. Однако более интенсивный белковый обмен протекал у молодняка птицы II опытной группы, которому дополнительно в питьевую воду вводили комплексную пищевую добавку «БетаЛад» из расчёта на 100 голов: 2 мл – с 1 по 28 день; 4 мл – с 29 по 40 день.

Список источников

1. Байковская, Е.Ю. Синтетический глицин в комбикормах для цыплят-бройлеров / Е.Ю. Байковская, Е.М. Абашкина, В.А. Манукян // Птицеводство. – 2021. – № 3. – С. 13-16.
2. Кормовой концентрат на основе микроводорослей для цыплят-бройлеров / Е.Н. Андрианова, И.А. Егоров, Л.М. Присяжная [и др.] // Птицеводство. – 2017. – № 1. – С. 17-21.
3. Гематологический статус цыплят-бройлеров при введении в питьевую воду кормовых добавок Биоферрон и Биоцинк / Ю.А. Ряднова, В.В. Саломатин, А.А. Ряднов [и др.] // Учёные записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2022. – Т. 249 (I). – С. 167-175.
4. Изменения в крови цыплят-бройлеров при введении в рацион новой кормовой добавки / С.В. Недопёкина, С.Д. Чернявских, И.Н. Гальцева [и др.] // Птицеводство. – 2018. – № 10. – С. 26-28.
5. Злепкин, В.А. Эффективность использования биологически активных добавок при выращивании цыплят-бройлеров на промышленной основе: монография / В.А. Злепкин, В.В. Саломатин, Д.А. Злепкин. – Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2019. – 124 с.
6. Головкин, А. Влияние препарата Факс-1 на биохимию крови цыплят-бройлеров / А. Головкин // Птицеводство. – 2011. – № 9. – С. 47-49.
7. Влияние биологически активной добавки на морфологические и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров / В.В. Саломатин, А.А. Ряднов, Т.А. Ряднова, Ю.А. Ряднова // Птицеводство. – 2021. – № 3. – С. 45-49.
8. Гематологический статус цыплят-бройлеров при введении в питьевую воду комплексной пищевой добавки / А.А. Ряднов, В.В. Саломатин, Д.А. Злепкин [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетско-

- го комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2022. – № 4 (68). – С. 233-240.
9. Роль биохимических показателей крови в оценке физиологического состояния птицы / Т.М. Околелова, С.В. Енгашев, Т.А. Егорова // Птицеводство. – 2023. – № 2. – С. 44-51.
 10. Морфологический и биохимический состав крови цыплят-бройлеров при введении в рацион биологически активных препаратов / А.Ф. Злепкин, В.В. Саломатин, В.А. Злепкин, В.О. Паршкова // Птицеводство. – 2019. – № 2. – С. 30-34.
 11. Таранов, М.Т. Изучение сдвигов обмена веществ у животных / М.Т. Таранов // Животноводство. – 1983. – № 9. – С. 49-50.
 12. Саломатин, В.В. Влияние селенсодержащего препарата на гематологические показатели цыплят-бройлеров / В.В. Саломатин, Т.В. Коноблей, Н.А. Шитенкова // Птицеводство. – 2022. – № 2. – С. 31-36.

УДК 636.5.033.087.7

ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ КОРРЕКЦИИ ОБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ У ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ

*Саломатин В.В., Ряднов А.А., Ряднова Т.А., Ряднова Ю.А.
Волгоградский государственный аграрный университет*

Аннотация. В статье представлены данные исследований по влиянию биологически активных кормовых добавок на интенсивность роста, физиологическое состояние и мясную продуктивность цыплят-бройлеров. Установлено, что введение молодняку птицы I, II, III и IV опытных групп в питьевую воду изучаемых добавок (I опытная группа – ПК+Биоферрон (1 л на 1 т воды); II опытная – ПК+Биоферрон (2 л на 1 т воды); III опытная – ПК+Биоцинк (1 л на 1 т воды); IV опытная группа – ПК+Биоцинк (2 л на 1 т воды) способствует повышению в сравнении с контрольной группой интенсивности роста, мясной продуктивности, обменных процессов, переваримости и использования питательных веществ рациона.

Ключевые слова: полнорационный комбикорм, Биоцинк, Биоферрон, питьевая вода, морфологические и биохимические показатели крови, мясо и выход потрошёной тушки, переваримость и использование питательных веществ корма

Введение. Поиск новых кормовых добавок, которые способны оказывать комплексное влияние на организм молодняка птицы, разработка и апробация

эффективных схем их использования имеют актуальное научное и практическое значение для птицеводства.

Таким требованиям соответствуют биологически активные кормовые добавки Биоцинк и Биоферрон.

Биоферрон включает в свой состав водный экстракт пихты сибирской (95%) и витаминно-минерально-аминокислотный комплекс (5%) и предназначена для улучшения пищеварения и продуктивности у сельскохозяйственных животных, в том числе птицы.

В состав Биоцинка входит экстракт растительного субстрата пихты сибирской (93-95%) и витаминно-минерально-аминокислотный комплекс (5-7%). Добавка предназначена для улучшения пищеварения и продуктивности у свиней и птицы.

Входящие в состав кормовых добавок витамины, аминокислоты и минеральные элементы играют важную биологическую роль в жизнедеятельности организма птицы.

Целью исследований являлось изучение интенсивности роста, мясной продуктивности и физиологических показателей цыплят-бройлеров при введении в питьевую воду биологически активных кормовых добавок Биоферрон и Биоцинк.

Материал и методика исследований. Эксперимент на цыплятах-бройлерах кросса «Росс-308» проводили в ООО «Фрегат-Юг» птицефабрики «Карповская» Городищенского района Волгоградской области.

Для проведения исследований в суточном возрасте по методу аналогов были сформированы пять групп цыплят (контрольная и четыре опытные) по 60 голов в каждой. Продолжительность выращивания птицы составила 40 дней.

Опыт проходил по схеме, приведённой в таблице 1.

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	Количество цыплят-бройлеров, голов	Срок выращивания, дней	Характер кормления
Контрольная	60	40	Полнорационный комбикорм (ПК)
I опытная	60	40	ПК+добавка в питьевую воду Биоферрона из расчёта 1 л на 1 т воды
II опытная	60	40	ПК+добавка в питьевую воду Биоферрона из расчёта 2 л на 1 т воды
III опытная	60	40	ПК+добавка в питьевую воду Биоцинка из расчёта 1 л на 1 т воды
IV опытная	60	40	ПК+добавка в питьевую воду Биоцинка из расчёта 2 л на 1 т воды

Плотность посадки, фронт кормления и поения, параметры микроклимата и режим освещения у подопытного молодняка птицы были одинаковыми.

При этом биологически активные кормовые добавки Биоцинк и Биоферрон использовали в птицеводстве в соответствии с инструкциями по их применению, утверждёнными в установленном порядке.

Морфологические и биохимические показатели крови у подопытной птицы изучали в 40-дневном возрасте. Гематологические показатели у подопытных цыплят-бройлеров определяли по общепринятым методикам.

В 40-дневном возрасте также был проведён контрольный убой бройлеров и анатомическая разделка тушек. Для контрольного убоя было отобрано из каждой группы по 6 голов (3 петушка и 3 курочки). Для определения мясных качеств тушек была проведена их анатомическая разделка в соответствии с методикой ВНИТИП [1].

В конце опыта провели балансовый опыт на 6 головах из каждой сравниваемой группы с целью изучения переваримости и использования птицей питательных веществ рациона.

Результаты исследований были обработаны методом вариационной статистики.

Результаты исследований и их обсуждение. Живая масса является одним из основных хозяйственно-полезных признаков мясной продуктивности птицы. Она характеризует рост и развитие молодняка птицы в зависимости от возраста, технологии содержания, уровня кормления и других факторов.

Данные, полученные в опыте, свидетельствуют о том, что живая масса подопытного молодняка птицы в суточном возрасте была практически одинаковой и составила 42,32-42,70 г. Однако цыплята-бройлеры I, II, III и IV опытных групп в возрасте 40 дней превосходили аналогов контрольной группы по живой массе соответственно на 43,12 (1,88%); 108,52 (4,73%; $P<0,01$); 80,52 (3,51%; $P<0,01$) и 130,77 г (5,70%; $P<0,001$), по среднесуточному приросту – на 1,07 (1,90%); 2,70 (4,80%; $P<0,001$); 2,01 (3,57%; $P<0,05$) и 3,26 г (5,79%; $P<0,001$). При этом между бройлерами опытных групп разница по изучаемым показателям составила соответственно 87,65 (3,75%; $P<0,05$); 22,25 (0,93%); 50,25 г (2,11%) и 2,19 (3,82%; $P<0,001$); 0,56 (0,95%) и 1,95 г (2,14%) в пользу IV группы.

Результаты исследований по интенсивности роста подопытных цыплят-бройлеров согласуются с их мясной продуктивностью и физиологическими показателями.

При этом предубойная живая масса птицы I, II, III и IV опытных групп по сравнению с бройлерами контрольной группы была больше на 42,50 (1,89%); 104,78 (4,65%; $P<0,05$); 76,70 (3,40%; $P<0,05$) и 128,85 г (5,72%; $P<0,01$) соответственно.

Аналогичная тенденция выявлена также по массе потрошёной тушки: бройлеры I, II, III и IV опытных групп превосходили контрольную группу по массе потрошёной тушки соответственно на 43,85 (2,75%); 105,75 (6,63%; $P<0,01$); 78,51 (4,92%; $P<0,05$) и 124,30 г (7,80%; $P<0,001$). Однако у молодняка

птицы IV опытной группы масса потрошённой тушки была больше, чем у аналогов I, II и III опытных групп, соответственно на 80,45 (4,91%; $P<0,05$); 18,55 (1,09%) и 45,79 г (2,74%).

Выход потрошённой тушки является важным показателем выращивания цыплят-бройлеров.

В процессе исследований было выявлено, что цыплята I, II, III и IV опытных групп превосходили по данному показателю контрольную группу соответственно на 0,60; 1,34; 1,04 и 1,39%. Однако между опытными группами преимущество по выходу потрошённой тушки имели цыплята-бройлеры IV группы – в сравнении с I, II и III группами соответственно на 0,79; 0,05 и 0,35%. Выход тушек I сорта у молодняка птицы I, II, III и IV опытных групп был выше, чем в контроле, соответственно на 2,0; 7,0; 4,0 и 9,0%.

Результаты анатомической разделки тушек свидетельствуют о том, что более высокие показатели массы мышечной ткани и съедобных частей установлены у птицы опытных групп. Так, масса мышечной ткани у цыплят-бройлеров I, II, III и IV опытных групп была больше, чем у аналогов контрольной группы, соответственно на 30,16 (2,93%); 72,44 (7,03%; $P<0,01$); 53,43 (5,19%; $P<0,05$) и 85,15 г (8,27%; $P<0,001$).

Мальцева Н.А. и др. [2] подчёркивают, что наиболее важными для потребителя по биологической и пищевой ценности являются грудные мышцы. Чем их больше содержится в тушке, тем рентабельнее производство мяса. При вводе бройлерам опытных групп в питьевую воду кормовых добавок в тушках I опытной группы в сравнении с контролем увеличилась масса грудных мышц на 12,80 г (2,94%); II опытной – на 31,07 г (7,15%; $P<0,05$); III опытной – на 22,96 г (5,28%; $P<0,05$); IV опытной – на 36,73 г (8,45%; $P<0,01$). Между опытными группами превосходство по массе грудных мышц в тушке выявлено у птицы IV группы, которая превосходила по данному показателю бройлеров I, II и III групп соответственно на 23,93 (5,35%; $P<0,05$); 5,66 (1,21%) и 13,77 г (3,01%). При этом выход грудных мышц в % от массы потрошённой тушки в опытных группах был выше по сравнению с аналогами контрольной группы соответственно на 0,05; 0,13; 0,09 и 0,16%.

Также установлено, что молодняк птицы I, II, III и IV опытных групп превосходил бройлеров контрольной группы по массе бедренных мышц соответственно на 5,57 (2,93%); 13,64 (7,17%; $P<0,05$); 10,04 (5,28%; $P<0,05$) и 16,22 г (8,52%; $P<0,01$). Выход мышц является важным показателем оценки мясности тушек цыплят-бройлеров. Анализ данных, полученных при убойе и обвалке тушек бройлеров, свидетельствует о тенденции к увеличению выхода мышечной ткани при введении в питьевую воду кормовых добавок: с 64,62% в контроле до 64,73-64,90% в опытных группах.

Цыплята-бройлеры I, II, III и IV опытных групп превосходили молодняк контрольной группы по массе съедобных частей тушки соответственно на 37,75 (2,80%); 92,63 (6,87%; $P<0,01$); 67,90 (5,04%; $P<0,05$) и 109,40 г (8,12%; $P<0,01$), а по их процентному выходу – соответственно на 0,04; 0,19; 0,09 и 0,25%. Однако птица IV опытной группы по массе съедобных частей тушки превосходила

цыплят I, II и III опытных групп соответственно на 71,65 (5,17%; $P < 0,05$); 16,77 (1,16%) и 41,50 г (2,93%), а по выходу – соответственно на 0,21; 0,06 и 0,16%.

Применение кормовых добавок Биоцинк и Биоферрон путем добавления в питьевую воду цыплятам-бройлерам должно основываться на глубоком изучении их влияния на обмен веществ и биохимические процессы, протекающие в организме. Поэтому во время проведения научно-хозяйственного опыта нами были изучены морфологические и биохимические показатели крови.

Данные исследований морфологических и биохимических показателей крови свидетельствуют о том, что они у подопытных цыплят-бройлеров находились в пределах физиологической нормы.

Количество эритроцитов и концентрация гемоглобина в крови имеют очень большое значение для нормального функционирования у птицы всех органов и тканей. При снижении данных показателей ниже физиологической нормы клетки всего организма не получают необходимого количества кислорода, в результате чего нарушается обмен веществ и функционирование систем организма [3].

Введение в питьевую воду молодняку птицы опытных групп кормовых добавок Биоферрон и Биоцинк оказало положительное влияние на увеличение в крови количества эритроцитов и содержания гемоглобина в сравнении с контролем.

Так, цыплята-бройлеры I, II, III и IV опытных групп возрасте 40 дней по количеству эритроцитов в крови имели преимущество по сравнению с аналогами контрольной группы соответственно на 0,13 (4,81%); 0,22 (8,15%; $P < 0,05$); 0,17 (6,30%) и $0,28 \cdot 10^{12}/л$ (10,37%; $P < 0,05$).

Концентрация гемоглобина в крови молодняку птицы I, II, III и IV опытных групп также была выше, чем у молодняку птицы контрольной группы, соответственно на 3,49 (3,61%; $P < 0,05$); 5,60 (5,79%; $P < 0,01$); 4,80 (4,96%; $P < 0,05$) и 7,17 г/л (7,41%; $P < 0,001$).

При этом превосходство по количеству эритроцитов в крови между опытными группами установлено у цыплят-бройлеров IV группы, которые превосходили по изучаемому показателю аналогов I, II и III групп соответственно на 0,15 (5,30%); 0,06 (2,05%) и $0,11 \cdot 10^{12}/л$ (3,83%).

Также бройлеры IV опытной группы по концентрации гемоглобина в крови превосходили аналогов I, II и III опытных групп соответственно на 3,68 (3,67%); 1,57 (1,53%) и 2,37 г/л (2,33%).

Таким образом, увеличение количества эритроцитов и содержания гемоглобина в крови птицы опытных групп в пределах нормы является положительным физиологическим критерием, свидетельствующим об интенсивных обменных процессах в организме.

Белки являются наиболее важными биологически активными веществами, и их уровень в крови в известной мере определяет показатель интенсивности белкового обмена в организме [4]. Белки крови играют важную роль в образовании комплексов с липидами, углеводами, гормонами и другими веществами. Также велика их роль в защитной деятельности организма, в транспорти-

ровке питательных веществ, продуктов обмена, в водном обмене, в свертывании крови.

По изменению содержания общего белка и белковых фракций в сыворотке крови можно судить об интенсивности белкового обмена в организме цыплят-бройлеров [5].

Результаты исследований биохимических показателей сыворотки крови свидетельствуют о том, что у цыплят-бройлеров I, II, III и IV опытных групп в конце периода выращивания (40 дней) содержание общего белка в сыворотке крови было больше, чем у аналогов контрольной группы, соответственно на 1,17 (3,18%; $P<0,05$); 1,56 (4,24%; $P<0,01$); 1,33 (3,62%; $P<0,05$) и 2,06 г/л (5,60%; $P<0,001$).

Среди опытных групп преимущество по содержанию общего белка в сыворотке крови имел молодняк птицы IV группы, который превосходил по данному показателю аналогов I, II и III групп соответственно на 0,89 (2,34%; $P<0,05$); 0,50 (1,30%) и 0,73 г/л (1,92%).

При этом повышение общего белка в сыворотке крови цыплят-бройлеров опытных групп произошло преимущественно за счёт альбуминовой фракции.

Повышение содержания общего белка в сыворотке крови молодняка птицы опытных групп по сравнению с контрольной группой является наглядным доказательством более интенсивного белкового метаболизма в их организме.

Введение в питьевую воду кормовых добавок Биоферрон и Биоцинк цыплятам-бройлерам опытных групп способствовало повышению абсолютной и относительной концентрации альбуминов в сыворотке крови по сравнению с аналогами контрольной группы: у бройлеров I, II, III и IV опытных групп абсолютное содержание альбуминов было достоверно выше, чем у молодняка птицы контрольной группы, на 0,64 (4,30%; $P<0,05$); 0,86 (5,78%; $P<0,01$); 0,73 (4,91%; $P<0,05$) и 1,12 г/л (7,53%; $P<0,001$). Между цыплятами-бройлерами опытных групп превосходство по данному показателю было у IV группы, цыплята которой превосходили аналогов I, II и III групп соответственно на 0,48 (3,09%; $P<0,05$); 0,26 (1,65%) и 0,39 г/л (2,50%).

Комарова З.Б. и др. [6] сообщают, что увеличение уровня альбуминов в сыворотке крови свидетельствует не только об активности синтеза тканевого белка в организме, но и об усилении функциональной деятельности печени.

Белковый индекс сыворотки крови характеризует также интенсивность белкового обмена в организме молодняка птицы.

Чем выше этот индекс, тем эффективнее протекает белковый обмен, который, в свою очередь, оказывает влияние в целом на весь метаболизм веществ в организме [7].

У цыплят-бройлеров I, II, III и IV опытных групп данный показатель превосходил молодняк контрольной группы соответственно на 1,47; 2,94; 1,47 и 2,94%. Это свидетельствует о том, что в их организме белковый обмен протекал лучше и эффективнее.

Показатели крови, отражающие углеводный, липидный и минеральный обмен, были выше у бройлеров опытных групп в сравнении с контролем.

Варакин А.Т. и др. [8] указывают, что переваримость питательных веществ рациона зависит от физиологического состояния животного, условий содержания, характера корма и концентрации в нём отдельных питательных веществ, минеральных элементов, витаминов, соотношения между отдельными элементами корма и ряда других факторов.

Поэтому при изучении эффективности использования в кормлении цыплят-бройлеров новых кормов, кормовых добавок и биологически активных препаратов следует особое внимание уделять переваримости и использованию питательных веществ рациона, так как от данных процессов во многом зависит их продуктивность.

В результате исследований установлено, что молодняк птицы I, II, III и IV опытных групп имел лучшие показатели по переваримости питательных веществ рациона по сравнению с контрольной группой. Так, коэффициент переваримости сухого вещества корма у них был выше по сравнению с цыплятами-бройлерами контрольной группы соответственно на 0,56; 0,85 ($P<0,01$); 0,65 ($P<0,05$) и 1,10% ($P<0,01$), сырого протеина – на 0,67 ($P<0,05$); 2,21 ($P<0,01$); 1,95 ($P<0,01$) и 2,47% ($P<0,001$), сырого жира – на 1,06; 1,60 ($P<0,01$); 1,35 ($P<0,05$) и 1,78% ($P<0,01$), сырой клетчатки – на 0,28; 0,50 ($P<0,05$); 0,41 ($P<0,05$) и 0,71% ($P<0,01$).

В то же время у цыплят-бройлеров IV опытной группы коэффициент переваримости сухого вещества рациона по сравнению с молодняком птицы I, II и III опытных групп был выше на 0,54; 0,25 и 0,45%, сырого протеина – на 1,80 ($P<0,001$); 0,26 и 0,52%, сырого жира – на 0,72; 0,18 и 0,43%, сырой клетчатки – на 0,43; 0,21 и 0,30% соответственно.

При этом баланс и использование азота, кальция и фосфора также выше были у молодняка птицы опытных групп по сравнению с контрольной группой.

Заключение. Введение в питьевую воду цыплятам-бройлерам опытных групп биологически активных кормовых добавок способствует повышению интенсивности роста, обменных процессов и мясной продуктивности. Также улучшает переваримость и использование питательных веществ корма молодняком птицы опытных групп.

Список источников

1. Методика проведения анатомической разделки тушек, органолептической оценки качества мяса и яиц сельскохозяйственной птицы и морфологии яиц / В.С. Лукашенко, М.А. Лысенко, Т.А. Столляр [и др.]. – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2013. – 35 с.
2. Мальцева, Н.А. Использование рапсового масла в кормлении цыплят-бройлеров / Н.А. Мальцева, О.А. Ядрищенская, Т.В. Селина // Птицеводство. – 2016. – № 7. – С. 11-13.

3. Изменение гематологических показателей у цыплят-бройлеров при введении в рационы селенсодержащих препаратов / В.В. Саломатин, А.Ф. Злепкин, В.А. Злепкин, В.О. Паршкова // Птицеводство. – 2019. – № 4. – С. 49-54.
4. Шперов, А.С. Особенности и перспективы использования селенорганических препаратов в кормлении свиней: монография / А.С. Шперов, А.Ф. Злепкин, А.А. Ряднов. – Волгоград: ИПК ФГОУ ВПО ВГСХА «Нива», 2009. – 108 с.
5. Саломатин, В.В. Инновационные технологии разработки и применения биологически активных препаратов при производстве мяса птицы на промышленной основе: монография / В.В. Саломатин, В.А. Злепкин, Н.А. Злепкина. – Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2019. – 128 с.
6. Использование в рационах петухов тыквенного жмыха, обогащённого биодоступной формой йода / З.Б. Комарова, Т.В. Берко, С.М. Иванов, Д.Н. Ножник // Птицеводство. – 2015. – № 7. – С. 29-33.
7. Таранов, М.Т. Изучение сдвигов обмена веществ у животных / М.Т. Таранов // Животноводство. – 1983. – № 9. – С. 49-50.
8. Варакин, А.Т. Повышение воспроизводительных качеств свиней на основе прогрессивных технологий кормления: рекомендации / А.Т. Варакин, В.В. Саломатин, Д.К. Кулик. – Волгоград: ВолГАУ, 2019. – 68 с.

УДК 636.5.034

СРАВНЕНИЕ ВЛИЯНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРМОВ И ЯЙЦЕНОСКОСТЬ КУР-НЕСУШЕК

Силин Д.А., Лебедев С.В.

*Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий
Российской академии наук, Оренбург*

Аннотация. В статье представлены результаты изучения в сравнительном аспекте влияния биологически активных добавок на эффективность использования кормов и яйценоскость кур-несушек.

Ключевые слова: биологически активные вещества, куры-несушки, яйценоскость, конверсия корма, пробиотик, лигноцеллюлоза, сорбент, фитогенетик

Введение. Внедрение правил, запрещающих применение антибиотиков в качестве стимуляторов роста, и растущая озабоченность по поводу безопасности продуктов птицеводства повысили интерес к использованию альтернативных кормовых добавок [1].

Применение в кормлении биологически активных кормовых добавок, таких как пробиотики, фитогенетики, сорбенты и производные целлюлозы, представляет собой правдоподобную стратегию контроля и управления производством яиц [2].

Куры-несушки имеют продолжительный период активной продуктивности, что значительно сказывается на состоянии организма птицы, поэтому необходим более тщательный контроль за кормлением и пищевыми добавками [3].

Добавление биологически активных веществ поможет повысить питательность корма за счет улучшения всасываемости основного рациона ворсинками кишечника, соответственно увеличив их питательную ценность для птицы, и за счет этого в дальнейшем получить больше продукции при аналогичных затратах на корма [4, 5].

Методика исследований. Исследование проводилось на курах-несушках в возрасте от 210 до 231 суток кросса Хайсекс-браун, полученных и выращенных в условиях ЗАО «Птицефабрика Оренбургская», а затем перемещенных в лабораторию биологических испытаний и экспертиз ФНЦ БСТ РАН.

Для эксперимента были отобраны 150 птиц и сформированы 5 групп по 30 голов в каждой, одна из которых была контрольной и четыре опытных. Кормление и поение птиц осуществлялось групповым методом согласно рекомендациям ВНИИТИП. Состав рациона кур-несушек приведен в таблице 1.

Поедаемость определялась путем ежедневного взвешивания выдачи и остатков кормов, а яйценоскость – путем ежедневного сбора и подсчета количества полученных яиц.

Таблица 1 – Состав рациона кур-несушек

Группа	Рацион
Контрольная	Основной рацион (ОР)
I опытная	Основной рацион + Цамакс (50 г/кг)
II опытная	Основной рацион + Ветом (1,5 г/кг)
III опытная	Основной рацион + Арбоцел (1 г/кг)
IV опытная	Основной рацион + Дигестаром (1 г/кг)

Результаты исследований. На основании собранных данных были получены зоотехнические показатели по поедаемости корма и яйценоскости кур-несушек.

Поедаемость корма, отображенная на рисунке 1, была наименьшей в III опытной группе – 2,72 килограмма на голову за период эксперимента. Результаты в контрольной, I, II и IV группах превосходили поедаемость в III опытной группе на 2,57, 3,68, 3,31 ($P \leq 0,01$) и 5,51% соответственно.

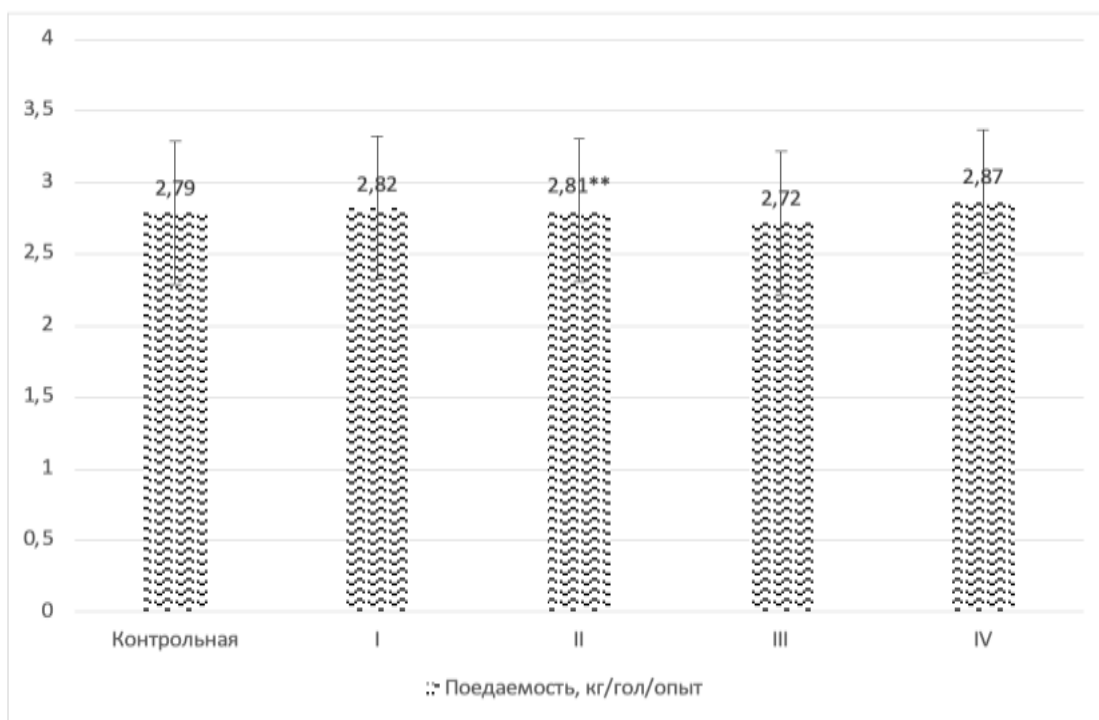


Рисунок 1 – Поедаемость корма курами-несушками

Показатели яйценоскости, представленные на рисунке 2, были наибольшими у III опытной группы – 1 яйцо на голову в сутки ($P \leq 0,05$), несмотря на самую низкую поедательность корма. Яйценоскость же оставшихся групп была меньше, чем в III группе, на 10, 12, 10 и 3% в контрольной, I, II и IV опытной группах.

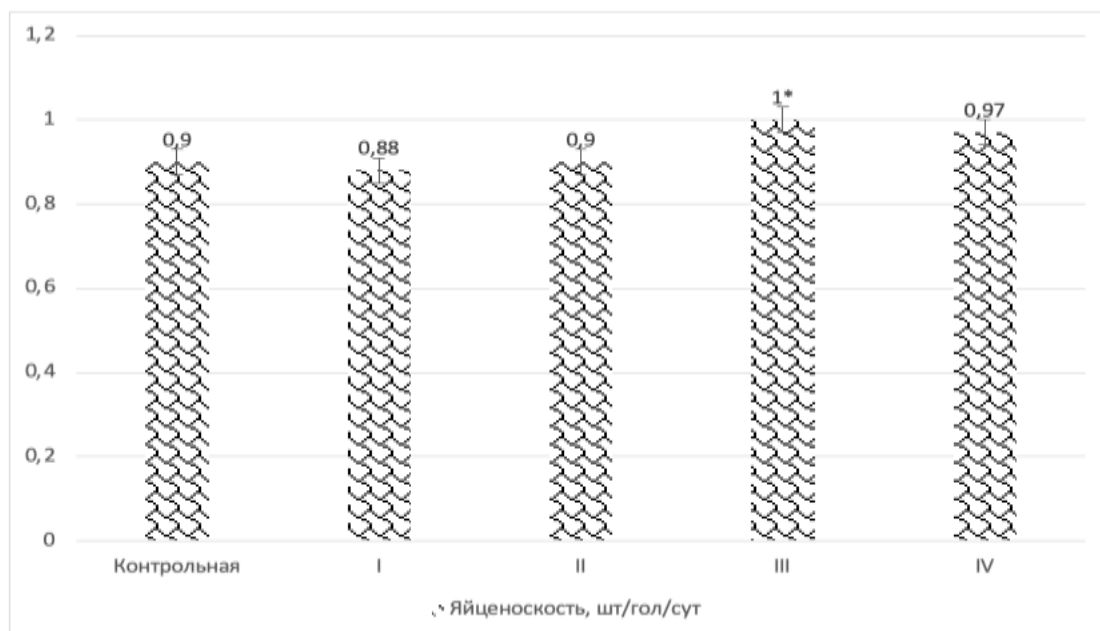


Рисунок 2 – Яйценоскость кур-несушек

Из количества съеденного корма и полученных яиц удалось рассчитать конверсию 1 килограмма корма на 10 яиц, результаты которой были сопоставимы с яйценоскостью, и наилучшие результаты также показали III и IV опытные группы, что представлено на рисунке 3.

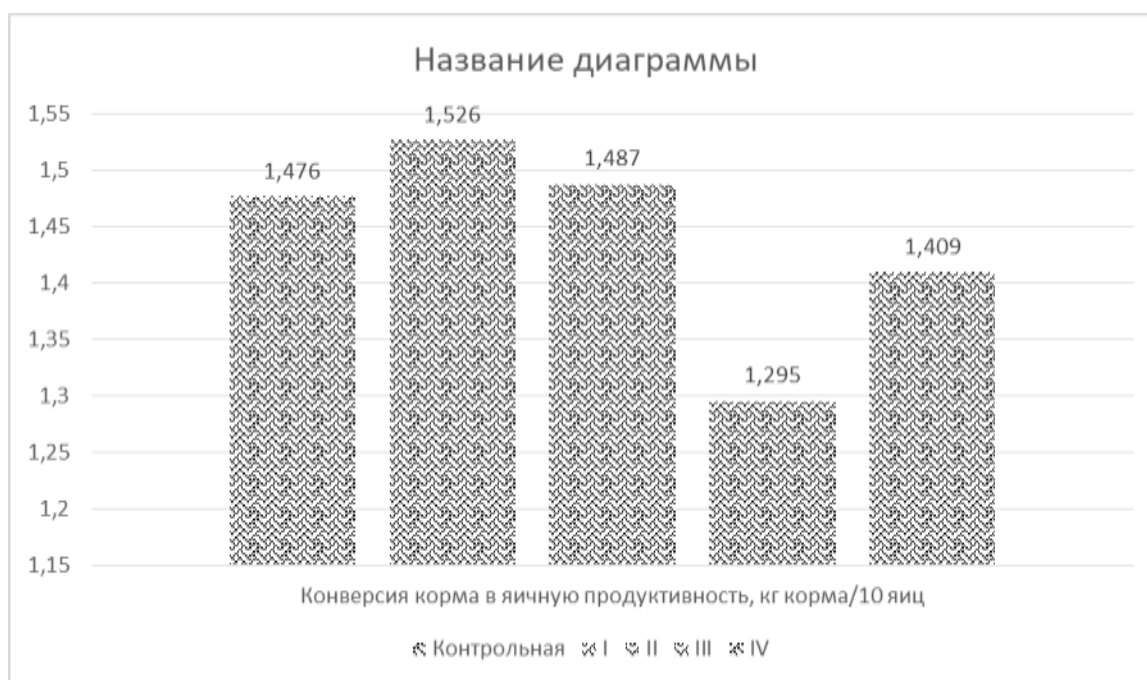


Рисунок 3 – Конверсия корма в яичную продуктивность

Заключение. На основании полученных данных можно сделать вывод, что Арбоцел положительно влияет на яйценоскость, параллельно с этим снижая поедаемость корма, что может хорошо отразиться на экономических затратах производства.

Конверсия корма на 10 яиц повышалась за счет способности кормовых добавок стимулировать аппетит, секрецию слюны, выработку слизи в кишечнике, секрецию желчных кислот и активность пищеварительных ферментов [6].

Благодарность: Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда, проект № 21-16-00009.

Список источников

1. Гречкина, В.В. Влияние химической обработки на повышение питательности веществ какао-вещества, модель «in vitro» / В.В. Гречкина, С.А. Медведев, С.В. Лебедев, Е.В. Шейда, И.В. Маркова // Кормопроизводство и животноводство. – 2021. – Т. 104. – № 3. – С. 104-113.

2. Zhou, Z. Dietary effects of soybean products on gut microbiota and immunity of aquatic animals: A review / Z. Zhou, E. Ring, R.E. Olsen, S.K. Song // Aquac. Nutr. 2017;24(1):644-665.
3. Kim, S.K. The Use of Fermented Soybean Meals during Early Phase Affects Subsequent Growth and Physiological Response in Broiler Chicks / S.K. Kim, T.H. Kim, S.K. Lee, K.H. Chang, S.J. Cho, K.W. Lee, B.K. An // Asian-Austra J. Anim. 2016;29:1287-1293.
4. Yan, W. Gut metagenomic analysis reveals prominent roles of Lactobacillus and cecal microbiota in chicken feed efficiency / W. Yan, C. Sun, J. Yuan, N. Yang // Sci. Rep. 2017;7:45308. doi: 10.1038/srep45308.
5. Al, K.I. Antiviral potential of lactic acid bacteria and their bacteriocins / K.I. Al, D. Hober, M. Hamze, N.E. Chihib, D. Drider // Probiotics Antimicro. 2014;6:177-185.
6. Guo, Y. Pine (Pinus massoniana Lamb.) Needle Extract Supplementation Improves Performance, Egg Quality, Serum Parameters, and the Gut Microbiome in Laying Hens / Y. Guo, S. Huang, L. Zhao, J. Zhang, C. Ji, Q. Ma // Front Nutr. 2022;9:810462. doi: 10.3389/fnut.2022.810462.

УДК 636.5.033

ВЛИЯНИЕ ФИТОБИОТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ НА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ КОРМА И РОСТ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Петруша Ю.К., Лебедев С.В.

*Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий
Российской академии наук, Оренбург*

Аннотация. Показаны результаты практического применения фитобиотических препаратов «Бутитан», «Origanum powder» и «Пробиоцид®-фито» на цыплятах-бройлерах кросса «Арбор Айкросс». Представлены динамика живой массы, коэффициенты переваримости питательных компонентов корма и поедаемость кормов при добавлении фитобиотических кормовых добавок в рацион.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, рацион, полноценное кормление, фитобиотики, сельскохозяйственная птица

Введение. Для предотвращения негативных факторов кормления и содержания в современном птицеводстве необходимо применение кормовых добавок ввиду восприимчивости птицы к различным заболеваниям. Поэтому поддержание здоровья птиц является очень важным фактором их содержания [1].

Комплексное заимствование из живой природы и учет важнейших биотехнологических факторов обращают на себя все больше внимания в последние годы при разработках технологий кормления сельскохозяйственных птиц. Так фитобиотики стали достойной заменой антибиотикам [2, 3]. Они обладают антибиотическими свойствами. В состав растительных добавок может входить огромное количество растительных материалов, большинство из которых уже давно используются в питании человека в качестве ароматизаторов, консервантов и лекарств, что определяет их использование в питании сельскохозяйственных животных и птиц [4, 5].

Фитобиотики и растительные кормовые добавки – вещества растительного происхождения, которые добавляются в рацион животных и обладают рядом биоактивных свойств. Источниками биологически активных соединений, таких как фенолы и флавоноиды, являются травы, специи, эфирные масла и растительные экстракты [6].

Объекты и методы исследований.

Комплексные исследования были проведены на базе отдела кормления сельскохозяйственных животных имени профессора С.Г. Леушина ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук» (Оренбург).

Объект исследований – цыплята-бройлеры кросса Арбор Айкросс (ЗАО «Птицефабрика Оренбургская»).

Работа была выполнена в соответствии с протоколами Женевской конвенции и принципами надлежащей лабораторной практики (Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 53434-2009) и The experimental research on animals was conducted according to instructions, recommended by the Russian Regulations, 1987 (Order No.755 on 12.08.1977 the USSR Ministry of Health) and “The Guide for Care and Use of Laboratory Animals (National Academy Press Washington, D.C. 1996)”. Все процедуры над животными были выполнены в соответствии с правилами Комитета по этике животных ФНЦ БСТ РАН.

Схема эксперимента. По окончании подготовительного периода (7 дней) птиц разделили на четыре группы по 25 голов в каждой. Контрольная группа содержалась на основном рационе. В рацион I опытной группы дополнительно вводили препарат «Бутитан», II опытной – препарат «Origanum powder», III опытной группы – препарат «Пробиоцид®-Фито». Длительность эксперимента составила 35 дней. Дозы рассчитаны с учётом рекомендаций по применению конкретного препарата.

Биологические свойства препарата «Бутитан» обусловлены содержанием и синергетическим действием активных компонентов: экстракта сладкого каштана и бутирата кальция, входящих в состав добавки, которые способствуют лучшему перевариванию и всасыванию питательных веществ, улучшению состояния слизистой оболочки ЖКТ и усилению кишечного иммунитета. В результате использования добавки значительно уменьшаются расстройства пищеварительного тракта, улучшается процесс пищеварения и всасывания питательных веществ. Используемая дозировка – 500 г/тонну корма или 2,5 г на 5 кг корма.

ORIGANUM производится на основе натурального эфирного масла растения орегано, вида *Origanum vulgare*, и включает в себя более 46 активных компонентов и является природным антибиотиком широкого спектра действия, повышает иммунитет, стимулирует рост и снижает стресс у животных и птиц. Используемая дозировка – 400 г/тонну корма или 2,0 г на 5 кг корма.

«Пробиоцид®-Фито» – комплекс дополнительного питания для нормализации процессов пищеварения и повышения сохранности сельскохозяйственных животных и птицы.

Живые бактерии, входящие в состав кормовой добавки, способствуют формированию полезной микрофлоры в желудочно-кишечном тракте и нормализации пищеварения. Смесь натуральных эфирных масел обладает антимикробной активностью, антиоксидантным действием и противовоспалительным эффектом, оказывает благоприятное действие на иммунный статус организма. Используемая дозировка – 1 кг/тонну корма или 5 г на 5 кг корма.

В рационах всех групп использовался промышленный комбикорм ЗАО «Птицефабрика Оренбургская», который скорректирован по рекомендациям ВНИТИП (2010).

Птица в процессе исследований содержалась в клетках КУН-05 площадью 4050 см² (90½45½45 см). Микроклимат в помещении соответствовал требованиям ОНТП-4-88.

Кормление бройлеров проводилось 1 раз в сутки, учет поедаемости кормов – ежесуточно. Кормление птицы осуществляли согласно потребности организма в различные возрастные периоды. Цыплята-бройлеры всех групп в период эксперимента получали рацион: в период от 7-10 дней – ПК-0, 11-24 дней – ПК-5, 25 дней и старше – ПК-6. Динамика ростовых показателей оценивалась путем индивидуального взвешивания еженедельно до кормления (±1 г).

Методика содержания описана в методическом пособии «Arbor Acres. Руководство по выращиванию бройлерного стада. 2009 год».

Лабораторные исследования проведены в испытательном центре ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН.

Статистическая обработка. Статистический анализ выполняли с использованием методик ANOVA (программный пакет Statistica 10.0, «StatSoftInc.», США) и Microsoft Excel. Статистическая обработка включала расчет среднего значения (M) и стандартные ошибки среднего (±SEM). Достоверность различий сравниваемых показателей определяли по t-критерию Стьюдента. Уровень значимой разницы был установлен на $p \leq 0,05$.

Результаты. Рационы для бройлеров соответствовали значениям потребности в питательных веществах и энергии (таблица 1).

Таблица 1 – Питательность рациона, %

Показатели	Группа		
	ПК-0	ПК-5	ПК-6
Сухое вещество (СВ)	89,29	89,29	91,57
Сырая клетчатка (СК)	1,1	1,8	2,3
Сырой жир (СЖ)	3,85	4,76	4,78
Сырой протеин (СП)	23,38	23,00	21,69
Содержание золы (СЗ)	6,1	5,7	6,1

Если рассматривать коэффициент переваримости питательных компонентов корма (таблица 2), то все опытные группы по оцениваемым показателям превосходили контрольную.

Таблица 2 – Коэффициент переваримости питательных компонентов корма, %

Стартовый рацион	СВ	ОВ	СЖ	СП	СК	БЭВ	углеводы
Контроль	73,3±1,0	75,4±0,9	93,0±0,3	77,7±0,8	49,3±1,9	74,0±1,0	70,6±1,1
I группа	74,7±1,0	76,6±1,0	92,7±0,3	79,5±0,9	50,7±2,0	75,1±1,0	71,7±1,2
II группа	74,3±1,5	76,6±1,4	93,4±0,4	78,9±1,2	54,7±2,6	74,9±1,5	72,2±1,6
III группа	77,1±1,1	79,1±1,0	94,3±0,3	80,0±0,9	56,7±2,0*	78,4±1,0*	75,4±1,2*
Ростовой рацион	СВ	ОВ	СЖ	СП	СК	БЭВ	углеводы
Контроль	77,6±0,5	79,2±0,4	94,5±0,1	84,1±0,3	46,5±1,1	77,8±0,5	73,9±0,5
I группа	77,3±0,8	78,8±0,7	93,1±0,2	82,7±0,6	41,8±2,0	78,9±0,7	74,3±0,9
II группа	78,6±0,7	79,9±0,6	93,6±0,2	84,4±0,5	53,2±1,4*	78,3±0,7	75,2±0,8
III группа	76,5±0,5	78,0±0,4	92,3±0,2	82,1±0,4	51,3±1,0	76,4±0,5	73,3±0,5

Примечание: * $p \leq 0,05$

Поедаемость кормов в I и II опытных группах была ниже контрольных значений на 9,3 и 2,7% на фоне снижения затрат на 1 кг прироста живой массы (таблица 3).

Таблица 3 – Затраты корма, г

Показатель	Группа			
	контроль	I	II	III
Всего за эксперимент, г	4263	3870	4150	4279
Затраты корма на 1 кг живой массы	1,74	1,5	1,55	1,68

Скармливание цыплятам рационов, включающих фитобиотические препараты, оказывало положительное влияние на формирование живой массы тела у подопытной птицы (таблица 4).

Таблица 4 – Динамика живой массы, г

Возраст, сут	Группа			
	контроль	I	II	III
7	154±6,5	154±6,3	154±6,3	154±5,3
14	453±6,5	455±6,6	454±7,1	455±8,5
21	722±17,8	786±14,1	735±17,9	715±15,5
28	1074±43,5	1154±24,5	1146±32,6	1037±26,9
35	1782±50	1898±47,4	1933±61,2	1818±54,9
42	2599±72,2	2739±82,6	2824±86,5	2696±79,9

Если на 14 сутки эксперимента масса цыплят опытных групп не имели существенных различий, то на 21 сутки живая масса в I группе, получавшей препарат «Бутитан», относительно контрольных значений была выше на 8,7%, во II группе – на 1,8%, в III группе – на 1,01%. К окончанию эксперимента мак-

симальное значение живой массы было отмечено в опытной группе, получавшей «*Origanum powder*», что выше относительно контроля на 8,64%. В группе, получавшей препарат «Бутитан», масса птицы увеличилась на 5,37%, а в группе, получавшей «Пробиоцид-фито», средняя живая масса увеличилась на 3,73%.

Обсуждение результатов. Всестороннее изучение растений, которые содержат фитобиотические компоненты, экспериментальное изучение этих компонентов и развитие современных технологий позволяют активно применять фитобиотики в качестве аналогов антибиотических препаратов в кормлении сельскохозяйственной и домашней птицы [7].

Фитобиотические препараты положительно оказали влияние на коэффициенты переваримости питательных компонентов корма, что отразилось на динамике живой массы. Так, у всех опытных групп наблюдалось увеличение живой массы относительно контроля, что свидетельствует об эффективности использования фитобиотиков в качестве биологически активных веществ.

Фитобиотические препараты стимулируют развитие полезных микроорганизмов в кишечнике, а также снижают количество патогенных бактерий. Это приводит к улучшению усвояемости питательных веществ и снижению заболеваемости [8]. Кроме того, фитобиотики имеют антиоксидантное действие, что способствует защите клеток от свободных радикалов и снижению воздействия стресса на организм птицы. Это приводит к улучшению физиологических показателей, таких как рост, развитие мышечной массы и иммунной системы [9].

В перспективе, учитывая некоторые механизмы биологического действия, необходимо учитывать обмен минеральных веществ для разработки рекомендаций по коррекции рациона.

Выводы. Результаты проведенных исследований наглядно показывают эффективность кормления цыплят-бройлеров кормами с фитобиотическими добавками. Фитобиотики способствуют повышению динамики живой массы, улучшению переваримости питательных компонентов корма и, в большинстве своем, снижению затрат корма.

Из представленных фитобиотических препаратов наиболее эффективно проявил себя препарат «*Origanum powder*». На втором месте находится препарат «Бутитан». Относительно остальных фитобиотиков, препарат «Пробиоцид-Фито» проявил себя наименее эффективно, но тем не менее показал результаты лучше, чем в контрольной группе.

Благодарность: Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда, проект № 21-16-00009.

Список источников

1. Петруша, Ю.К. Фитобиотики в кормлении сельскохозяйственной птицы (обзор) / Ю.К. Петруша, С.В. Лебедев, В.В. Гречкина // Животно-

- водство и кормопроизводство. – 2022. – Т. 105. – № 1. – С. 103-118. – doi: 10.33284/2658-3135-105-1-103. – EDN PBSHUZ.
2. Clavijo, V. The gastrointestinal microbiome and its association with the control of pathogens in broiler chicken production: A review / V. Clavijo, M.J.V. Flórez // *Poult Sci.* 2018;97(3):1006-1021. doi: 10.3382/ps/pex359. PMID: 29253263; PMCID: PMC5850219.
 3. Greene, E.S. Research Note: Phytobiotics modulate the expression profile of circulating inflammasome and cyto(chemo)kine in whole blood of broilers exposed to cyclic heat stress / E.S. Greene, N.K. Emami, S. Dridi // *Poult Sci.* 2021;100(3):100801. doi: 10.1016/j.psj.2020.10.055. PMID: 33518325; PMCID: PMC7936152.
 4. Влияние пищевых волокон различной природы на рост, переваримость и обмен химических элементов в организме цыплят-бройлеров / В.В. Гречкина, С.В. Лебедев, А.С. Ушаков, Ю.К. Петруша // *Животноводство и кормопроизводство.* – 2021. – Т. 104. – № 4. – С. 136-147. – doi: 10.33284/2658-3135-104-4-136. – EDN KDMMOI.
 5. Rostagno, M.H. Effects of heat stress on the gut health of poultry / M.H. Rostagno // *J Anim Sci.* 2020;98(4):skaa090. doi: 10.1093/jas/skaa090. PMID: 32206781; PMCID: PMC7323259.
 6. Erdoğan, Z. Effects of dietary supplementation of synbiotics and phytobiotics on performance, caecal coliform population and some oxidant/antioxidant parameters of broilers / Z. Erdoğan, S. Erdoğan, Ö. Aslantaş, S. Çelik // *J Anim Physiol Anim Nutr (Berl).* 2010;94(5):e40-8. doi: 10.1111/j.1439-0396.2009.00973.x. PMID: 20487099.
 7. Gilani, S.M.H. Growth performance, intestinal histomorphology, gut microflora and ghrelin gene expression analysis of broiler by supplementing natural growth promoters: A nutrigenomics approach / S.M.H. Gilani, Z. Rashid, S. Galani, S. Ilyas, S. Sahar, Zahoor-Ul-Hassan, K. Al-Ghanim, S. Zehra, A. Azhar, F. Al-Misned, Z. Ahmed, N. Al-Mulham, S. Mahboob // *Saudi J Biol Sci.* 2021;28(6):3438-3447. doi: 10.1016/j.sjbs.2021.03.008. PMID: 34121882; PMCID: PMC8176037.
 8. Tadelle, D. Effects of a phytogenic feed additive on growth performance and nutrient digestibility of broilers fed maize-soybean meal diets / D. Tadelle, H. Jansen // *Animal Nutrition.* 2019;5(2):167-172. doi: 10.1016/j.aninu.2018.09.005.
 9. Abdel-Latif, M.A. Effects of different levels of thyme oil on performance, blood biochemistry, antioxidant status and immune response of broiler chickens / M.A. Abdel-Latif, A.A. El-Wahab, A.R. Elbestawy, H.K. El-Senousey, E.O. Hussein // *Animal Feed Science and Technology.* 2018;236:86-94. doi: 10.1016/j.anifeedsci.2018.01.013

ЗНАЧЕНИЕ МОЛОЗИВА ДЛЯ НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ

Федоров Ю.Н., Богомолова О.А., Романенко М.Н.,

Анисина О.В., Царькова К.Н.

*Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт
биологической промышленности, Московская область,
г.о. Лосино-Петровский, пос. Биокомбината*

Аннотация. В статье представлена современная концепция, общие закономерности и принципы формирования пассивного иммунитета у новорожденных телят, состав и иммунобиологические свойства молозива коров и его значение для телят в ранний постнатальный период. Рассматриваются механизмы колострогенеза, факторы и сроки абсорбции иммуноглобулинов молозива эпителиальными клетками кишечника новорожденных телят, зависимость устойчивости телят в ранний постнатальный период от своевременности и адекватности по количеству и качеству получения молозива после рождения. Обсуждаются современные принципы и критерии оценки эффективности передачи пассивного иммунитета. Показано, что потребление и абсорбция адекватного количества иммуноглобулинов молозива являются определяющим фактором для формирования пассивного (колострального) иммунитета, обеспечивающего защиту новорожденных телят от воздействия патогенов окружающей среды. В обзоре обсуждаются механизмы и факторы пассивного иммунитета с акцентом на нарушения его передачи, представлены современные знания о молозиве коров в контексте источника питательных веществ, биоактивных компонентов и его роли для формирования иммунитета у новорожденных телят.

Ключевые слова: телята, коровы, колострогенез, молозиво, иммуноглобулины, абсорбция, пассивный иммунитет

Введение. Синепителиохориальная плацента коров (в современной классификации) разделяет кровеносные системы матери и плода, препятствуя трансплацентарной передаче защитных иммуноглобулинов и иммунокомпетентных клеток. Поэтому телята рождаются агамаглобулинемичными, не имеют в крови иммуноглобулинов, основных носителей защитных функций. Передача иммуноглобулинов (Ig) от матери происходит через молозиво в первые часы после рождения, которая является важнейшим фактором выживания новорожденных телят. При этом уровень пассивно приобретенных иммуноглобулинов в сыворотке крови новорожденных телят коррелирует с их устойчивостью по отношению к различным патогенам. Именно иммуноглобулины, полученные с молозивом, играют решающую роль в предотвращении инфекционных заболеваний телят в ранний постнатальный период, а их концентрация в сыворотке крови является объективным критерием оценки иммунного статуса организма, от которого зависит заболеваемость и смертность в этот период [1-6].

У телят, которые рождаются без иммуноглобулинов, пассивный иммунитет формируется исключительно за счет потребления молозива и абсорбции содержащихся в нем в высокой концентрации Ig, преимущественно IgG – основного носителя защитных функций и пассивного иммунитета. Содержание Ig – важнейший иммунобиологический показатель качества молозива, а IgG – преобладающий изотип (класс) в нем, который составляет 85-90% общего количества Ig. Уровень IgG в сыворотке крови новорожденных телят определяет их иммунный статус и степень защиты против патогенов и неблагоприятных факторов окружающей среды. Концентрации IgG $\geq 10,0$ или $< 10,0$ мг/мл свидетельствуют соответственно об эффективной передаче пассивного иммунитета или его нарушениях. Последнее обусловлено несвоевременным и неадекватным выпаиванием полноценного в иммунобиологическом отношении молозива после рождения, что сопровождается высокой заболеваемостью и смертностью в ранний постнатальный период. Процесс, посредством которого коровы передают Ig новорожденным телятам через молозиво, называется передачей пассивного иммунитета (колостральный иммунитет).

На основании многочисленных исследований эксперты достигли международного консенсуса и предложили современные критерии в оценке пассивного иммунитета у телят по содержанию в сыворотке крови IgG: превосходный ($\geq 25,0$ мг/мл), хороший (18,0-24,9 мг/мл), удовлетворительный (10,0-17,9 мг/мл) и неудовлетворительный или недостаточный ($< 10,0$ мг/мл). Основным фактором, способствующим передаче и формированию пассивного иммунитета у новорожденных, – своевременное получение адекватного объема молозива с высокой концентрацией иммуноглобулинов (> 50 мг/мл IgG) и минимальной бактериальной контаминацией ($< 100,000$ КОЕ/мл). У телят Ig молозива играют ключевую роль против возбудителей инфекций в ранний постнатальный период. Определение уровня иммуноглобулинов различных изотипов в первые дни жизни телят имеет прогностический характер как в отношении устойчивости организма к болезням различного генеза, так и в отношении эффективности используемых вакцин [7-11].

Для своевременного контроля иммунобиологического статуса, диагностики нарушений передачи пассивного иммунитета предложен широкий перечень диагностических тест-систем, которые позволяют быстро и эффективно оценивать иммунный статус у новорожденных животных и принимать адекватные решения по иммунокоррекции при установлении иммунодефицита [12].

Синтез молозива (колострогенез). Колострогенез у коров происходит в последние дни перед отелом в течение сухостойного периода, когда увеличиваются гормональные рецепторы в эпителиальных клетках молочной железы. Молозиво формируется в поздней стадии беременности, когда клетки молочной железы подвергаются пролиферации и дифференциации в подготовке к лактации, а уровень гормона прогестерона в крови является наивысшим. Этот процесс называется колострогенезом. Пролактин и гормоны роста стимулируют соответствующие ферменты для образования триглицеридов, лактозы и казеина. Под влиянием этих гормонов образуются белки и увеличивается деление эпителиальных клеток. Формирование колостральных иммуноглобулинов происходит из системных и локальных источников. Различные энергетические и

питательные компоненты молозива образуются в эпителиальных клетках молочной железы, в то время как кровь является непосредственным источником IgG, частично IgA и IgM, которые локально синтезируются плазмócитами в молочной железе. Снижение прогестерона и увеличение пролактина являются главными факторами образования иммуноглобулинов. Передача IgG из плазмы крови в молозиво происходит после связи с их рецепторами на эпителиальных клетках. Основным иммуноглобулином в молозиве коров является IgG1, который переходит из сыворотки крови за несколько недель до отела и специально транспортируется посредством транцитоза через эпителиальные клетки молочной железы в период колострогенеза посредством IgG1 – специфического рецептора FcRn. Экспрессия этого рецептора прекращается с началом лактации. В дополнение к иммуноглобулинам иммунологически активные клетки и растворимые медиаторы, такие как лактоферрин, передаются от матери новорожденному через молозиво. Концентрация IgG1 начинает снижаться в сыворотке крови коров за 3-4 недели до отела и заканчивается в период отела, в то время как содержание IgG2 возрастает. Иммуноглобулины молозива являются различными антителами по отношению к возбудителям инфекции, которым подвержены коровы. Специфичность антител молозива может создаваться иммунизацией коров в третьей части беременности с использованием вакцин против возбудителей болезней у телят в ранний постнатальный период, вызываемых патогенными бактериями и вирусами: E.coli, Salmonella, Clostridia, Rotavirus, Coronavirus, Parvovirus, вирус диареи крупного рогатого скота. Телята, получившие такое молозиво в адекватном количестве, будут защищены от возбудителей этих инфекций в ранний постнатальный период за счет формирования колострального иммунитета [13, 14].

Абсорбция иммуноглобулинов. Эпителиальные клетки тонкого отдела кишечника у новорожденных телят имеют способность непосредственно абсорбировать молекулы иммуноглобулинов молозива без изменений. Молозиво содержит трипсин-ингибитор, который препятствует расщеплению иммуноглобулинов и обеспечивает их абсорбцию в неизменном виде. Период, в течение которого эпителий кишечника теленка способен абсорбировать иммуноглобулины молозива без предварительной деструкции, составляет 24 часа после рождения. В это время активность ферментов кишечника минимальная и абсорбция интактных белковых молекул без пищевого расщепления происходит через эпителий тонкого отдела кишечника с транспортировкой в лимфатическую систему и затем, через грудной проток, они поступают в кровь новорожденного, приобретая активность антител. Абсорбция иммуноглобулинов молозива в кишечнике новорожденных телят носит не селективный характер и осуществляется за счет процесса пиноцитоза преимущественно в терминальной части тонкого отдела кишечника. Наиболее выраженная способность эпителия кишечника абсорбировать иммунологически активные белки проявляется в первые 5-6 часов после рождения. Прекращение процесса абсорбции определяется как «закрытие кишечника», когда происходит замена энтероцитов более зрелой популяцией эпителиальных клеток кишечника и происходит истощение их пиноцитической активности. У телят «закрытие» происходит через 24 часа после рождения, но если процесс

потребления молозива продолжается, этот процесс может продолжаться до 36 часов. После этого периода защитные белки не поступают в кровь, однако остается важным получение молозива в течение 2-3 дней после рождения с тем, чтобы иммуноглобулины находились в пищеварительном тракте и блокировали колонизацию микроорганизмами кишечной стенки. Оптимальная абсорбция иммуноглобулинов происходит в первые 4 часа после рождения и начинает быстро снижаться через 12 часов. Телята, получившее молозиво в первые часы после рождения, будут иметь значительно выше концентрацию IgG в сыворотке крови по сравнению с теми, которые получили молозиво в более поздние сроки. Поэтому продолжительность времени между рождением и первым получением молозива является фундаментальным для приобретения пассивного иммунитета [15, 16]. Для определения иммунобиологической полноценности молозива коров, связанной с содержанием в нем иммуноглобулинов, применяются как физические (по удельной плотности), так и иммунологические методы оценки, направленные на определение уровня IgG – основного изотипа иммуноглобулинов в молозиве, обладающего выраженными защитными функциями.

Компоненты молозива (состав и характеристика). Молозиво (colostrum) коров, являясь первым секретом молочных желез, образуется в поздний период беременности и потребляется новорожденными в первые часы жизни. Состав молозива коров классифицируется на три главные категории: питательные компоненты, иммунные факторы и факторы роста, которые высоко динамичны и вариабельны за счет ряда факторов, включающих породную принадлежность, кормление, продолжительность сухостойного периода и время после отела. Молозиво коров является богатым источником энергии для новорожденных телят за счет содержания жира и лактозы, которые необходимы для регулирования термогенеза у телят в ранний постнатальный период. Молозиво содержит более высокий уровень белка, витаминов и минералов, чем молоко, которые иницируют метаболизм, влияют на эндокринную систему, способствуют развитию и функционированию пищеварительной системы у новорожденных телят. Среди минералов отмечается высокое содержание кальция и фосфора, присутствуют цинк, железо, медь, магний, калий, натрий, сера. Молозиво содержит значительное число ингибиторов ферментов, которые играют важную роль в механизме абсорбции иммунных компонентов молозива, защищая иммуноглобулины от протеолитического расщепления. Основным иммунологическим фактором молозива являются иммуноглобулины (IgG, IgM, IgA), несущие защитные функции против патогенов в ранний постнатальный период. Получение молозива, содержащего высокий уровень иммуноглобулинов, является основным фактором пассивного иммунитета, реализации генетического потенциала роста и развития. Универсальным носителем пассивного иммунитета является IgG, который селективно переходит из сыворотки крови матери в молозиво за несколько недель до отела, максимальный процесс транспорта IgG происходит за 1-3 дня до отела коров посредством внутриклеточного механизма транцитоза через эпителиальные клетки молочной железы в период колострогенеза, обеспечиваемого IgG1-специфическим рецептором FcRn. Экспрессия этого рецептора прекращается с началом лактации. Концентрация

иммуноглобулинов – важнейший иммунобиологический показатель качества молозива. Преобладающим изотипом в молозиве коров является IgG, функция которого связана с фиксацией комплемента, действуя по принципу опсонина для макрофагов и является основным иммуноглобулином, участвующим в передаче пассивного иммунитета новорожденным телятам. Другие изотипы иммуноглобулинов (IgM, IgA) в молозиве содержатся в значительно меньших количествах (7 и 5% соответственно), которые в основном продуцируются плазматическими клетками молочной железы. SIgA защищает поверхность слизистых оболочек, включая кишечник, нейтрализует патогены, препятствуя прикреплению их к поверхности эпителиальных клеток. IgM является первичным защитным механизмом против септицемии, фиксирует комплемент и является главными агглютинирующими антителами. Содержание IgG в молозиве коров зависит от возраста, породы, количества продуцируемого молозива, продолжительности сухостойного периода, вакцинации и многих других факторов. Коровы, имеющие 3 и 4 лактации, как правило, имеют более высокий уровень иммуноглобулинов в молозиве. Средняя концентрация IgG в молозиве варьирует от 50 до 75 мг/мл. По данным разных авторов, уровень IgG в молозиве первого удоя составляет 73,4-122,2 мг/мл, содержание IgM и IgA – соответственно 6,0 и 8,0 мг/мл с некоторыми колебаниями в количественном отношении. Качество молозива определяется содержанием IgG. Определены следующие стандарты качества молозива: <20,0 мг/мл – низкое качество; 20,0 мг/мл – умеренное качество; и >50,0 мг/мл – высокое качество. Кроме иммуноглобулинов молозиво содержит клеточные факторы иммунитета и является источником углеводов, липидов, белков, минеральных веществ и витаминов, которые находятся в легкоусвояемой форме. Молозиво коров содержит активированные нейтрофилы и макрофаги, а также до 10^6 лимфоцитов в мл, около половины из которых составляют Т-лимфоциты, способные сохранять жизнедеятельность в кишечнике новорожденных телят в течение 36 ч. Установлена способность лейкоцитов молозива транспортироваться в кровь новорожденного при его потреблении, однако остается нерешенным вопрос о роли материнских колостральных лейкоцитов в защите новорожденных телят. Проведенные исследования показывают, что переданные материнские лейкоциты с молозивом оказывают влияние на антиген-презентирующую способность лейкоцитов новорожденных. В ранний постнатальный период содержание Т-клеточных субпопуляций в периферической крови телят сравнимо со значениями таковых у взрослых животных, в то время как популяция В-клеток значительно увеличивается с возрастом животных. Функциональная активность нейтрофилов у телят повышается с первой недели жизни. Кроме того, установлено, что переданные иммунокомпетентные клетки с молозивом повышают пролиферативную активность лейкоцитов новорожденных телят к тем антигенам, против которых их матери имели предварительный иммунный ответ, и участвуют в иммунорегуляции у новорожденных. В дополнение молозиво содержит факторы роста, среди которых главными являются: инсулин-подобный ростовой фактор I и II, эпидермальный ростовой фактор, трансформирующий ростовой фактор β I и β II, фибробластный ростовой фактор I и II, а также цитокины: IL-1 β , IL6, TNF- α , IFN- γ , способствующие развитию

иммунной системы телят в постнатальный период, ферменты и гормоны (кортизол, тироксин, инсулин, пролактин), полиамины и нуклеотиды. Антимикробные субстанции представлены лизоцимом и лактоферрином, которые играют роль неспецифических факторов защиты новорожденных против инфекции в ранний постнатальный период формирования пассивного и активного иммунитета. Железосодержащий белок лактоферрин в молозиве содержится в концентрации 0,80 мг/мл, выполняя ряд важных функций, включая антибактериальное, антигрибковое, антивирусное, антипаразитарное, противоопухолевое и иммуномодулирующее действие, а также препятствует прикреплению патогенов к эпителиальным клеткам кишечника новорожденных телят. Сегодня является очевидным, что цитокины, иммуноглобулины, ростовые факторы, антимикробные компоненты и материнские иммунные клетки, которые передаются новорожденным телятам с молозивом, обеспечивают формирование неонатального иммунитета. Для создания высокого иммунологического статуса необходимо, чтобы теленок получил в течение первых двух часов жизни не менее 2 л молозива с содержанием иммуноглобулинов не менее 50 мг/мл, а всего за 12 часов 4 литра молозива, чтобы за этот период общий уровень попавших в его организм IgG составил 150-200 г. Последние рекомендации включают потребление 3-4 л молозива в течение первых 6 часов после рождения с содержанием IgG >50 мг/мл и <100,000 КОЕ/мл. Несмотря на то, что молозиво является важным источником питательных веществ и иммунных факторов, нередко происходит контаминация его патогенными бактериями. Такое молозиво является ранним потенциальным источником патогенных бактерий для новорожденных телят, включая *E.coli*, *Mycoplasma spp.*, *Mycobacterium avium saps. paratuberculosis* и *Salmonella spp.*, вызывающих желудочно-кишечные заболевания, сопровождающиеся диареей. Высокий уровень бактериальной контаминации молозива отрицательно влияет на процесс абсорбции IgG за счет связывания и блокирования его в тонком отделе кишечника микроорганизмами. Минимизация содержания бактерий в молозиве достигается пастеризацией его при 60°C в течение часа. У телят, получивших пастеризованное молозиво, повышается эффективность абсорбции IgG за счет снижения бактериальной интерференции [17-19].

Сегодня молозиву коров уделяется большое внимание со стороны медицины как источнику легкоусвояемых белков и других важных компонентов для профилактики и терапии широкого спектра заболеваний новорожденных детей и взрослых [20].

Заключение. Несмотря на достигнутые успехи в области профилактики инфекционных болезней новорожденных телят, проблема сохранения телят в ранний постнатальный период остается актуальной в современном промышленном животноводстве. Нарушения передачи пассивного иммунитета остаются важной проблемой промышленного животноводства во всем мире. Основным экономический ущерб связан с высокой заболеваемостью и смертностью новорожденных животных с иммунодефицитным состоянием, обусловленным несвоевременным и неадекватным получением полноценного в иммунобиологическом отношении молозива. Наиболее эффективным средством в стратегии сохранения молодняка в ранний постнатальный период, предотвращения

инфекционных болезней у новорожденных животных остается пассивный колостральный иммунитет, который формируется после рождения с получением молозива, содержащего высокий уровень иммуноглобулинов (антител), обладающих широким спектром иммунобиологической активности.

Список источников

1. Baintner, K. Transmission of antibodies from mother to young: Evolutionary strategies in a proteolytic environment / K. Baintner // *Vet. Immunol. Immunopathol.* 2007;117(3-4):153-161.
2. Gomes, D.E. The importance of colostrum for dairy calves / D.E. Gomes, M.F. Chamorro // *Rev. Colomb. Cienc. Pecu.* 2017;30:241-244.
3. Kaskous, S. Immunoglobulin in colostrum and health of newborn calves / S. Kaskous, A. Fadlelmoula // *Sci. J. Rev.* 2015;4(12):242-249.
4. Peter, A.T. Bovine placenta: A review on morphology, components, and defects from terminology and clinical perspectives / A.T. Peter // *Theriogenology.* 2013;80:693-705.
5. Pithua, P.P. A cohort study of the association between serum immunoglobulin G concentration and preweaning health, growth, and survival in Holsten calves / P.P. Pithua, S.S. Aly // *Intern. J. Appl. Res. Vet. Med.* 2013;11(1):77-83.
6. Yanuartono, Y. Importance of Colostrum for calf Health and Development: a Brief Review / Y. Yanuartono. D. Ramandani, A. Nurrurozi, S. Indarjulianto // *J. Sain. Petern. Indonesia.* 2022;17(1):1-13.
7. Фёдоров, Ю.Н. Колостральный иммунитет и иммунопрофилактика болезней новорожденных телят / Ю.Н. Фёдоров, В.И. Клюкина, О.А. Богомолова, М.Н. Романенко // *Ветеринария.* – 2016. – № 5. – С. 3-7.
8. Lombard, J. Consensus recommendations on calf- and herd-level passive immunity in dairy calves in the United States / J. Lombard, N. Urie, F. Garry, S. Godden [et al.] // *J. Dairy Sci.* 2020. – Vol. 103, no. 8. – P. 7611-7624.
9. Elitok, B. Indicators of passive immunity failure in neonatal calves / B. Elitok // *Oncology Research and Reviews.* 2018;1(3):1-2.
10. Weaver, D.M. Passive transfer of colostrum immunoglobulins in calves / D.M. Weaver, J.W. Tyler, D.C. Van Metre [et al.] // *J. Vet. Intern. Med.* 2000;14(6):569-577.
11. McGee, M. Review: passive immunity in beef-suckler calves / M. McGee, B. Earley // *Animal.* 2018. – Vol. 13(4). – P. 1-6.
12. Lee, S.H. Enzyme-Linked Immunosorbent Assay, Single Radial Immunodiffusion, and Indirect Methods for the detection of Failure of Transfer of Passive Immunity in Dairy Calves / S.H. Lee, J. Jaekal., C.S. Bae, B.H. Chung, S.C. Yun, M.J. Gwak, G.J. Noh, D.H. Lee // *J. Vet. Intern. Med.* 2008;22(1):212-218.
13. Baumrucker, C.R. Colostrogenesis: mass transfer of immunoglobulin G1 into colostrum / C.R. Baumrucker, A.M. Burkett, A.L. Magliaro-Marcina, C.D. Dechow // *J. Dairy Science.* 2010;93:3031-3038.
14. Singh, A.K. Bovine colostrum and neonate immunity – A Review /

- A.K. Singh, S. Pandita, M.M. Vaidya [et al.] // Agri. Review. 2011. – Vol. 32, no. 2. – P. 79-90.
15. Stott G.H. Colostral immunoglobulin transfer in calves. Amount of absorption / G.H. Stott, D.V. Marx, B.E. Menefee and G.T. Nightengale // J. Dairy Sci. 1979;62:1632-1638; 1766-1773; 1902-1907.
 16. Godden, S. Colostrum Management for Dairy Calves / S. Godden, J.E. Lombard, A.R. Woolums // Vet. Clin. Food. Animal Pract. 2019;35:535-556.
 17. Bagwe, S. Bovine colostrum: An emerging nutraceutical / S. Bagwe, L.J.P. Tharappel, G. Kaur, H.S. Buttar // J. Compl. Integr. Med. 2015;12:175-178.
 18. McGrath, B.A. Comparison and properties of bovine colostrum: a review / B.A. McGrath, P.F. Fox, P.L.H. McSweeney, A.L. Kelly // Dairy Sci. Technol. 2016;96:133-158.
 19. Stelwagen, K. Immune components of bovine colostrum and milk / K. Stelwagen, E. Carpenter, B. Haigh [et al.] // J. Animal Sci. 2009;87:3-9.
 20. Arslan, A. Bovine Colostrum and its Potential for Human and Nutrition / A. Arslan, M. Kaplan, H. Duman [et al.] // Frontiers Nutrition. 2021;8:1-12.

УДК 615.015.35; 615.015.38

ОЦЕНКА ОСТРОЙ И ХРОНИЧЕСКОЙ ТОКСИЧНОСТИ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ АЦИДОПУЛ S НА ЛАБОРАТОРНЫХ АУТБРЕДНЫХ КРЫСАХ

Стариков Н.М.¹, Балышев А.В.², Абрамов С.В.², Головин В.В.³

¹*ООО Научно-производственное объединение «Уралбиовет», Екатеринбург*

²*Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции, Волгоград*

³*ООО «Международный научно-исследовательский центр охраны
здоровья человека, животных и окружающей среды», Москва*

Аннотация. В статье приведены данные по оценке острой и хронической пероральной токсичности кормовой добавки Ацидопул S на основе бутирата кальция и пропионата натрия. Установлен диапазон доз, в котором находится LD₅₀ кормовой добавки при однократном пероральном введении лабораторным животным. Для крыс значение среднесмертельной дозы находится в диапазоне >2 000 – 5 000 мг/кг. Представлены результаты изучения хронической токсичности, полученные в ходе эксперимента длительностью 90 суток. Установлено, что применение кормовой добавки Ацидопул S в дозах 1 000 и 500 мг/кг не привело к патологическим изменениям в организме лабораторных животных, следовательно, испытанные дозы являются недействующими (безопасными).

Ключевые слова: Ацидопул S, кормовая добавка, острая токсичность, хроническая токсичность, внутрижелудочное введение, крысы, масса тела

Введение. Современное животноводство характеризуется активным процессом интенсификации. Увеличение продуктивности сельскохозяйственных животных, повышение уровня использования питательных веществ корма, высокая рентабельность являются главной целью промышленной технологии производства животноводческой продукции [1]. Применение кормовых антибактериальных препаратов позволило успешно решить многие запросы промышленного животноводства: увеличение прироста массы тела и конверсии корма, повышение сохранности поголовья животных, в особенности молодняка, а также профилактика и лечение заболеваний желудочно-кишечного тракта. Однако главным минусом данной тактики является появление микробной антибиотикорезистентности [2, 3]. В качестве эффективной альтернативы кормовым антибиотикам всё чаще выступают добавки на основе солей органических кислот, которые применяются в первую очередь для оказания антимикробного, фунгицидного и ростостимулирующего действия [4, 5]. Подобной кормовой добавкой является добавка Ацидопул S, разработанная ООО НПО «Уралбиовет».

Целями проведенной научно-исследовательской работы являлись:

- изучение острой пероральной токсичности кормовой добавки Ацидопул S на лабораторных аутбредных крысах;
- изучение хронической токсичности кормовой добавки на лабораторных аутбредных крысах при длительном внутрижелудочном введении.

Для достижения поставленных целей были решены следующие **задачи**:

- сформированы группы лабораторных животных;
- осуществлено однократное внутрижелудочное введение кормовой добавки лабораторным животным для изучения острой пероральной токсичности;
- осуществлено многократное ежедневное пероральное введение кормовой добавки крысам в течение 90 суток для изучения хронической токсичности;
- у экспериментальных животных были зафиксированы необходимые для изучения общетоксических свойств показатели, отобраны пробы крови для общего клинического и биохимического анализов;
- обработаны полученные в ходе экспериментов данные.

Материалы и методы исследований. Исследования были выполнены в виварии Общества с ограниченной ответственностью «Международный научно-исследовательский центр охраны здоровья человека, животных и окружающей среды».

Изучение острой пероральной токсичности кормовой добавки Ацидопул S на аутбредных крысах было проведено по методике, описанной в ГОСТ 32644-2014. Были использованы белые аутбредные крысы-самки массой 185-208 г, возрастом 10-12 недель в количестве 6 голов. В ходе исследования фиксировали признаки интоксикации животных, массу тела крыс опытных групп. По окончании эксперимента кормовой добавке Ацидопул S присваивали класс токсичности.

Для изучения хронической пероральной токсичности использовали крыс-самок массой 161-185 г в возрасте 8-10 недель в количестве 30 голов. Были сформированы 2 опытные и 1 контрольная группы белых аутбредных крыс по 10 голов в каждой. Для изучения хронической токсичности кормовой добавки были использованы дозы 1/5 и 1/10 от значения верхней границы диапазона, в котором находится величина ЛД₅₀, полученная в остром опыте. То есть в эксперименте были изучены дозы кормовой добавки 1000 и 500 мг/кг. Критериями оценки хронической токсичности кормовой добавки на крысах служили клиническая картина интоксикации, клинико-биохимические показатели крови, поведенческие реакции, значения массовых коэффициентов внутренних органов.

Поставщик лабораторных животных – филиал «Андреевка» ФГБУН НЦБМТ ФМБА России. Содержание лабораторных животных и уход за ними осуществляли в соответствии с рекомендациями ГОСТ 33216-2014, ГОСТ 33215-2014. Грызунов кормили комбикормом полнорационным экструдированным для лабораторных животных ПК-120 (поставщик комбикорма: ООО «Лабораторкорм», г. Москва), поение осуществляли из стандартных поилок подготовленной водой. Каждому животному был присвоен индивидуальный номер. Крыс распределяли по группам рандомизировано. В качестве критерия выступала масса тела.

Результаты исследований

1. Результаты изучения острой пероральной токсичности кормовой добавки

Для изучения параметров острой пероральной токсичности кормовой добавки Ацидопул S была выбрана начальная доза 2000 мг/кг, для испытания которой сформировали опытную группу № 1 из 3 самок крыс. Наблюдение за животными вели индивидуально в течение первых 4 часов после введения, затем ежедневно в течение 14 суток.

Испытанная доза 2000 мг/кг не вызвала гибели животных в течение 14 дней. Общее состояние животных данной группы было удовлетворительным, признаков интоксикации не наблюдали. Так как введение дозы 2000 мг/кг не вызвало у крыс опытной группы № 1 интоксикации и не привело к их гибели в течение эксперимента, повторное введение дозы 2000 мг/кг осуществлялось на 14 сутки после введения начальной дозы. Для повторного испытания дозы 2000 мг/кг была сформирована новая группа крыс из 3 голов (опытная группа № 2).

Повторное введение дозы 2000 мг/кг также не вызвало гибели крыс. Общее состояние животных было удовлетворительным. Признаков интоксикации у животных опытной группы № 2 не наблюдали.

По окончании эксперимента крысы обеих опытных групп были эвтаназированы и подвергнуты аутопсии. При вскрытии животных патологоанатомических изменений отмечено не было.

Согласно ГОСТ 32644-2014, полученных в эксперименте данных достаточно для определения диапазона, в котором находится LD₅₀ испытуемой кормовой добавки, и присвоения ей класса опасности. Таким образом, было установлено, что среднесмертельная доза кормовой добавки Ацидопул S находится

в диапазоне $>2\ 000 - 5\ 000$ мг/кг, что соответствует 5 классу токсичности, согласно СГС. По классификации ГОСТ 12.1.007-76 испытанная кормовая добавка относится к 3 классу опасности (вещества умеренно опасные).

2. Результаты изучения хронической токсичности кормовой добавки

Перед введением навески Ацидопул S суспендировали в питьевой воде для получения требуемых для исследования доз 1000 и 500 мг/кг. Суспензии кормовой добавки вводили крысам обеих экспериментальных групп ежедневно внутрижелудочно в объеме 1,0 мл/100 г массы тела. Длительность эксперимента составила 90 дней. Крысам контрольной группы в течение того же промежутка времени внутрижелудочно вводили питьевую воду.

В результате проведенных исследований установлено, что при ежедневном внутрижелудочном применении кормовой добавки в изучаемых дозах гибели животных не зафиксировано. Также не отмечено и признаков интоксикации, не были изменены поведенческие реакции животных. Крысы охотно поедали корм, сохраняли двигательную активность. Установлено, что в опытных группах не наблюдалось снижение массы тела крыс по сравнению с животными контрольной группы, как во время введения препарата (90 суток), так и на протяжении всего срока наблюдения.

Статистическая обработка результатов гематологических и биохимических исследований крови крыс, проведенных на 91 и 100 сутки опыта, не выявила достоверной разницы по сравнению с контрольными значениями и видовыми нормами.

При морфометрическом анализе массы внутренних органов крыс было установлено, что ежедневное внутрижелудочное применение комовой добавки в течение 90 суток опыта во всех исследованных дозах не оказывало влияния на массу внутренних органов крыс по сравнению с данными, полученными от контрольных животных.

Заключение. Изучены параметры острой и хронической токсичности кормовой добавки Ацидопул S при внутрижелудочном введении крысам. Согласно полученным результатам, кормовая добавка Ацидопул S относится к 5 классу токсичности согласно СГС и её LD_{50} находится в диапазоне $>2000 - 5000$ мг/кг, что соответствует 3 классу опасности (вещества умеренно опасные) по классификации ГОСТ 12.1.007-76.

Ежедневное внутрижелудочное введение кормовой добавки в течение 90 суток в дозах 1000 и 500 мг/кг не вызывало гибели и проявлений признаков интоксикации у экспериментальных животных. Не отмечали изменений поведенческих реакций и общего состояния крыс, функционального состояния внутренних органов и показателей крови. Следовательно, испытанные дозы кормовой добавки Ацидопул S являются недействующими (безопасными).

Необходимо отметить, что для изучения хронической токсичности кормовой добавки были испытаны дозы, в разы превышающие те, которые используются в реальных условиях животноводческих хозяйств в соответствии с инструкцией по применению кормовой добавки. Соответственно, соблюдение режима дозирования и порядка применения добавки целевым видам животных

позволит предупредить развитие побочных эффектов при включении исследованной добавки в рационы сельскохозяйственных животных.

Список источников

1. Мадышев, И.Ш. Эффективность кормовых добавок в животноводстве / И.Ш. Мадышев, Р.Н. Файзрахманов, И.Н. Камалдинов // Учёные записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2017. – Т. 232, по 4. – С. 105-108.
2. Садовов, Н.А. Особенности использования подкислителя в кормлении свиней / Н.А. Садовов, Л.А. Шамсуддин // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2021. – № 24-1. – С. 145-152.
3. Использование органических кислот в профилактике болезней молодняка крупного рогатого скота / Г.Ф. Макаревич [и др.] // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2019. – Т. 55, вып. 1. – С. 62-67.
4. Васильева, О.А. Альтернативные пути замены кормовых антибиотиков / О.А. Васильева, А.И. Нуфер, Е.В. Шацких // Эффективное животноводство. – 2019. – № 4. – С. 13-15.
5. Чайкина, И. Волшебная добавка? Подкислители / И. Чайкина // Эффективное животноводство. – 2021. – № 7. – С. 34-41.

УДК 615.015.35; 615.015.38

ИЗУЧЕНИЕ ОСТРОЙ И ХРОНИЧЕСКОЙ ТОКСИЧНОСТИ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ АЦИДОПУЛ F НА ЛАБОРАТОРНЫХ АУТБРЕДНЫХ КРЫСАХ

Стариков Н.М.¹, Балышев А.В.², Абрамов С.В.², Головин В.В.³

¹ООО Научно-производственное объединение «Уралбиовет», Екатеринбург

²Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции, Волгоград

³ООО «Международный научно-исследовательский центр охраны
здоровья человека, животных и окружающей среды», Москва

Аннотация. В статье приведены данные по оценке острой и хронической пероральной токсичности кормовой добавки Ацидопул F на основе комплекса органических кислот (фумаровой, лимонной, молочной, муравьиной) и пропионата натрия. Установлен диапазон доз, в котором находится LD₅₀ кормовой добавки при однократном пероральном введении лабораторным животным. Для крыс значение среднесмертельной дозы находится в диапазоне >2 000 – 5 000 мг/кг. Пред-

ставлены результаты изучения хронической токсичности, полученные в ходе эксперимента длительностью 90 суток. Установлено, что применение кормовой добавки Ацидопул F в дозах 1 000 и 500 мг/кг не привело к патологическим изменениям в организме лабораторных животных, следовательно, испытанные дозы являются недействующими (безопасными).

Ключевые слова: Ацидопул F, кормовая добавка, острая токсичность, хроническая токсичность, внутрижелудочное введение, крысы, масса тела

Введение. Увеличение объемов производства продукции животноводства является основной задачей сельского хозяйства. Нередко интенсивное ведение животноводства приводит к истощению функциональных резервов организма. Нарушения в работе желудочно-кишечного тракта продуктивных животных и молодняка, вызванные нарушением в организации кормления, а также несоблюдением зоотехнических требований к качеству кормов, значительно снижают продуктивность животных [1, 2]. Для профилактики и лечения заболеваний пищеварительного тракта и сохранения экологической безопасности продукции животноводства часто применяются различные органические кислоты, обладающие противомикробными свойствами, подавляющие патогенную микрофлору, снижающие рН желудка и кишечника, улучшающие обменные процессы в организме, что способствует повышению продуктивности [3, 4]. Степень влияния кормовых подкислителей на различные виды микроорганизмов неодинакова, поэтому наиболее эффективным является применение комплекса органических кислот [5]. К таким подкислителям относится кормовая добавка Ацидопул F (организация-разработчик: ООО НПО «Уралбиовет»).

Целями проведенной научно-исследовательской работы являлись:

- изучение острой пероральной токсичности кормовой добавки Ацидопул F на лабораторных аутбредных крысах;
- изучение хронической токсичности кормовой добавки на лабораторных аутбредных крысах при длительном внутрижелудочном введении.

Для достижения поставленных целей были решены следующие **задачи**:

- сформированы группы лабораторных животных;
- осуществлено однократное внутрижелудочное введение кормовой добавки лабораторным животным для изучения острой пероральной токсичности;
- осуществлено многократное ежедневное пероральное введение кормовой добавки крысам в течение 90 суток для изучения хронической токсичности;
- у экспериментальных животных были зафиксированы необходимые для изучения общетоксических свойств показатели, отобраны пробы крови для общего клинического и биохимического анализов;
- обработаны полученные в ходе экспериментов данные.

Материалы и методы исследований. Исследования были выполнены в виварии Общества с ограниченной ответственностью «Международный научно-исследовательский центр охраны здоровья человека, животных и окружающей среды».

Изучение острой пероральной токсичности кормовой добавки Ацидопул F на аутбредных крысах было проведено по методике, описанной в ГОСТ 32644-

2014. Были использованы белые аутбредные крысы-самки массой 176-204 г, возрастом 10-12 недель в количестве 12 голов. В ходе исследования фиксировали признаки интоксикации животных, массу тела крыс опытных групп. По окончании эксперимента кормовой добавке Ацидопул F присваивали класс токсичности.

Для изучения хронической пероральной токсичности использовали крыс-самок массой 162-180 в возрасте 8-10 недель в количестве 30 голов. Были сформированы 2 опытные и 1 контрольная группы белых аутбредных крыс по 10 голов в каждой. Для изучения хронической токсичности кормовой добавки были использованы дозы 1/5 и 1/10 от значения верхней границы диапазона, в котором находится величина ЛД₅₀, полученная в остром опыте. То есть в эксперименте были изучены дозы кормовой добавки 1000 и 500 мг/кг. Критериями оценки хронической токсичности кормовой добавки на крысах служили клиническая картина интоксикации, клинико-биохимические показатели крови, поведенческие реакции, значения массовых коэффициентов внутренних органов.

Поставщик лабораторных животных – филиал «Андреевка» ФГБУН НЦБМТ ФМБА России. Содержание лабораторных животных и уход за ними осуществляли в соответствии с рекомендациями ГОСТ 33216-2014, ГОСТ 33215-2014. Грызунов кормили комбикормом полнорационным экструдированным для лабораторных животных ПК-120 (поставщик комбикорма: ООО «Лаб-бораторкорм», г. Москва), поение осуществляли из стандартных поилок подготовленной водой. Каждому животному был присвоен индивидуальный номер. Крыс распределяли по группам рандомизировано. В качестве критерия выступала масса тела.

Результаты исследований

1. Результаты изучения острой пероральной токсичности кормовой добавки

Для изучения параметров острой пероральной токсичности кормовой добавки Ацидопул F была выбрана начальная доза 300 мг/кг, для испытания которой была сформирована группа из 3 лабораторных крыс-самок (опытная группа № 1). Испытанная доза 300 мг/кг не привела к смерти животных. Так как введение начальной дозы не вызвало гибели крыс опытной группы № 1, осуществили повторное внутрижелудочное введение дозы 300 мг/кг трем животным опытной группы № 2. Повторное введение дозы 300 мг/кг также не вызвало смерти крыс. Так как повторное введение дозы 300 мг/кг не вызвало интоксикации у животных опытной группы № 2 и не привело к их гибели в течение первых 3 суток, было проведено испытание дозы 2 000 мг/кг на 3 сутки после повторного введения дозы 300 мг/кг.

Для испытания дозы кормовой добавки 2000 мг/кг была сформирована новая группа из 3 лабораторных крыс-самок (опытная группа № 3). Испытанная доза 2000 мг/кг не вызвала гибели крыс. Общее состояние животных данной группы было удовлетворительным. При взвешивании крыс было установлено, что все животные стабильно набирали массу тела. Так как введение дозы 2000 мг/кг не вызвало у опытных крыс интоксикации и не привело к их гибели в течение первых 2 суток, повторное введение дозы 2000 мг/кг осуществлялось

на 3 сутки после введения предыдущей дозы. Для повторного испытания была сформирована новая группа крыс из 3 голов (опытная группа № 4). Повторное введение дозы 2 000 мг/кг вызвало гибель одной крысы на 6 сутки опыта.

Согласно ГОСТ 32644-2014, полученных в эксперименте данных достаточно для определения диапазона, в котором находится LD₅₀ испытуемой кормовой добавки, и присвоения ей класса опасности. Таким образом, было установлено, что среднесмертельная доза кормовой добавки Ацидопул F находится в диапазоне >2 000 – 5 000 мг/кг, что соответствует 5 классу токсичности, согласно СГС. По классификации ГОСТ 12.1.007-76 испытанная кормовая добавка относится к 3 классу опасности (вещества умеренно опасные).

2. Результаты изучения хронической токсичности кормовой добавки

Кормовую добавку вводили крысам двух экспериментальных групп ежедневно внутрижелудочно в дозах 1000 и 500 мг/кг в течение 90 дней. Крысам контрольной группы в течение 90 суток внутрижелудочно вводили питьевую воду.

В результате проведенных исследований установлено, что при ежедневном внутрижелудочном применении кормовой добавки в вышеуказанных дозах гибели животных не зафиксировано. Также не отмечено и признаков интоксикации, не были изменены поведенческие реакции животных. Крысы охотно поедали корм, сохраняли двигательную активность. Установлено, что в опытных группах не наблюдалось снижение массы тела крыс по сравнению с животными контрольной группы, как во время введения препарата (90 суток), так и на протяжении всего срока наблюдения.

Статистическая обработка результатов гематологических и биохимических исследований крови крыс, проведенных на 91 и 100 сутки опыта, не выявила достоверной разницы по сравнению с контрольными значениями и видовыми нормами.

При морфометрическом анализе массы внутренних органов крыс было установлено, что ежедневное внутрижелудочное применение комовой добавки в течение 90 суток опыта во всех исследованных дозах не оказывало влияния на массу внутренних органов крыс по сравнению с данными, полученными от контрольных животных.

Заключение. Изучены параметры острой и хронической токсичности кормовой добавки Ацидопул F при внутрижелудочном введении крысам. Согласно полученным результатам, кормовая добавка Ацидопул F относится к 5 классу токсичности согласно СГС и её LD₅₀ находится в диапазоне 2000 – 5000 мг/кг, что соответствует 3 классу опасности (вещества умеренно опасные) по классификации ГОСТ 12.1.007-76.

Ежедневное внутрижелудочное применение кормовой добавки в течение 90 суток в дозах 1000 и 500 мг/кг не вызывало гибели и проявлений признаков интоксикации у экспериментальных животных. Не отмечали изменений поведенческих реакций и общего состояния крыс, функционального состояния внутренних органов и показателей крови. Следовательно, испытанные дозы кормовой добавки Ацидопул F являются недействующими (безопасными).

Необходимо отметить, что для изучения хронической токсичности кормовой добавки были испытаны дозы, в разы превышающие те, которые используются в реальных условиях животноводческих хозяйств в соответствии с инструкцией по применению кормовой добавки. Соответственно, соблюдение режима дозирования и порядка применения добавки целевым видам животных позволит предупредить развитие побочных эффектов при включении исследованной добавки в рационы сельскохозяйственных животных.

Список источников

1. Никанова, Л.А. Влияние органических кислот на продуктивность, резистентность, микробиоценоз кишечника и биохимические показатели крови свиней / Л.А. Никанова // Достижения науки и техники АПК. – 2018. – Т. 32, № 7. – С. 65-67.
2. Требухов, А.В. Клинико-биохимические аспекты кетоза у молочных коров / А.В. Требухов // Ветеринария. – 2017. – № 10. – С. 46-49.
3. Денс, П. Применение органических кислот в птицеводстве / П. Денс // Farm Animals. – 2013. – № 3-4. – С. 76-79.
4. Использование органических кислот в профилактике болезней молодняка крупного рогатого скота / Г.Ф. Макаревич [и др.] // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2019. – Т. 55, вып. 1. – С. 62-67.
5. Новикова, О. Кормовые добавки для профилактики бактериальных болезней в птицеводстве / О. Новикова, А. Сафонов // Эффективное животноводство. – 2019. – № 4. – С. 57-60.

УДК 636.3

ОТКОРМ МОЛОДНЯКА ОВЕЦ КАЛМЫЦКОЙ ПОРОДЫ В АО ПКЗ ИМ. 28 АРМИИ ЯШКУЛЬСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ КАЛМЫКИЯ

*Кедеева О.Ш., Чилгирова Н.В., Нозимов Б.Р., Манджиева Е.П.
Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова, Элиста*

Аннотация. В статье представлены результаты изучения откорма молодняка овец калмыцкой курдючной породы. В результате проведенных исследований установлено, что молодняк опытной группы превосходил своих сверстников по живой массе на 3,93 кг, по абсолютному приросту в конце опыта – 4,02 кг, по среднесуточному приросту – 33,5 г, убойному выходу – на 1,99%.

Ключевые слова: откорм, калмыцкая курдючная овца, убойная масса, убойный выход, рост и развитие, мясная продуктивность

Введение. Выбор правильной технологии откорма овец является ключом к успешному результату при минимальных затратах времени и кормов. Организуя питание и содержание животных в соответствии с их потребностями, выбирая породу и корм, соответствующие целям, тщательно контролируя прирост массы и своевременно осуществляя забой, можем получить нежный, сочный, недорогой продукт.

При выборе породы животных для откорма следует отдавать предпочтение мясным породам. Они отличаются высокой скоростью прироста массы тела и более высоким убойным выходом, а также по вкусовым характеристикам мяса. Мясо овец и баранов славится жиром, который в молодости скапливается в курдючном сале, а позже под кожей.

Среди пород, выведенных в Республике Калмыкия, – это калмыцкая курдючная овца.

Откорм – это интенсивное кормление овец до убойной массы с адекватным отложением жира на откормочных площадках. Это ориентировано на местный рынок, где наблюдается высокий спрос на баранину.

Отрасль овцеводства в нашей республике является традиционной.

Цель и задачи исследований. Целью исследований является изучение откорма молодняка овец калмыцкой курдючной породы в АО ПКЗ имени 28 Армии Яшкульского района Республики Калмыкия.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи: определить, как влияет откорм на рост и развитие, мясную продуктивность баранчиков.

Материалы и методы. Исследования по определению эффективности проведения откорма молодняка овец калмыцкой породы выполнялись в АО ПКЗ имени 28 Армии Яшкульского района Республики Калмыкия.

Для проведения опыта по методу пар-аналогов было сформировано 2 группы баранчиков по 10 голов в каждой. У животных обеих групп были одинаковыми возраст (4 месяца), живая масса.

Подопытный молодняк содержался в идентичных условиях. Кормление баранчиков отличалось тем, что опытная группа дополнительно к рациону получала 300 г концентрированного корма. Схема проведения исследований представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Количество	Условия кормления
Контрольная	10	Пастбищная трава
Опытная	10	Пастбищная трава + 300 грамм концентрированных кормов

Изменения живой массы с 4-х месяцев до 12 месяцев определяли путем взвешивания, и данные записывали в журнал. Данные живой массы нужны были для расчета приростов.

Для определения роста молодняка также были взяты промеры. По промерам рассчитали индексы телосложения молодняка.

В конце опыта провели контрольный убой подопытного молодняка. Из каждой группы для убоя взяли по 3 животных.

Результаты исследований. Изучение роста животных за период опыта изучали по результатам взвешивания животных. В таблице 2 показана динамика живой массы подопытного молодняка по периодам роста.

Таблица 2 – Живая масса подопытного молодняка, кг

Возраст, мес.	Контрольная	Опытная
4	29,68	29,59
6	35,47	37,45
8	41,22	45,15

Из таблицы 2 видно, что по живой массе молодняк опытной группы превосходил своих сверстников на 3,93 кг.

В таблице 3 показаны расчеты абсолютного прироста.

Таблица 3 – Абсолютный прирост, кг

Возраст, мес.	Группа	
	контрольная	опытная
4-6	5,79	7,86
6-8	5,75	7,7
4-8	11,54	15,56

Молодняк опытной группы по абсолютному приросту в конце опыта превосходил своих сверстников из контрольной группы на 4,02 кг.

Применение концентрированных кормов в опытной группе отразилось на среднесуточном приросте (таблица 4).

Таблица 4 – Среднесуточный прирост, г

Возраст, мес.	Группа	
	контрольная	опытная
4-6	96,5	130
6-8	95,8	128,4
4-8	96,1	129,6

Молодняк опытной группы по среднесуточному приросту превосходил своих сверстников из контрольной группы на 33,5 г.

Результаты изучения относительного прироста живой массы подопытных баранчиков приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Относительный прирост, %

Возраст, мес.	Группа	
	контрольная	опытная
4-6	19,56	26,59
6-8	16,16	20,58
4-8	38,87	52,63

Из таблицы 5 видно, что молодняк опытной группы, получавший дополнительно концентрированные корма, лучше рос.

Контрольный убой проводили в возрасте 8-ми месяцев (таблица 6).

Таблица 6 – Мясная продуктивность

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Предубойная живая масса, кг	40,06	43,86
Масса парной туши, кг	16,48	18,88
Выход парной туши, %	41,18	43,04
Масса внутреннего жира, кг	0,47	0,57
Выход внутреннего жира, %	1,16	1,29
Убойная масса, кг	16,96	19,44
Убойный выход, %	42,33	44,32

Убойный выход подопытного молодняка в опытной группе составил 44,32%, что на 1,99% больше, чем в контрольной группе.

Выводы. Исследования, проведенные по откорму молодняка овец калмыцкой породы, позволяют сделать следующие выводы:

1. По живой массе молодняк опытной группы превосходил своих сверстников на 3,93 кг.

2. Молодняк опытной группы по абсолютному приросту в конце опыта превосходил своих сверстников из контрольной группы на 4,02 кг.

3. Молодняк опытной группы по среднесуточному приросту был лучше от начала опыта до конца опыта на 33,5 г.

4. Молодняк опытной группы, получавший дополнительно концентрированные корма, лучше рос.

5. Убойный выход подопытного молодняка в опытной группе составил 44,32%, что на 1,99% больше, чем в контрольной группе.

Список источников

1. Ерохин, А.И. Овцеводство: учебник / А.И. Ерохин, С.А. Ерохин. – М.: Изд-во МГУП, 2004. – 480 с.
2. Зулаев, М.С. Калмыцкая курдючная овца и ее возрождение / М.С. Зулаев, В.Е. Хегай, А.М. Ванькаев. – Элиста: АПП Джангар, 2013. – 165 с.
3. Курдючные овцы Калмыкии / А.Н. Арилов, Ю.А. Юлдашбаев, Б.К. Болаев [и др.] // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2006. – № 1. – С. 26.
4. Откормочные и мясные качества молодняка овец разного направления продуктивности / В.В. Абонеев, А.И. Суров, А.А. Омаров [и др.] // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2011. – № 4. – С. 34-36.
5. Юлдашбаев, Ю.А. Мясная продуктивность баранчиков калмыцкой курдючной породы разных конституционально-продуктивных типов / Ю.А. Юлдашбаев, И.В. Церенов // Зоотехния. – 2013. – № 6. – С. 5-7.
6. Юлдашбаев, Ю.А. Мясная продуктивность овец калмыцкой курдючной и грозненской тонкорунной пород и их помесей / Ю.А. Юлдашба-

УДК 004.032.26: 636.4.033

НОВЫЕ ПОДХОДЫ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ НЕЙРОСЕТИ В ПРИЖИЗНЕННОЙ ОЦЕНКЕ СОСТАВА ТУШИ СВИНЬИ

Белик В.В., Долгов В.В.

Донской государственный технический университет, Ростов-на-Дону

Аннотация. Основная концепция предлагаемого метода заключается в следующем: камера определяет, что за животное находится перед ней, записывает изображение и передаёт его программе; пол-весы записывает показания массы туши и также передает их программе; в свою очередь программа, основанная на нейронной сети, из полученного изображения определяет объём методами кластеризации; после проведённых измерений программа сравнивает показания веса и объёма и с помощью коэффициентов массы тела определяет состав туши свиньи.

Ключевые слова: состав туши свиньи, прижизненная оценка, нейросеть, кластеризация.

Введение. Оценка прижизненного состава туши свиньи позволяет правильно рассчитать рацион питания для животных, а также определить возможные проблемы со здоровьем. Кроме того, оценка прижизненного веса может помочь определить оптимальный момент забоя свиней, что повысит рентабельность производства и качество мясной продукции. Успехи в совершенствовании пород сельскохозяйственных животных в ряде других стран мира обусловлены не только интенсивной селекцией племенных животных, но и прижизненной оценкой качества туш, например, приборами ультразвукового сканирования [1, 2]. В России прижизненная оценка качественного состава туш племенного молодняка не предусмотрена документами, регламентирующими племенную работу. На данный момент не существует достаточно точных и одновременно простых способов проведения прижизненной оценки, в связи с чем необходимы новые разработки в этой области. Таким образом, данная тема является перспективной и актуальной для животноводческой отрасли и может значительно повысить его эффективность.

Цель исследования – разработать новый подход прижизненной оценки состава туши свиньи с использованием нейронных сетей.

Задачи: изучить существующие способы прижизненной оценки; выявить их преимущества и недостатки; разработать программное средство на основе нейросетей для прижизненной оценки состава туши свиньи.

Материалы и методы исследования. Подбор и изучение научной литературы по теме с последующим систематическим обобщением, изложением и

анализом переработанного материала, с использованием ведущих наукометрических баз данных Scopus, elibrary.ru и cyberleninka.ru. Использование алгоритмов для обучения нейронной сети.

Результаты исследования. Существует несколько методов прижизненной оценки состава туши свиньи:

- определение процентного соотношения мяса, жира и костей по данным справочной литературы и таблиц, которые содержат информацию о средневесовых пропорциях тканей в тушах свиней разных пород и возрастов. Например, ГОСТ 31476-2012 «Свиньи для уоя. Свинина в тушах и полутушах. Технические условия»;

- метод ультразвуковой диагностики, который позволяет измерять толщину мышечной ткани, жировых отложений и костей в различных частях тушки;

- применение биометрических методов, основанных на измерении длины и окружности различных частей тела и определении их соотношения с массой. Этот метод позволяет оценивать пропорциональное соотношение количества мяса, жира и костей в разных частях туши, а также выявлять изменения в составе туши при различных условиях содержания и кормления.

Каждый из данных методов имеет значительные недостатки. Определение по таблицам недостаточно точно, УЗИ – дорого, а измерение объёмов тела и веса требует значительного времени. Таким образом, необходима точная система с низкими финансовыми затратами, и быстро определяющая состав тела.

В классическом исполнении все измерения проводит человек, однако в век цифровизации и нейросетей это нецелесообразно. В связи с этим в данном исследовании предлагается модифицировать биометрический метод. Для измерения объёма необходима камера, а для измерения массы – весы. На рисунке представлен один из возможных вариантов исполнения подобной системы (рисунок 1).

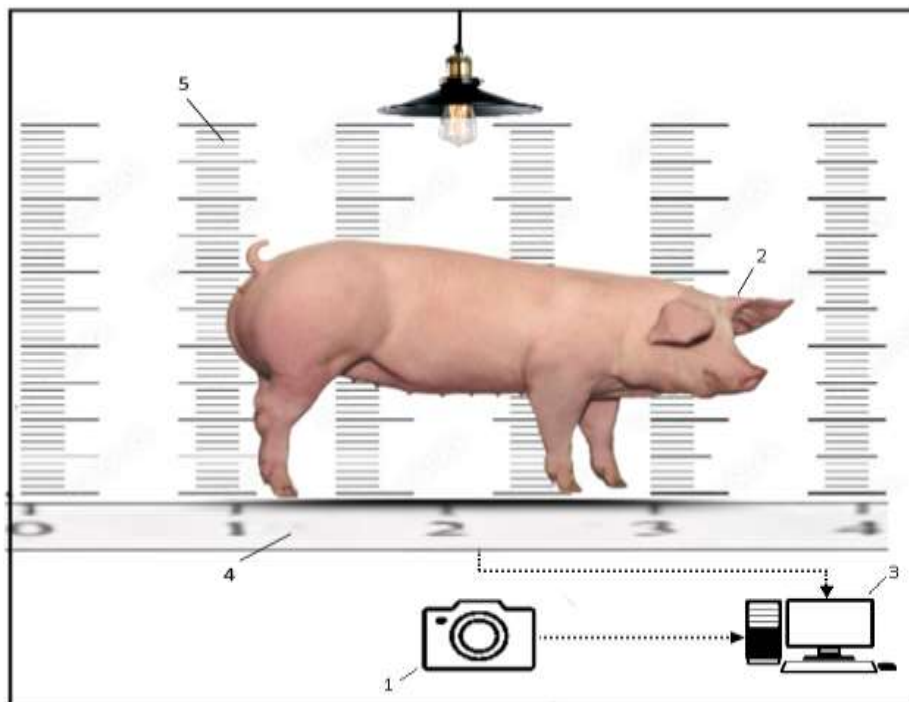


Рисунок 1 – Вариант прижизненной оценки состава туши свиньи с использованием нейронных сетей

Камера (1) определяет, что за животное находится перед ней (2), записывает изображение и передаёт его программе, основанной на нейронной сети (3). Пол (4) под животным является весами и на протяжении короткого времени (к примеру, 5 секунд) записывает показания и также передаёт их программе. В свою очередь программа из полученных данных определяет объём методами кластеризации (объём тени на полу, с учётом угла наклона и перспективы, и определяет объём свиньи в профиль благодаря задней стенке (5)). После проведённых измерений программа сравнивает показания веса и объёма и с помощью коэффициентов массы тела определяет состав туши свиньи.

Заключение. В сравнении с существующими методами оценки состава туши свиньи предложенный вариант выглядит крайне перспективно, однако существуют тонические трудности реализации данного варианта, решение которых в настоящее время находится в разработке.

Список источников

1. Булгаков, Д.В. Прижизненная оценка качества туш племенных бычков мясных пород с использованием ультразвукового сканирования / Д.В. Булгаков, Г.П. Легошин // Интеллектуальный потенциал XXI века: ступени познания. – 2011. – № 7. [Электронный ресурс]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/prizhiznennaya-otsenka-kachestva-tush-plemennyyh-bychkov-myasnyh-porod-s-ispolzovaniem-ultrazvukovogo-skanirovaniya> (дата обращения: 05.05.2023).
2. Ахажанов, Кайрулла Касенович. Современные методы прижизненной оценки мясной продуктивности животных / Кайрулла Касенович Ахажанов, Токтар Карибаевич Бексеитов, Надежда Бакаевна Бурамбаева, Бибигаим Темиргалиевна Кусанова // Природные ресурсы, среда и общество. – 2019. – № 2 (2). [Электронный ресурс]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-metody-prizhiznennoy-otsenki-myasnoy-produktivnosti-zhivotnyh> (дата обращения: 05.05.2023).

ВЛИЯНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КМВКД НА ПЕРЕВАРИМОСТЬ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ, ОБМЕН И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЗОТИСТОЙ И МИНЕРАЛЬНОЙ ЧАСТЕЙ КОРМА В РАЦИОНАХ НЕТЕЛЕЙ

Сабитов М.Т.

Башкирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – обособленное структурное подразделение Уфимского федерального исследовательского центра РАН, Уфа

Аннотация. Целью исследований является изучение переваримости питательных веществ, обмена и использования азотистой и минеральной частей корма у нетелей черно-пестрой породы при включении в их рацион комплексной минерально-витаминной кормовой добавки (далее – КМВКД). Эксперименты проводились в течение 2019-2020 гг. в условиях ООО племенной завод «Валиева» Дюртюлинского района Республики Башкортостан на 3 группах животных, подобранных по методу пар-аналогов, по 25 голов в каждой.

Животные контрольной группы получали основной рацион (ОР), принятый в хозяйстве; I опытной группы – ОР + КМВКД по рецепту № 1 в дозе 100 г на гол./сут.; II опытной группы – ОР + КМВКД по рецепту № 2 в дозе 110 г на гол./сут. При этом лучшие результаты получены во II опытной группе.

Включение в рацион нетелей КМВКД в дозе 100,0 и 110,0 г, в состав которого входят различные вариации макро- и микроэлементов, витаминов и природного цеолита, положительно влияет на обменные процессы в организме животных, способствуя лучшей переваримости питательных веществ и использованию их, а также обеспечило положительный баланс азота и макроэлементов во всех подопытных группах.

Ключевые слова: нетель, комплексная минерально-витаминная кормовая добавка, питательные вещества, коэффициент переваримости, баланс азота, минеральные вещества

Введение. Повышение продуктивности животноводства достигается при условии улучшения уровня кормления, обогащения рационов животных с введением комплексных добавок и снижения затрат кормов на единицу продукции. При этом комплексные добавки должны содержать оптимальное процентное соотношение минеральных веществ и витаминов в зависимости от физиологического состояния животного.

Недостаток и дефицит определенных минеральных элементов и неправильные пропорции в корме могут привести к снижению эффективности кормления, что существенно влияет на резистентность организма, приводит к глубоким нарушениям системного метаболизма, плохой репродуктивной функции и снижению молочной продуктивности [1-4].

В связи с созданием в республике крупных комплексов по производству молока встала проблема заполнения их высокопродуктивным ремонтным молодняком, т.е. нетелями, имеющими высокий генетический потенциал молочной продуктивности. А завоз импортного молодняка, не адаптированного для наших условий, с хозяйственной точки зрения высоко затратен и невыгоден по причине короткого хозяйственного долголетия – лишь 2-2,5 лактации. Целенаправленное выращивание ремонтного молодняка, своевременное осеменение, подготовка к отелу, раздой первотелок с внедрением прогрессивных технологий содержания и организация полноценного кормления являются основой современного животноводства. Исходя из вышеизложенного, следует, что разработка новых комплексных минеральных кормовых добавок с введением в их состав дешевых местных минеральных сырьевых ресурсов (природного цеолита и сапропеля), доступных по стоимости для сельхозтоваропроизводителей, имеет важное народнохозяйственное значение [5]. С учетом вышеперечисленных факторов были составлены рационы кормления и определен уровень обеспеченности в питательных и минеральных веществах подопытных нетелей за счет кормов рациона. Для сбалансирования недостающих минеральных веществ в рационах были разработаны рецепты комплексной минерально-витаминной кормовой добавки для нетелей, обеспечивающей потребность их в макро- и микроэлементах и витаминах в соответствии с детализированными нормами по Калашникову А.П. и др. (2003).

Методика исследований. Для определения эффективности скармливания комплексной минерально-витаминной кормовой добавки (далее – КМВКД) в условиях ООО племенной завод «Валиева» Дюртюлинского района Республики Башкортостан были сформированы 3 группы нетелей черно-пестрой породы, подобранных по методу пар-аналогов, по 25 голов в каждой.

Животные контрольной группы получали основной рацион (ОР), принятый в хозяйстве; I опытной группы – ОР + КМВКД по рецепту № 1 в дозе 100 г на гол./сут.; II опытной группы – ОР + КМВКД по рецепту № 2 в дозе 110 г на гол./сут. Отличительной особенностью рецептов является процентное соотношение компонентов в добавке [6, 7].

Структура рационов кормления контрольной группы была следующая, в %: сено – 32,7; сенаж – 26,47; силос – 12,13; патока кормовая – 7,6 и зерносмесь (дробленка) – 21; соответственно в I опытной группе – 33,2; 25,11; 12,13; 7,6; 21,1; во II группе – 33,0; 25,3; 13,30; 7,5 и 21. Таким образом, в структуре рационов кормления между опытными группами существенных различий не имеется.

В рационах и остатках корма измеряли: начальную влажность: сухая 65°C; гигроскопическую влажность: сухая 105°C; общую влажность: расчетная; сырой протеин (метод Кьельдаля); сырой жир (экстрагированный аппаратом Сокслета); сырую клетчатку (поправка Когана по Кюшнеру и Ганеку); БЭБ (расчетная); сырую золу (сжигание при 450-500°C); кальций (оксалатный метод); фосфор (фотоколориметрия).

Результаты исследования обрабатывали методом вариационной статистики (Плохинский Н.А., 1969) с использованием пакета программ «Microsoft

Office» на персональном компьютере и достоверность различий определяли с помощью критерия Стьюдента-Фишера. Определены три порога значимости (* $P > 0,05$; ** $P > 0,01$; *** $P > 0,001$).

Результаты исследований. Для определения влияния скармливания КМВКД в рационах нетелей на переваримость питательных веществ, обмен азота и минеральной части рациона на трех животных из каждой группы был проведен физиологический опыт. По данным ежедневного учета съеденных кормов и их остатков, а также изучения химического состава была получена возможность определить количество питательных веществ, потребленных и переваренных в течение суток (рисунок 1).

Однако по количеству переваренных питательных веществ животные подопытных групп превосходили аналогов из контроля: по переваримости сухого вещества – на 304,5 г или 4,11% ($P < 0,05$), 639,0 г или 8,63% ($P < 0,01$), органического вещества – на 316,1 г или 4,63% ($P < 0,01$), 626,7 г или 9,18% ($P < 0,01$), сырого протеина – на 52,8 г или 6,5% ($P < 0,01$), 78,8 г или 9,7% ($P < 0,01$), сырого жира – на 7,8 г или 1,40% ($P < 0,05$), 21,0 г или 3,88% ($P < 0,05$), сырой клетчатки – на 61,5 г или 3,50% ($P < 0,05$), 116,4 г или 6,62% ($P < 0,05$), БЭВ – на 179,7 г или 3,49% ($P < 0,05$), 274,4 г или 7,80% ($P < 0,05$) соответственно.

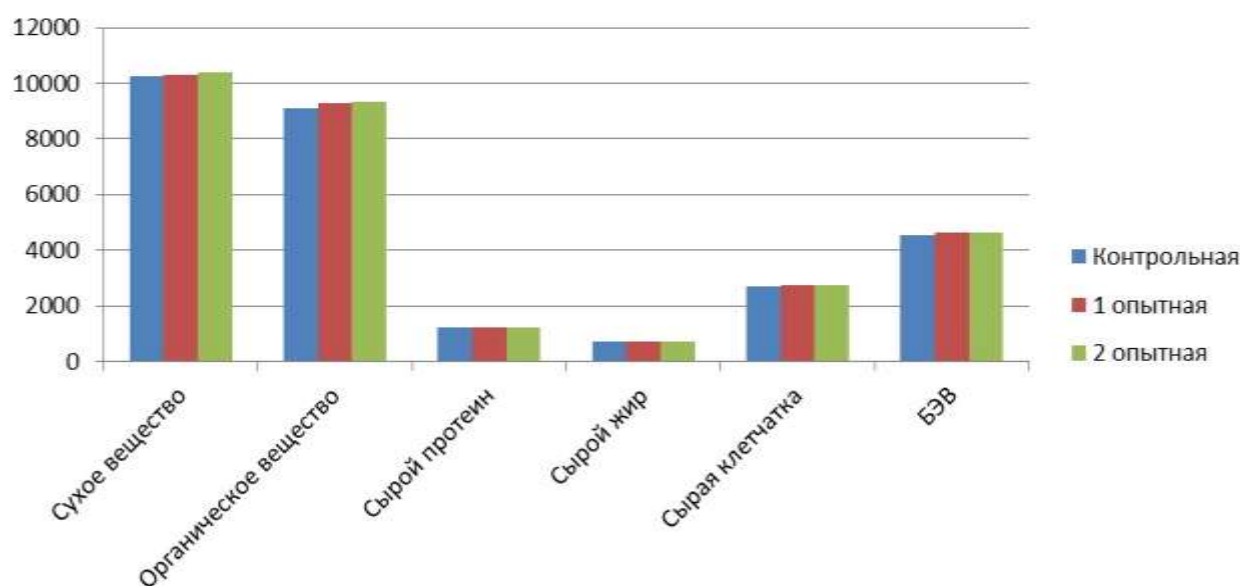


Рисунок 1 – Среднесуточное потребление принятых и переваренных питательных веществ нетелями г/гол

В итоге результаты балансового опыта показали, что использование в рационах нетелей КМВКД в последние два месяца стельности обеспечило лучшую поедаемость корма и переваримость питательных веществ. При этом отмечено, что как потребление питательных веществ, так и переваримость их в опытных группах существенно различались. Так, животные первой группы переварили органического вещества на 3,65%, сухого вещества – на 4,11%, сырого жира – на 1,40, сырого протеина – на 6,50, клетчатки – на 3,50 и БЭВ – на

3,49% при достоверной разности между группами ($P<0,05$) больше в сравнении с животными контрольной группы. Между тем животные второй опытной группы по переваримости питательных веществ отличались от животных первой группы и превосходили их соответственно на 4,49; 4,55; 3,20; 2,40; 3,12 и 4,31%, а контрольных – соответственно на 8,80; 9,18; 10,70; 3,88; 6,62 и 4,31% при ($P<0,01\dots0,001$).

Основными показателями использования питательных веществ нетелями при использовании КМВКД в их рационах являются коэффициенты переваримости питательных веществ (рисунок 2).

Коэффициенты переваримости питательных веществ и переваримые питательные вещества у животных опытной группы были лучше, чем у животных контрольной группы: сухое вещество – 2,97 и 5,47% ($P<0,05$), органическое вещество – 2,20 и 5,20% ($P<0,05$), сырой протеин – 4,00 и 5,50% ($P<0,05$), сырой жир – 1,60 и 3,00% ($P<0,05$), сырой клетчатки – 1,50 и 2,70% ($P<0,05$) и БЭВ – 2,00 и 4,10% ($P<0,05$).

Животные второй опытной группы лучше переваривали питательные вещества, чем животные первой опытной группы: 5,77% по сухому веществу, 5,10% по органическому веществу, 5,50% по сырому протеину и 4,10% по БЭВ.

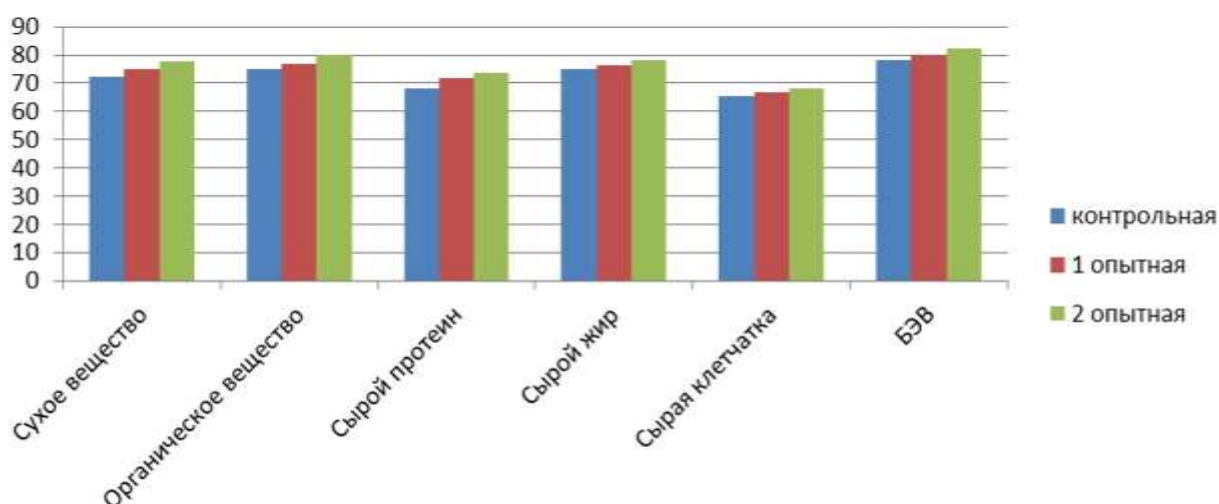


Рисунок 2 – Коэффициенты переваримости питательных веществ, в %

Следовательно, результаты, полученные в балансовом опыте, доказывают, что нетели, получавшие КМВКД по 110 г на голову, лучше переварили питательные вещества, то есть соотношение минеральных веществ в цеолите и органических веществах, имеющих в составе сапропеля, их взаимодействие в желудочно-кишечном тракте оказали стимулирующие действие на активность микрофлоры и тем самым создали предпосылки к повышению переваримости питательных веществ и их отложению в теле для роста и развития плода и будущей лактации.

Из этого следует, что КМВКД в дозах 100 и 110 г положительно повлияло как на переваримость, так и на использование питательных веществ рациона

для нетелей опытных групп, причем наиболее приемлемая ее доза – 110 г на одну голову в сутки.

Применение КМКВД в рационах нетелей улучшило использование питательных веществ, в том числе азотистой части рациона, и обеспечило положительный баланс азота во всех подопытных группах животных. Использование азота в организме животных приведено на рисунке 3.

Анализ результатов показал, что подопытные животные потребляли практически одинаковое количество азота корма. Опытная группа депонировала на 2,84 и 7,28 г больше азота корма, чем контрольная группа, в то время как контрольные животные сохранили в своем организме 40,57 и 58,10% принятого и переваренного количества соответственно. Баланс также был на 6,81 и 9,70 г или 9,65 и 13,74% выше, чем в контрольной группе ($P < 0,01$; $0,001$).

Из этого следует, что баланс азота в организме нетелей был на высоком уровне: 87,77; 94,53; 99,50 г от принятого его количества, отложено азота в теле в пределах 45,90; 49,15 и 51,29% от переваренного, 63,27; 66,82 и 67,23, т.е. улучшение усвоения азота корма – результат положительного влияния использования КМКВД.

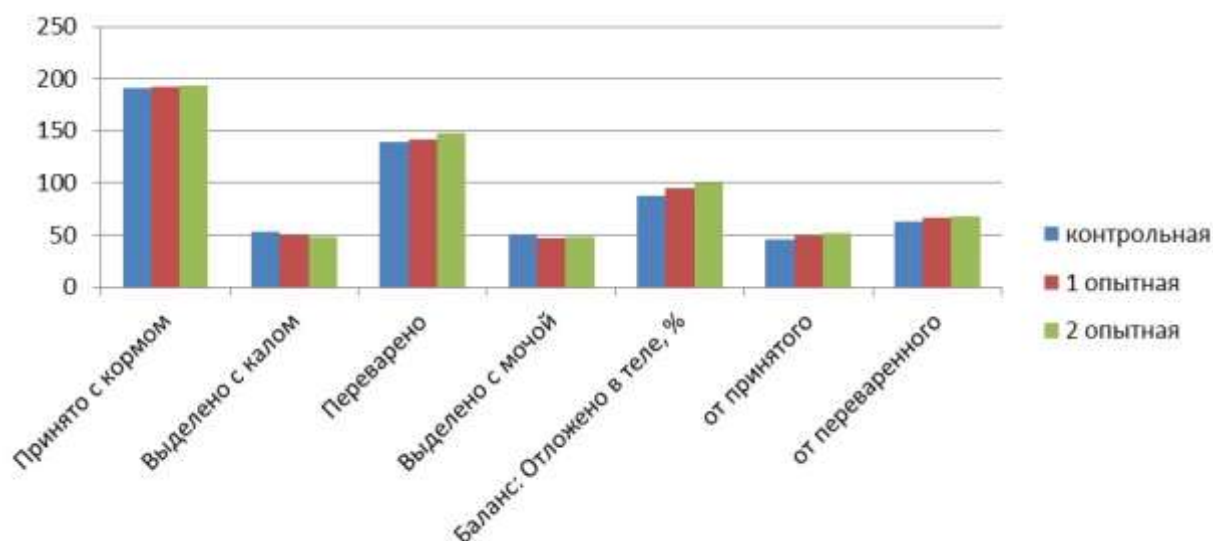


Рисунок 3 – Баланс азота, г

Усвоение азота организмом подопытных животных на высоком уровне можно объяснить сбалансированностью рационов необходимыми питательными и минеральными веществами по потребности. Эти вещества, в том числе азот корма, расходуются организмом животных для развития плода и откладываются на запас для будущей лактации.

Минеральные вещества играют важнейшую роль в обеспечении жизнедеятельности, продуктивности и репродуктивного здоровья организма животных. Минеральные вещества участвуют в сбалансированном питании и обменных процессах, входят в состав клеток, органов, тканей и скелета, поддерживают

необходимое кислотно-щелочное равновесие и создают благоприятные условия для нормального действия гормонов, ферментов и витаминов.

Анализ доступности минеральных веществ для животных требует учета не только общего количества в почве и доступности их для растений, но и степени усвоения в организме. Баланс и усвоение минеральных веществ в организме лабораторных животных представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Баланс и использование макроэлементов у нетелей

Показатель	Ca	P	Mg	K	Na	S
Контрольная группа						
Принято с кормом	70,86±1,12	43,00±0,76	30,21±0,81	170,50±2,86	63,52±1,01	27,50±0,22
Выделено:						
В кале	34,31	20,05	20,07	13,53	13,25	13,00
В моче	2,18	1,25	1,70	113,22	3,54	2,13
Баланс	34,31±0,77	21,70±0,38	8,51±0,56	43,75±0,21	46,73±0,88	12,37±0,21
Удержано в % от принятого	48,50	50,47	28,17	25,66	73,57	45,00
I опытная группа						
Принято с кормом	78,95±1,02	47,42±0,65	33,00±0,46	176,20±2,38	65,52±1,05	32,50±0,43
Выделено:						
В кале	36,77	19,36	19,00	14,05	12,85	12,81
В моче	2,05	1,07	1,55	114,98	2,33	1,95
Баланс	40,13±0,55	26,99±0,32	12,45±0,28	47,17	50,34±0,74	15,49±0,28
Удержано в % от принятого	50,83	56,92	32,73	26,77	76,83	54,58
II опытная						
Принято с кормом	79,80±1,81	48,30±0,77	33,30±0,51	181,30±2,35	68,71±0,98	33,00±0,41
Выделено:						
В кале	36,50	22,00	18,00	14,10	12,47	12,15
В моче	1,75	2,52	1,50	116,44	2,31	2,08
Баланс	41,55±0,55	28,32±0,18	13,08±0,32	50,76±1,13	53,93±0,72	18,77±0,26
Удержано в % от принятого	52,07	58,63	41,44	28,00	78,49	56,88

Анализ таблицы 1 показывает, что баланс макроэлементов в организме нетелей был положительным, и важно отметить, что применение в рационах нетелей КМВКД в опытных группах положительно отразилось на использовании и отложении в теле животных принятых минеральных веществ рациона. Так, у животных в контрольной группе удержано в организме от принятого количества кальция 48,50%; фосфора – 50,47; магния – 28,17; калия – 25,66; натрия – 73,57 и серы – 45,00%, из них на среднем уровне усвоено кальция 48,50, на низком – калия – 25,66, магния – 28,17, на одинаковом уровне фосфора – 45,10 и серы – 45,00%. У животных первой опытной группы отложено в

организме от принятого количества больше кальция на 5,82 г или 7,37% ($P<0,001$); фосфора – на 5,29 г или 11,16% ($P<0,001$), магния – на 3,94 г или 11,93% ($P<0,01$), калия – на 3,42 г или 1,94%, натрия – на 3,68 г или 5,51% ($P<0,05$), серы – на 3,12 г или 9,60% ($P<0,001$) в сравнении с контролем.

Следует отметить, что наибольшее выделение принятого калия установлено с мочой – 113,22 г или 66,43%, а лишь незначительное – экскрементами, т.е. 7,94%. Лучшее использование принятых минеральных веществ выявлено у животных второй опытной группы: из 79,80 г принятого кальция 45,74% выделили с экскрементами и 2,19% – с мочой, баланс – 41,55 г, удержано в организме – 52,07% или на 9,07% ($P<0,05$) больше, чем в контроле. Аналогичная закономерность, кроме калия, наблюдается по использованию магния – 5,29, натрия – 7,02, фосфора – 6,62 и серы – 6,40 г, что соответственно выше на 9,07%; 13,77; 15,89; 3,87; 10,48; 19,40 и 8,42%, чем у животных контрольной группы, при достоверных различиях между группами.

В наших исследованиях использованный и удержанный в теле из принятого количества калий в контроле составляет лишь 19,80%, в опытных группах – 19,85 и 24,22% соответственно, из них с калом выделено лишь 7,94, 8,63 и 9,56%, а с мочой – соответственно 72,27; 71,42 и 66,20%, то есть примерно на одинаковом уровне.

В наших опытах необходимые соотношения кормов и питательных веществ/минералов в рационах телок способствовали значительно более высокому усвоению фосфора – в пределах 50,47-58,63% от допустимого уровня.

Натрий и хлор тесно связаны в процессе обмена, а поскольку растительные корма содержат очень мало натрия, в организм животного поступает преимущественно соль. Соли натрия, получаемые животными из растительных кормов и минеральных добавок, легкорастворимые и быстро всасываются в желудочно-кишечном тракте.

В наших опытах животные контрольной группы с кормами и добавками потребляли 63,52 г натрия, из них 20,86% выделено с экскрементами и 5,60% с мочой, удержано в организме 73,57; 76,83 и 78,49%.

Следовательно, на усвоение натрия значительное влияние оказывают соотношение кальция и фосфора и физиологическое состояние подопытных животных. Усвоение магния у животных контрольной группы составило 28,17%, в первой – 32,73 и во второй – 41,44%, т.е. на 4,56-13,24% ($P<0,05...0,01$) больше. Потребление магния с кормами рациона и добавками соответствовало нормативным показателям. По данным Кальницкого Б.Д. и др. (1981), у нетелей 6,5 месяцев стельности с кормами принято 13,00-13,20, в организме удержано 16,30-18,90% магния, при этом отношение кальция к фосфору 2: 1; 1,5: 1; 1: 1, т.е. нарушение соотношения приводит к снижению усвояемости магния, что обусловлено проявлением антагонизма между фосфором и магнием. Животные опытных групп удержали магний больше на 3,94 и 5,29 г, чем в контроле. При скармливании КМВКД, имеющей в составе магний, количество его в рационах опытных групп несколько увеличилось, но и повысилась его усвояемость. По утверждению других исследователей, на усвоение магния могут влиять соот-

ношение кальция и фосфора и повышение содержания его в рационе, а также наличие фитиновой и щавелевой кислот. По нашим показателям, можно утверждать, что на усвоение магния влияют также концентрация его в основных ингредиентах, их соотношение в минеральной и органической форме и другие биологически активные вещества, витамины и др., состав рациона и уровень подготовки их к скармливанию.

Усвоение принятой серы в контрольной группе составило 45,0, в первой – 54,58 и во второй – 56,88% или на 9,58 ($P<0,01$) и 11,88% ($P<0,001$) больше, чем в контроле.

Заключение. Таким образом, использование в рационах нетелей КМВКД способствовало лучшей переваримости питательных веществ рациона, минеральная часть (содержание их в основных кормах и добавках) обеспечила потребность и положительный баланс в организме не только макроэлементов, но и микроэлементов, марганца, меди, цинка и кобальта.

Список источников

1. Микуленок, В.Г. Минеральная сбалансированность рационов высокопродуктивных коров как элемент методологии снижения алиментарных заболеваний / В.Г. Микуленок // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2020. – № 2 (13). – С. 103-106.
2. Эфендиев, Б.Ш. Эффективность оптимизации рационов молочного скота в условиях центрального Предкавказья / Б.Ш. Эфендиев, А.С. Вороков, М.Б. Улимбашев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2019. – № 5 (175). – С. 95-100.
3. Раджабов, А.И. Влияние макро-и микроэлементов на некоторые физиологические показатели кроликов / А.И. Раджабов, Ш.И. Искандарова, Д.И. Номозова // Вестник науки. – 2020. – Т. 4. – № 9 (30). – С. 55-61.
4. Борисова, П.П. Обмен кальция и фосфора в организме нетелей симментальской породы при использовании кормовых добавок из местных ресурсов в условиях Якутии / П.П. Борисова, Н.М. Алексеева, Н.А. Николаева // Иппология и ветеринария. – 2022. – № 3 (45). – С. 100-110.
5. Сабитов, М.Т. Переваримость и использование питательных веществ у ремонтных телок при скармливании комплексной минеральной кормовой добавки / М.Т. Сабитов, А.Р. Фархутдинова // Вестник КрасГАУ. – 2022. – № 7 (184). – С. 150-156.
6. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие / А.П. Калашников [и др.]; под ред. А.П. Калашникова, В. И. Фисинина, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменова. - 3-е издание переработанное и дополненное. – Москва, 2003. – 456 с.

7. Овсянников, А.И. Методика постановки опытов по переваримости кормов. / А.И. Овсянников // Основы опытного дела в животноводстве. – М.: Колос, 1976. – С. 131-136.

УДК 636.2.034

НОВОЕ В КОРМЛЕНИИ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ КРАСНОЙ СТЕПНОЙ ПОРОДЫ

Горлов И.Ф.¹, Обрушеникова Л.Ф.^{1,2}, Суркова С.А.^{1,2}, Натыров А.К.²

¹Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции, Волгоград

²Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова, Элиста

Аннотация. В статье приведены результаты исследований влияния на продуктивность и качественный состав молока коров красной степной породы пребиотических добавок. Использование пребиотических добавок «ЛактуВет» и «ЛактуСупер» в кормлении лактирующих коров способствует повышению количественных и качественных показателей их продуктивной способности.

Ключевые слова: коровы, красная степная порода, пребиотические добавки, продуктивность, качество молока

Как известно, в молочном скотоводстве рационы кормления напрямую влияют на общее состояние животных, показатели продуктивной способности и качество получаемой молочной продукции. Включение в сбалансированный рацион коров пребиотических кормовых добавок, которые будут избирательно стимулировать полезную микрофлору кишечника, позволяет не только повышать иммунитет животного, но и улучшать продуктивные показатели.

В нашей работе мы рассмотрели влияние кормовых пребиотических добавок «ЛактуВет» и «ЛактуСупер» на продуктивность коров красной степной породы, а также на качественный состав получаемого молока.

Исследование проводилось на молочном комплексе «Племзавод-колхоз им. Ленина» Суровикинского района Волгоградской области на коровах красной степной породы. Красная степная порода характеризуется хорошими удоями молока, высокой адаптацией к любому климату.

Кормовые добавки произведены инновационным способом в АО «Молочный комбинат Ставропольский», в котором создан цех по производству лактозы. На развитие данного проекта в 2017 году предприятие получило грант в размере 400 миллионов рублей.

Кормовые добавки «ЛактуВет» и «ЛактуСупер» представляют собой бифидогенные добавки, которые были разработаны специально для нормализации микрофлоры кишечника сельскохозяйственных животных, а также для улучше-

ния процессов пищеварения. Добавки содержат в своем составе мощный пребиотик – лактулозу.

Добавка «ЛактуВет» содержит в своем составе до 98% сухих веществ, в том числе лактулозу – 14,3%, лактозу – 25,2%, минеральные вещества – 17,23%, монозу – 12,2%, кальций и фосфор – 7,5 и 6,4%. По внешнему виду добавка представляет собой порошок светло-желтого цвета, который получают из молочной мелассы.

Добавка «ЛактуСупер» включает кормовую добавку «ЛактуВет», БАД «Глималаск» (состоит на 80% из глицина, 12% аскорбиновой кислоты и 8% яблочной кислоты), шрот из расторопши, янтарную и фолиевую кислоты. При этом данная добавка содержит в своем составе ИННОВИТ Е60 – первый кормовой витамин Е с концентрацией активного вещества 60%, произведенный в России за последние 30 лет (с 1994 года). ИННОВИТ Е60 выпускается группой компаний «Мегамикс» (Липецкая область).

В стандартный суточный рацион кормления коров-первотелок добавки «ЛактуВет» и «ЛактуСупер» вводились по 200 г (на 4 кг комбикорма в день). Коров кормили данными рационами с момента растела до 90-го дня лактации. За этот период проводили изучение влияния добавок на динамику удоев, а также на изменение качественных показателей молока.

Использование кормовых добавок в рационах существенно повлияло на пищевую ценность кормов – увеличилось содержание кальция, фосфора, а также сырого протеина и сахара. Массовая доля кальция в рационах опытных групп увеличилась на 1,8 и 2,2% по отношению к контрольной группе, массовая доля фосфора – на 1,3 и 1,7% соответственно. Сравнив показатели рационов исследуемых групп с контрольной группой, определили, что показатель сырого протеина в рационе I опытной группы поднялся на 1,75%, в рационе II опытной группы – на 2,63%, показатель сахара увеличился на 7,27 и 13,66% соответственно.

Введение кормовых добавок «ЛактуВет» и «ЛактуСупер» привело к увеличению продуктивности коров-первотелок по сравнению с контрольной группы – на 5,5 и 8,07% (рисунок 1).

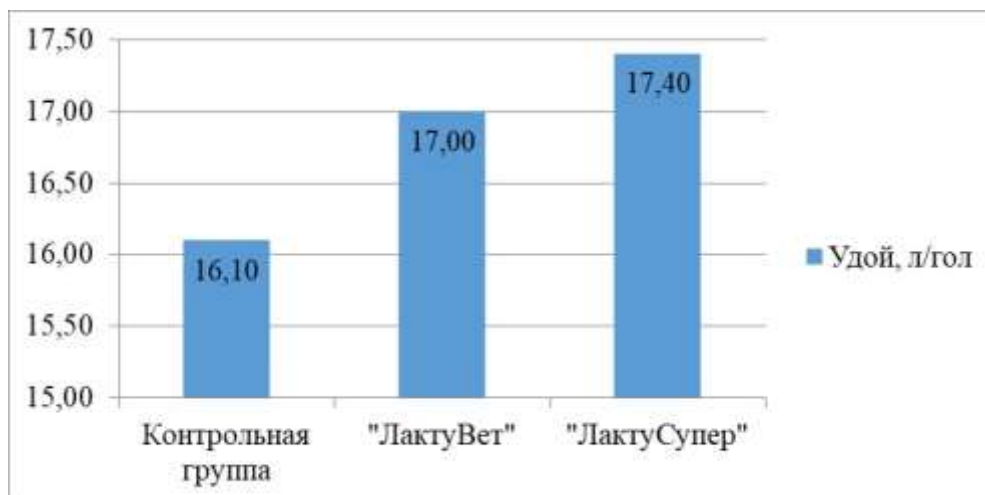


Рисунок 1 – Средняя величина удоев коров исследуемых групп за период первых 90 дней лактации

Обогащение рациона коров пребиотическими добавками улучшило не только качественные характеристики молока-сырья – содержание белка, жира, лактозы, сухого обезжиренного молочного остатка в молоке коров опытных групп превышало показатели контрольной группы, но и положительно повлияло на аминокислотный состав молока (рисунок 2).

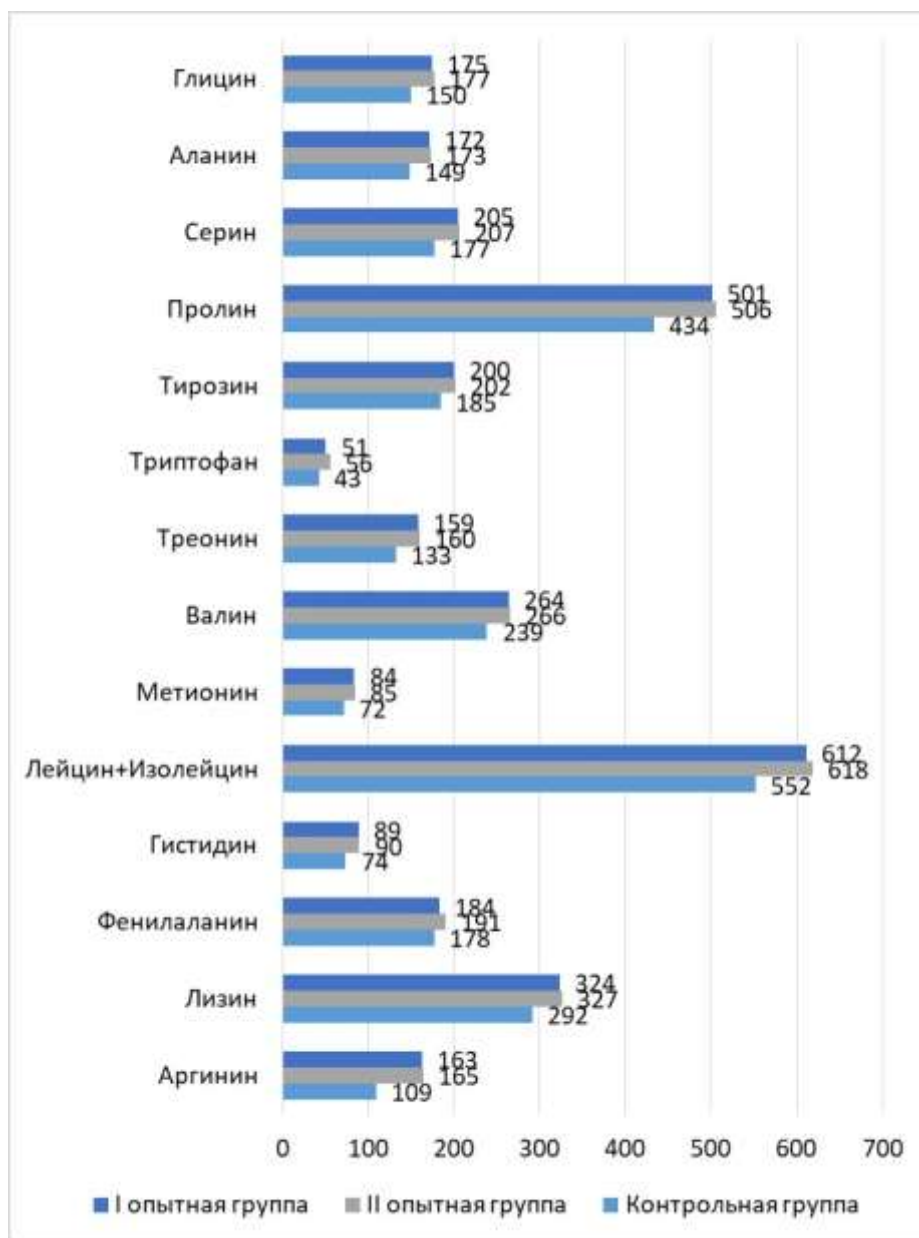


Рисунок 2 – Аминокислотный состав молока подопытных коров

Таким образом, системное использование пребиотических добавок «ЛактуВет» и «ЛактуСупер» способно выступать не только улучшающим средством для стимуляции и повышения иммунитета животного, но и повышать количественные и качественные показатели продуктивной способности лактирующих коров, что и было подтверждено нашими исследованиями.

Список источников

1. Белково-углеводные кормовые добавки с лактулозой в рационах лактирующих коров / А.Г. Храмцов, А.И. Еремина, С.С. Школа, Г.С. Анисимов, Б.Т. Абилов, В.В. Кулинцев, А.П. Марынич, Н.М. Джафаров, В.П. Николаенко, Н.Я. Дыкало // Ветеринария. – 2021. – № 3. – С. 59-64.
2. Лактувет – бифидогенная пищевая добавка будущего / А.Г. Храмцов, Н.Я. Дыкало, С.С. Школа, А.И. Еремина, Г.С. Анисимов, А.В. Рудковский // Аграрно-пищевые инновации. – 2022. – № 1 (17). – С. 17-29.
3. Никитин, Е.А. Сравнительный анализ систем приготовления кормовой смеси и их влияние на эффективность в молочном животноводстве / Е.А. Никитин, В.В. Кирсанов, В.Ю. Матвеев // Вестник НГИЭИ. – 2019. – № 11 (102). – С. 37-46.
4. Петрова, О.Г. Разработка и освоение инноваций в российском молочном животноводстве / О.Г. Петрова // Medicus. – 2021. – № 3 (39). – С. 8-14.
5. Повышение молочной продуктивности лактирующих коров / А.Г. Храмцов, А.И. Еремина, С.С. Школа, Н.Я. Дыкало, Б.Т. Абилов, В.В. Кулинцев, Н.М.О. Джафаров, А.П. Марынич, В.П. Николаенко // Молочная промышленность. – 2022. – № 3. – С. 60-61.

УДК: 636.082.12:636.32/.38.082.2

АЛЛЕЛЬНЫЙ СПЕКТР ГЕНОВ *GH*, *CAST*, *GDF9* У ПОМЕСНОГО МОЛОДНЯКА, ПОЛУЧЕННОГО ОТ ОВЦЕМАТОК ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СЕЛЕКЦИИ И ИМПОРТНЫХ БАРАНОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Карпова Е.Д., Суров А.И.

Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр, Михайловск

Аннотация. Современное овцеводство в Российской Федерации находится в затяжном кризисе. Происходит смена приоритетов от шерстного направления, которое до 1990 г. составляло 92,0% в структуре отрасли, к мясному (в тот же период было 0,60% в структуре всего овцепоголовья страны). В настоящее время мясных пород овец насчитывается уже более 10,0%. Мясные овцы в основном завозятся из-за границы и используются для скрещивания с отечественными породами. Полученные помеси имеют ещё недостаточно высокого качества баранину. Не всегда получают от таких овец сочное, нежное и мраморное мясо с отсутствием специфического запаха. Ранняя диагностика мясной продуктивности овец и изыскание новых параметров оценки их

продуктивных качеств являются приоритетными задачами. В данной статье отражены результаты аллельного состояния генов, влияющих на мясную продуктивность, – *GH* (соматотропина), *CAST* (кальпастатина), *GDF9* (гена дифференциального фактора роста) у помесного молодняка, полученного от овцематок отечественной и баранов-производителей зарубежной селекции.

Ключевые слова: помесные баранчики, гены, *GH*, *CAST*, *GDF9*, полиморфизм, генотип

Введение. При совершенствовании существующих и выведении новых пород сельскохозяйственных животных главенствующая роль отводится анализу и поиску методических подходов для объективной оценки генетического потенциала исходного селекционного материала выдающихся племенных животных. Это возможно при комплексном подходе, объединяющем целый ряд специфических методов, приемов [1, 3, 6].

Важнейшей задачей на современном этапе развития овцеводства является разработка методов более эффективного использования генофонда имеющихся специализированных мясных пород овец с целью повышения уровня и качества мясной продуктивности, генетического контроля и управления селекционным процессом, улучшающих экономические показатели отрасли [2, 4]. Актуальным в решении задач интенсификации овцеводческой отрасли является внедрение современных методов генной диагностики – определение и выявление генов-маркеров хозяйственно ценных признаков [5].

Целью настоящих исследований явилось определение полиморфизма генов *GH*, *CAST*, *GDF9* у помесного молодняка овец для выявления оценочных критериев их генетического потенциала в раннем возрасте.

Материалы и методы исследований. Опытными животными являлись баранчики пород шароле (Ш), иль-де-франс (ИДФ), российский мясной меринос (РММ). Лабораторные исследования проводились в лицензированных лабораториях ВНИИОК-филиала ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ».

Генотипирование в локусах генов гормона роста (*GH*), кальпастатина (*CAST*), дифференциального фактора роста (*GDF9*) проводилось методом ПЦР-ПДРФ на программируемом четырехканальном термоциклере «Терцик» фирмы «ДНК-технология» (Россия). Полимеразная цепная реакция осуществлялась в объеме 20 мкл реакционной смеси с использованием специфических праймеров. Электрофоретическим методом определены число и длина фрагментов рестрикции в 1,5-4,0% агарозном геле при УФ-свете после окрашивания бромистым этидием. С помощью компьютерной системы геледокументирования был проведен анализ полученных данных.

Результаты исследований и их обсуждение. Первым этапом нашей работы было изучение полиморфизма исследуемых генов у помесных баранчиков, результаты представлены в таблицах 1 и 2.

Анализ результатов выявил, что частота встречаемости селекционно значимого аллеля *CAST^N* гена кальпастатина в выборках помесных баранчиков, полученных от овцематок породы российский мясной меринос и баранов-

производителей пород шароле и иль-де-франс, была одинаковой (0,37), у чистопородных баранчиков породы российский мясной меринос отмечена приблизительно такая же (0,30); частота встречаемости $CAST^M$ аллеля у помесных баранчиков от производителей импортной селекции была равновеликой, составив 0,63, баранчиков российский мясной меринос – 0,70 соответственно.

Таблица 1 – Аллельный спектр генов GH ; $CAST$; $GDF9$
помесного молодняка пород шароле, иль-де-франс, РММ

Генотип	Гены					
	$CAST$		GH		$GDF9$	
	M	N	A	B	A	G
РММ × Ш	0,63	0,37	0,57	0,43	0,60	0,40
РММ × ИДФ	0,63	0,37	0,63	0,37	0,67	0,33
РММ × РММ	0,70	0,30	0,67	0,33	0,57	0,43

Молекулярно-генетическими исследованиями гена GH анализируемого помесного поголовья (РММ×Ш и РММ×ИДФ) выявлена приблизительно одинаковая частота встречаемости (0,43 и 0,37) желательного аллеля GH^B , а в выборке чистопородных животных (РММ × РММ) она была низкой (0,33).

Распределение желательного аллеля $GDF9^A$ гена дифференциального фактора роста у помесного молодняка (РММ×Ш, РММ×ИДФ) и чистопородного (РММ × РММ) варьировалось в пределах от минимальных значений (0,57) до максимальных (0,67).

Таблица 2 – Полиморфизм генов $CAST$, GH , $GDF9$
у баранчиков разных генотипов

Генотип	Гены								
	$CAST$			GH			$GDF9$		
	MM	MN	NN	AA	AB	BB	AA	AG	GG
РММ × Ш	0,47	0,33	0,20	0,40	0,33	0,27	0,20	0,40	0,40
РММ × ИДФ	0,47	0,33	0,20	0,47	0,33	0,20	0,20	0,27	0,53
РММ × РММ	0,60	0,20	0,20	0,53	0,27	0,20	0,27	0,33	0,40

Что касается полиморфного состояния гена $CAST$ у помесных баранчиков (РММ×Ш, РММ×ИДФ), то частота встречаемости желательных ($CAST^{NN}$ и $CAST^{MN}$) генотипов была равной и составила 20,0 и 33,0%.

Анализом полученных данных установлено, что частота встречаемости гомозиготного и гетерозиготного (GH^{BB} и GH^{AB}) желательных генотипов гена GH исследованного помесного молодняка (РММ×Ш и РММ×ИДФ) составила: у РММ×Ш – 27,0 и 33,0%; РММ×ИДФ – 20,0 и 33,0%; а чистопородного РММ × РММ – 20,0 и 27,0%.

Частота встречаемости гомозиготного $GDF9^{AA}$ генотипа у помесных баранчиков (PMM×Ш и PMM×ИДФ) была одинаковой, составив 20,0%, у гетерозиготного $GDF9^{AG}$ генотипа варьировалась в пределах от 27,0 до 40,0%. У чистопородных ягнят породы PMM частота встречаемости селекционно значимого гомозиготного $GDF9^{AA}$ генотипа составила 27,0%, а частота встречаемости гетерозиготного $GDF9^{AG}$ генотипа достигла 33,0%.

В ранний период онтогенеза анализом полученных данных установлено превосходство по величине живой массы животных – носителей генотипов GH^{BB} , $CAST^{NN}$, $GDF9^{AA}$ по сравнению с аналогами GH^{AA} , $CAST^{MM}$, $GDF9^{GG}$.

Величина живой массы в возрасте 2-х месяцев у помесного поколения баранчиков (PMM×Ш) – носителей желательных гомозиготных $CAST^{NN}$, GH^{BB} и $GDF9^{AA}$ генотипов, по сравнению со сверстниками – носителями вариантов $CAST^{MM}$, GH^{AA} и $GDF9^{GG}$ генотипов – была выше на 2,7; 4,4 и 2,1% соответственно.

Установлено, что показатель живой массы был выше на 2,8; 3,3 и 1,6% у помесных ягнят (PMM×ИДФ) – носителей гомозиготных $CAST^{NN}$, GH^{BB} и $GDF9^{AA}$ генотипов – по сравнению с животными-аналогами GH^{AA} , $CAST^{MM}$, $GDF9^{GG}$.

У чистопородного ремонтного молодняка (PMM) – носителя селекционно значимых $CAST^{NN}$, GH^{BB} и $GDF9^{AA}$ генотипов – выявлено преимущество по величине живой массы на 3,4; 2,8 и 2,3% в сравнении со сверстниками GH^{AA} , $CAST^{MM}$, $GDF9^{GG}$ вариантов генотипа.

Заключение. Использование метода генотипирования позволяет проводить в раннем возрасте отбор животных с повышенными показателями мясной продуктивности на основе оценки аллельного состояния перспективных генов-маркеров, что способствует увеличению численности популяции специализированных мясных овец и повышению рентабельности овцеводства.

Список источников

1. Хататаев, С.А. Овцеводство России и его племенная база / С.А. Хататаев, Л.Н. Григорян // Сельскохозяйственный журнал. – 2017. – № 10. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ovtsevodstvo-rossii-i-ego-plemennaya-baza> (дата обращения: 22.05.2023).
2. Глазко, В.И. Проблемы «селекции с помощью маркеров» (MAS) / В.И. Глазко // Farm Animals. – 2013. – № 2 (3). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-selektsii-s-pomoschyu-markeroi-mas> (дата обращения: 02.05.2023).
3. Украинцева, И.В. Влияние государственной поддержки на развитие отрасли овцеводства / И.В. Украинцева // Концепт. – 2019. – № 1.
4. Особенности полиморфизма генов GH-НаеIII, CAST-MspI у овец разных пород / А.И. Суров, З.К. Гаджиев, Е.С. Суржикова [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2022. – № 7. – С. 81-84. doi:10.28983/asj.y2022i7pp81-84.

5. Карпова, Е.Д. Полиморфизм генов GH, CAST, анализ ассоциаций их генотипов с показателями липидного обмена, иммунного статуса, продуктивности овец в онтогенезе: дис. ... канд. биол. наук: 06.02.07 / Карпова Екатерина Дмитриевна. Ставрополь, 2021. – 125 с.
6. Репродуктивные особенности овец разных генотипов и энергия роста полученного потомства / А.И. Суров, А.А. Омаров, Л.С. Малахова, Е.Д. Карпова // Зоотехния. – 2022. – № 9. – С. 28-31.

ПЕРЕРАБОТКА

УДК 664.681

МОДИФИЦИРОВАННЫЕ ИНГРЕДИЕНТЫ ДЛЯ БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ

Ферзаули А.И.¹, Якуба Ю.Ф.²

*¹Грозненский государственный нефтяной технический
университет им. академика М.Д. Миллионщикова*

*²Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства,
виноградарства, виноделия, Краснодар*

Аннотация. Обсуждена проблема натуральности и качества безалкогольных напитков, в том числе получаемых из виноградного вина. Разработаны модифицированные условия получения сухого экстракта дуба, пригодного для технологии безалкогольных напитков. Получен экстракт из папоротника Орляка, который использован в новой рецептуре напитка. В результате получен безалкогольный напиток, обогащенный биологически активными веществами экстракта дуба и папоротника Орляка; обеспечена стабильность напитка в процессе хранения.

Ключевые слова: напиток, экстракт, фенольные вещества, антиоксидант, папоротник

Население уделяет внимание заботе о своем здоровье, отмечается стремление употреблять в пищу биоорганическую продукцию, полученную без применения вкусовых ароматических добавок, синтетических красителей, по возможности, обогащенную витаминами, минеральными веществами [1]. Среди такого вида продуктов безалкогольные напитки являются вполне оптимальной формой пищевого продукта, который можно использовать для обогащения организма биологически активными веществами. Согласно терминологии ГОСТ, безалкогольный напиток – готовый напиток, изготовленный с использованием питьевой или минеральной воды с общей минерализацией не более 1,0 г/дм³, объемной долей этилового спирта не более 0,5%, а для напитков на спиртосодержащем сырье не более 1,2% [2].

Проблема натуральности и качества безалкогольных напитков непосредственно связана с современной массовой культурой и процессом глобализации пищевых продуктов. В частности, следует отметить не только развитие индустрии безалкогольных напитков, но и изменение статуса популярной алкогольной продукции: появление в промышленно значимых масштабах безалкогольного пива и вина. Коммерческая привлекательность этих проектов достаточно высока, что заставляет предприятия снижать себестоимость продукции и разра-

батывать новые технические условия. Широкое разнообразие экстрактов, полученных из дикорастущего сырья, в том числе вовлечение вторичного сырья виноградарства, может позволить улучшить как натуральность, так и качество традиционных безалкогольных напитков, способствовать разработке новых рецептов [3].

Производство сухих виноградных вин, как белых, так и красных, с пониженным содержанием этилового спирта, которое достигают известными методами (применение вакуума, мембранная технология), предусматривает снижение концентрации этилового спирта на 20% от его начального содержания. Преобладающими для такой продукции становятся вкусовые характеристики, аромат, а вкус, присущий спиртовой составляющей, значительно ослабляется ввиду ее удаления. Введение дополнительных консервантов для такой продукции не требуется – хотя содержание спирта и уменьшается на 20%, но в итоге, например, получается вино с содержанием спирта 9,6% об, если начальный алкоголь составлял 12% об. Следует отметить возрастание концентрации фенольных веществ примерно на 10-16% в результате операции регулирования содержания спирта, которые обладают выраженной антибактериальной активностью и в совокупности с оставшимся этиловым спиртом обеспечивают сохранность вина. В целом следует отметить позитивную биологическую и социальную значимость такой категории вина – фактически может быть ослаблена алкогольная зависимость определенной части населения.

Виноградные вина безалкогольные – вина с содержанием спирта не более 0,5% об. В данной винодельческой продукции значительно уменьшается содержание летучих компонентов и происходит концентрирование экстрактивных – биологически ценных веществ. Для вина с содержанием спирта 0,5% об. становится закономерным вопрос о способе достижения стабильности против микробного поражения. Очевидно, что использование новых видов консервантов или антибиотиков не улучшает пищевую и биологическую ценность таких продуктов. Однако с точки зрения социальной значимости и профилактической эффективности (за счет высокого содержания биологически ценных компонентов) появление такого вида продукции следует считать позитивным.

К числу перспективных вспомогательных материалов, разрешенных к применению в пищевом производстве, принадлежит экстракт древесины дуба, представляющий собой сложную смесь различных компонентов древесины дуба фенольной и полисахаридной природы [4]. Производство экстракта осуществляется в г. Горячий Ключ Краснодарского края ООО «Диалог» в соответствии с ТУ 9185-259-00334600-05. Технология получения экстракта древесины дуба производится путем экстрагирования таннидов из сырья горячей водой с последующим использованием мембранной фильтрации. В технологии используют лесопильные отходы древесины дуба (мебельное и паркетное производство) возраста не менее 80 лет. После получения жидкого экстракта (концентрация сухих веществ составляет 200-250 г/дм³) проводят сушку при 105-115°C до получения кристаллов сухого экстракта с влажностью 8-9%. Сухой экстракт содержит до 50% таннидов, лигнин, кверцетол и некоторые другие высокомо-

лекулярные фенольные вещества. Все они обладают выраженным бактерицидным действием и значительной антиоксидантной активностью – способны дезактивировать свободные радикалы. Химические показатели экстракта дуба (% не менее): танины – 43, лигнин – 32, гемицеллюлозы – 14, кверцетол – 4, минеральные вещества – 0,5, влажность – около 8%. Доля веществ, нерастворимых в воде, составляет 22-24% массовых, цвет – темно-коричневый. В качестве дополнительного требования для технологии безалкогольных напитков следует отметить, что ингредиент, в частности, экстракт дуба, должен иметь полную растворимость в воде и давать более светлые оттенки.

Предварительные эксперименты по улучшению этих показателей экстракта дуба показали, что главное влияние на растворимость и цветовые оттенки сухого экстракта оказывает температура. Поэтому были изменены условия сушки исходного жидкого экстракта, из которого в лабораторных условиях получили опытную партию сухого экстракта при использовании более низкой температуры сушки 85°C. Для измерения основных качественных показателей полученного сухого экстракта он был растворен в дистиллированной воде и подвергнут анализу. В результате с использованием метода капиллярного электрофореза [5] установили содержание в нем хлорида и сульфата, пример электрофореграммы показан на рисунке 1.



Рисунок 1 – Электрофореграмма определения хлорида и сульфата в водном растворе экстракта дуба, пик № 1 – хлорид – 357 мг/кг, пик № 2 – сульфат – 332 мг/кг

Пример определения катионов калия, натрия, магния, кальция методом капиллярного электрофореза в образце экстракта дуба показан на рисунке 2.

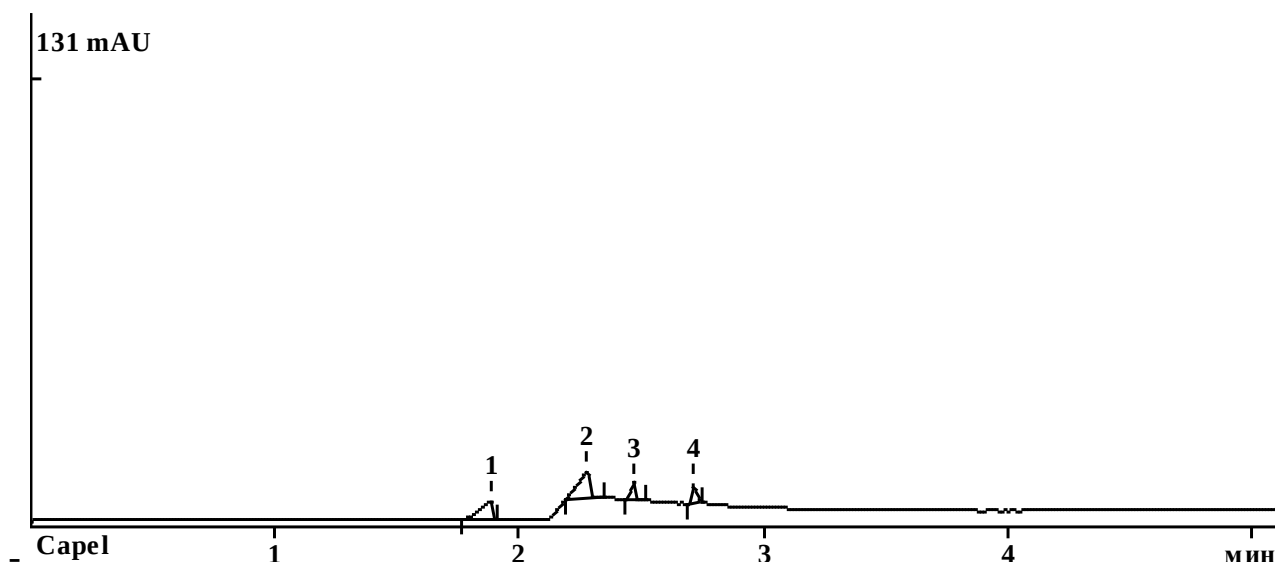


Рисунок 2 – Электрофореграмма определения катионов калия, натрия, магния, кальция в водном растворе экстракта дуба,
пик № 1 – калий – 1140 мг/кг, пик № 2 – натрий – 730 мг/кг,
пик № 3 – магний – 71 мг/кг, пик № 4 – кальций – 137 мг/кг

Полученные данные (рисунки 1 и 2) свидетельствуют о достаточно невысоком содержании анионов и катионов в экстракте дуба. Образец обладал практически полной растворимостью (99%) в воде при комнатной температуре и светло коричневым цветом с желтым оттенком. Данный продукт был использован для улучшения вкусовых характеристик безалкогольного напитка: хранение в течение 30 суток и последующая дегустационная оценка подтвердили его соответствие требованиям ТУ и контрольному образцу.

Определенное значение для качества безалкогольных напитков имеет безопасность применяемых консервантов для его хранения. Один из возможных вариантов решения этой проблемы – применение в качестве природного консерванта экстракта папоротника [6]. Данный элемент технологии может быть использован и в технологии безалкогольных вин.

Растение папоротника Орляка содержит значительное количество биологически активных веществ: микроэлементы, органические кислоты (фумаровую, янтарную), каротиноиды, стероиды, фенолкарбоновые кислоты, лигнин, дубильные вещества, изокверцитрин, рутин [7]. Известны бактерицидные свойства настоев папоротника. Эти данные позволили предложить использование экстракта папоротника в производстве безалкогольного напитка в качестве консерванта и источника биологически активных веществ наряду с экстрактом дуба. Применение сухого экстракта древесины дуба и папоротника Орляка в дозировках 0,1-0,2% способствовало гармонизации ароматического и вкусового состава безалкогольного напитка. В результате получено обогащение напитка биологически активными веществами экстракта дуба и папоротника Орляка – повысилось содержание микроэлементов и фенольных веществ. Достигнута стабильность напитка в процессе хранения.

Список источников

1. Косюра, В.Т. Время упущенных возможностей и потерянных надежд / В.Т. Косюра // Виноград. – 2008. – С. 24-40.
2. ГОСТ 28188-2014 Напитки безалкогольные. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2015. – 8 с.
3. Кондратьев, Д.В. Оптимизация процессов извлечения биологически активных веществ из виноградных выжимок / Д.В. Кондратьев, Н.Г. Щеглов // Известия вузов. Пищевая технология. – 2008. – № 1. – С. 45-46.
4. Якуба, Ю.Ф. Обработка бочковой тары растворами дубового экстракта / Ю.Ф. Якуба, Р.А. Сула // Хранение и переработка сельхозсырья. Теоретический журнал. – 2007. – № 4. – С. 14.
5. Warren, Ch.R. Capillary electrophoresis of the major anions and cations in leaf extracts of woody species / Ch.R. Warren, M.A. Adams // Phytochemical analysis. – 2004. – Vol. 15. – P. 407-413.
6. Latorre, A.O. Selenium reverses Pteridium aquilinum-induced immunotoxic effects / A.O. Latorre, B.D. Caniceiro, H.L. Wysocki, M. Haraguchi, D.R. Gardner, S.L. Gorniak // Food and Chemical Toxicology. – 2011. – Vol. 49 (2). – P. 464-470.
7. Федько, И.В. Характеристика элементного состава папоротников, произрастающих на территории Западной Сибири / И.В. Федько, Р.Р. Китапова, А.А. Хващевская, М.Г. Камбалина // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 5-6. – С. 1193-1195.
8. Ферзаули, А.И. Совершенствование технологии безалкогольных напитков с использованием виноградных и растительных экстрактов: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.01 / Ферзаули Асет Исаевна. – Краснодар, 2019. – 145 с.

УДК 663.86

СТАБИЛИЗАЦИИ ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ СОКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАСТИТЕЛЬНЫХ ЭКСТРАКТОВ

*Ферзаули А.И., Насарова Э.С., Хасханова М.И.
Грозненский государственный нефтяной технический
университет им. академика М.Д. Миллионщикова*

Аннотация. Плодово-ягодные соки являются одними из наиболее популярных напитков у населения. Содержание физиологически ценных компонентов – это один из важнейших показателей качества сока. Не менее важно и сохранение целебных свойств плодово-ягодного сока в процессе хранения при

желательном использовании натуральных консервантов. В качестве природного консерванта могут быть использованы растительные экстракты. Объектами исследования были яблочные соки прямого отжима, экстракты папоротника Орляка; для анализа использовали общепринятые и инструментальные методики. Эксперименты, связанные с сенсорным анализом, проведены в лабораторном кабинете. В результате выполнения работы изучен состав нескольких вариантов яблочных соков, для консервирования которых применен экстракт папоротника. Для изучения процесса консервирования экспериментальных яблочных соков использовали экстракты, полученные с яблочной и лимонной кислотами. Показано, что применение экстракта папоротника с яблочной или лимонной кислотами в дозировках 0,025-0,1% обеспечило стабильность яблочных соков в течение гарантийного срока хранения.

Ключевые слова: плодово-ягодный сок, яблоко, растительный экстракт, папоротник, хранение, кислота

Существенное значение для технологии плодово-ягодных соков имеют применяемые консерванты, от которых напрямую зависит качество готового продукта. Основная цель консервантов – продление периода хранения, защита от порчи, вызванной микроорганизмом, за счет вносимых официально разрешенных веществ в пищевой промышленности. Содержание пищевых консервантов в продуктах питания регламентировано нормами [1].

Помимо этого консерванты обладают негативными действиями, в частности:

- ухудшают вкусо-ароматические показатели готового продукта;
- появляется остаточная горечь после употребления плодово-ягодных и виноградных соков;
- вызывают аллергическую реакцию;
- способствуют накоплению в организме канцерогенных веществ;
- оказывают разрушительное действие на работу печени и почек;
- вызывает желудочные расстройства и прочие заболевания.

Однако вместо пищевых консервантов, исключая внесения искусственных стабилизаторов, можно использовать растительные экстракты, которые используют, в том числе, в фармации. Они содержат комплекс ценных БАВ, которые могут выполнять различные функции при осуществлении регламентных подготовительных операций, предусматривающих очистку от балластных или вредных веществ [2, 3]. Одни из наиболее популярных соков готовят из яблок разных сортов и сроков созревания [4].

Сорта летнего срока созревания в сравнении с осенними и зимними сортами содержат меньше водорастворимых сухих веществ (10...12 % масс против 14-16 % масс), содержание органических кислот, выраженное преимущественно яблочной, достигает 0,3...0,6% [5].

Консервации соков достигают технологическими и химическими способами. В соковом производстве широко используют следующие консервирую-

щие вещества: диэтиловый эфир пирогруольной кислоты (диэтилпирокарбонат – ДЕПК), производные уксусной, бензойной кислот, тестируется этоксибромацетат и некоторые другие соединения. ДЕПК довольно широко применяют в Германии для консервирования осветленных плодовых соков в концентрации 0,02-0,03% и неосветленных 0,03-0,06%. Диэтилпирокарбонат нерастворим в воде, но обладает хорошей растворимостью в этаноле. В сок его вносят путем распыления с инертным газом (азотом или углекислотой). Попадая в сок, он довольно быстро гидролизуеться на этиловый спирт и углекислый газ [6]. В связи с этим плодовые соки, консервированные ДЕПК, следует хранить в герметичных емкостях. Исследование [7, 8] показывает значительную эффективность комбинированного использования высокого давления (200-400 атм) и диэтилпирокарбоната в концентрации 0,01%.

Еще одним консервантом является монохлоруксусная кислота, которая находит применение в США в производстве плодовых соков, используемая концентрация в готовом продукте около 0,04%. Schoenbach и др. (1997) сообщили о сроке годности обработанного импульсным электрическим полем яблочного сока до восьми недель при хранении при комнатной температуре (22-25°C) без каких-либо видимых изменений физико-химических и сенсорных свойств [9]. Дальнейшее исследование Barbosa-Canovas и др. (1999) показало, что обработка импульсным электрическим полем при 35 кВ / см в течение 94 мкс общего времени обработки значительно увеличила срок годности яблочного сока и яблочного сидра, в то время как содержание аскорбиновой кислоты не изменилось [10].

Перспективным дикорастущим ресурсом является папоротник: известны консервирующие свойства настоев папоротника (в основном за счет содержания в них флороглюцина), которые практически не имеют окраски и не оказывают влияние на цвет напитка [11]. Изученная химия реакций вещества Ptaquiloside, наличие метаболитов указывает на то, что наряду с проблемами в животноводстве имеются возможные пути воздействия на организм человека и его здоровье [12, 13]. Несколько исследований посвящено изучению условий экстрагирования вегетативных частей папоротника, в том числе возможность отделения ядовитых фракций из полученного экстракта [14], отдельная работа уделяет внимание кинетике цианидов в этом растении [15].

Для папоротника вторичными метаболитами являются фенольные соединения, в первую очередь ptaquiloside ($C_{20}H_{30}O_8$), pterosins (птерозины), цианид, ряд флавоноидов, обладающие свойствами антибиотиков, и соединения, обладающие фунгицидной активностью, способные заменить пестициды для производства органической (зеленой) продукции [16, 17].

В процессе выполнения работы были исследованы яблочные соки прямого отжима, полученные в лабораторных условиях, в которые дозировали от 0,025 до 0,1% экстракта папоротника Орляка. Содержание анионов и органических кислот, катионов [18, 19] определяли методом капиллярного электрофореза (система капиллярного электрофореза «Капель-105», ООО НПФ «ЛЮМЭКС»), применяли известные методики [20, 21].

Соки прямого отжима были получены из следующих сортов яблок, определение состава показано в таблице 1.

Таблица 1 – Состав яблочных соков, урожай 2021 г.

Показатель	Сок яблочный Айдаред	Сок яблочный Мельба	Смесь летних сортов
Сорбит, %	1,45	1,3	1,22
Пектин, сумма, %	0,24	0,22	0,26
Титруемая кислотность при pH 8,1, г/дм ³	3,2	3,3	3,3
Содержание сухих водорастворимых веществ (по рефрактометру), %	9,0	10,4	11,5
Яблочная кислота, г/дм ³	4,4	4,0	3,8
Янтарная кислота, г/дм ³	0,02	0,1	0,1
Лимонная кислота, г/дм ³	0,067	0,12	0,11
Фруктоза, г/дм ³	47,5	47	59
Глюкоза, г/дм ³	21	11	9
Крахмал, %	0,1	0,078	0,08
Аммоний, мг/дм ³	0	0	0
Калий, мг/дм ³	1000	977	1025
Натрий, мг/дм ³	64	37	44
Магний, мг/дм ³	32	27	38
Кальций, мг/дм ³	30	41	39
Сумма фенольных веществ в пересчете на галловую кислоту, мг/дм ³	280	311	270
pH, единицы	3,6	3,6	3,7

Анализ экспериментально полученных соков показал наличие в них различных биологически ценных компонентов: содержание калия составило около 1000 мг/дм³, магния и кальция – десятки мг, пектина – на уровне 0,25%. Кроме того, соки содержали сорбит, яблочную кислоту, незначительное количество лимонной и янтарной кислот и целый ряд других компонентов.

Именно бактерицидные свойства настоев папоротника позволяют предположить возможность его использования в качестве консерванта. Изучение наличия тяжелых и токсичных металлов и полученное их невысокое содержание, отсутствие пестицидов свидетельствуют об экологической чистоте представленных образцов сырья. Экстракты папоротника были слабо окрашенные или бесцветные. Экстракт, полученный с использованием яблочной кислоты, был использован в качестве консерванта яблочного сока. Проведено определение содержания основных компонентов яблочного сока Айдаред в зависимости от дозировки экстракта (таблица 2).

Таблица 2 – Содержание компонентов в яблочных соках (Айдаред), полученных с добавкой экстракта папоротника, мг/дм³, P=0,95

Дозировка экстракта папоротника, % объемные	К	Na	Mg	Ca	Яблочная	Лимонная	Янтарная	Сумма фенольных веществ
0,025	1105	60	33	40	3800	100	110	275
0,05	1102	63	34	42	3809	105	112	270
0,075	1110	61	35	42	3824	107	112	274
0,10	1115	64	35	44	3837	104	114	270
0,2	1127	67	37	46	3853	109	119	288

При дозировке 0,025% экстракта папоротника практически не отмечено увеличения массовых концентраций всех исследуемых катионов (таблица 2). Увеличение в 5 раз дозировки экстракта привело к росту концентраций калия на 5%, кальция – на 3%, магния и натрия – от 2 до 10%. В целом содержание катионов осталось невысоким, не повышающим биологическую ценность напитка. В данном случае дозировка экстракта папоротника выполняла роль консерванта, сохраняя его стабильность в течение гарантийного срока хранения. Изменения концентраций яблочной, лимонной и янтарной кислот, можно сказать, не обнаружены или находятся в пределах погрешности эксперимента. Проведенная дегустация полученных яблочных соков выявила следующее: экстракт папоротника практически не усиливал аромат сока, не оказывал влияние на вкусовые характеристики. Увеличение дозировки свыше 0,2% приводило к изменению вкусовой характеристики яблочного сока и в целом приводило к снижению его качества. Биологическая стабильность сока сохранялась не менее 30 суток.

Список источников

1. Huang, Zh. Relatively high acidity is an important breeding objective for fresh juice-specific apple cultivars / Zh. Huang, H. Hu, H. Shen, B. Wu, X. Wang, B. Zhang, W. Wang, L. Liu, J. Liu, Ch. Chen, R. Zhang, R. Chen, Y. Wang, T. Wu, X. Xu, Z. Han, X. Zhang // Scientia Horticulturae. – 2018. – Vol. 233. – P. 29-37.
2. Патент на изобретение РФ № 2203080 Способ получения водорастворимого фитоэкстракта, обладающего противовирусной активностью / О.Р. Грек, Т.А. Волхонская, Л.Г. Бурова, Л.Н. Захарова, А.Н. Евстропов, заявка № 2001131660/14, опубл. 27.04.2003
3. Патент на изобретение РФ №2072865 Способ получения вещества, обладающего противовирусной и иммуностимулирующей активностью / Грек О.Р., Волхонская Т.А., Триль В. М., Письмерова С.О., Яворовская В.Е., Евстропов А.Н., Аристов И.В., Николин Е.Р., Колесникова О.П., Козлов В.А., заяв.: 26.02.1993, опубл.: 10.02.1997.

4. Iordănescu, O. Antioxidant Activity and Discrimination of Organic Apples (*Malus domestica* Borkh.) Cultivated in the Western Region of Romania: A DPPH·Kinetics–PCA Approach / O. Iordănescu, M. Băla, A.C. Iuga, D. Gligor (Pane), I. Dascălu, G.S. Bujancă, I. David, N.G. Hădărugă, D.I. Hădărugă // *Plants*. – 2021. – 10(9). – 1957. doi.org/10.3390/plants10091957.
5. Причко, Т.Г. Использование перспективных сортов яблок в производстве продуктов питания с функциональной значимостью / Т.Г. Причко, Н.В. Дрофичева // *Пищевая промышленность*. – 2015. – № 1. – С. 26-28.
6. Petrus, R.R. The combined effect of high pressure processing and dimethyl dicarbonate to inactivate foodborne pathogens in apple juice / R.R. Petrus, J.J. Churey, G.A. Humiston, R.M. Cheng, R.W. Worobo // *Braz. J. Microbiol.* – 2020. – V. 51. – P. 779-785.
7. Yu, Y.S. Effect of high pressure homogenization and dimethyl dicarbonate (DMDC) on microbial and physicochemical qualities of mulberry juice / Y.S. Yu, J.J. Wu, Y.J. Xu, G.S. Xiao, B. Zou // *J. Food Sci.* – 2016. – V. 81(3). – P. 702-708.
8. Georget, E. Inactivation of microorganisms by high isostatic pressure processing in complex matrices: a review / E. Georget, R. Sevenich, K. Reincke, A. Mathys, V. Heinz, M. Callanan, D. Knorr // *Innovative Food Sci Emerging Technol.* – 2015. – V. 27. – P. 1-14.
9. Schoenbach, K.H. The effect of pulsed electric fields on biological cells: experiments and applications / K.H. Schoenbach, F.E. Peterkin, R.W. Alden, S.J. Beebe // *IEEE Transactions on Plasma Science*. – 1997. – V. 25. – P. 284-292. doi:10.1109/27.602501.
10. Barbosa-Canovas, G.V. Preservation of Foods with Pulsed Electric Fields. / G.V. Barbosa-Canovas, M.M. Gongora-Nieto, U.R. Pothakamury, B.G. Swansson. – Washington, San Diego: Academic Press; 1999. – 200 p.
11. Bonadies, F. A new, very sensitive method of assessment of ptaquiloside, the major bracken carcinogen in the milk of farm animals / F. Bonadies, G. Berardi, R. Nicoletti [et al.] // *Food Chem.* – 2010. – V. 124. – P. 660-665.
12. Butnariu, M. Secondary Metabolites (Pterosin F and B) From *Pteridium aquilinum* / M. Butnariu // *Journal of Ecosystem and Ecography*. – 2015. – V. 5. – P. 2.
13. Tourchi, R.M. Bracken-fern extracts induce cell cycle arrest and apoptosis in certain cancer cell lines / R.M. Tourchi, A.R. Bahrami, H. Dehghani [et al.] // *Asian Pac. J. Cancer Prev.* – 2012. – V. 13. – P. 6047-6053.
14. Шалиско, И.В. Изменения потребительских свойств папоротника-орляка при использовании разных методов хранения / И.В. Шалиско, М.И. Дмитриченко, В.В. Пеленко, С.В. Шахов // *Вестник ВГУИТ*. – 2016. – № 3. – С. 151-158.
15. Jensen, P.H. Quantification of ptaquiloside and pterosin B in soil and

- groundwater using liquid chromatography-tandem mass spectrometry (LC-MS/MS) / P.H. Jensen, O.S. Jacobsen, H.C.B. Hansen, et al. // J. Agric. Food Chem. – 2008. – V. 56. – P. 9848-9854.
16. Attya, M. A new facile synthesis of D₄-Pterosin B and D₄-Bromopterosin, deuterated analogues of ptaquiloside / M. Attya, M. Nardi, A. Tagarelli, G. Sindona // Molecules. – 2012. – V. 17. – P. 5795-5802.
 17. Clauson-Kaas, F. UPLC-MS/MS determination of ptaquiloside and pterosin B in preserved natural water / F. Clauson-Kaas, H.Ch. Bruun Hansen, B.W. Strobel // Analytical and Bioanalytical Chemistry. – 2016. – V. 408. – Iss. 28. – P. 7981-7990.
 18. Warren, Ch.R. Capillary electrophoresis of the major anions and cations in leaf extracts of woody species / Ch.R. Warren, M.A. Adams // Phytochemical analysis. – 2004. – V. 15. – P. 407-413.
 19. Малинкин, А.Д. Определение состава основных катионов в соках и нектарах методом капиллярного зонального электрофореза / А.Д. Малинкин, В.В. Бессонов, А.А. Шумакова, Е.А. Арианова, В.И. Прокофьева // Вопросы питания. – 2014. – Т. 83. – № 1. – С. 74-79.
 20. ГОСТ 8756.1-2017. Межгосударственный стандарт. Продукты переработки фруктов, овощей и грибов. Методы определения органолептических показателей, массовой доли составных частей, массы нетто или объема. – М.: Стандартиформ, 2019. – 11 с.
 21. ГОСТ Р 702.1.003-2020 Российская система качества. Сок яблочный. Потребительские испытания. – М.: Стандартиформ, 2020. – 6 с.

УДК 664.68

ПРОДУКТЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

*Идрисов М-Э. И., Джамалдинова Б.А., Ушаева И.У.
Грозненский государственный нефтяной технический
университет им. академика М.Д. Миллионщикова*

Аннотация. Продукты функционального назначения (ПФН) – это продукты, которые содержат биологически активные добавки, такие как витамины, минералы, антиоксиданты, протеины, пробиотики и другие. Они разработаны для того, чтобы улучшать и поддерживать здоровье человека. ПФН могут быть представлены в различных формах, таких как напитки, батончики, порошки, капсулы и таблетки. Они могут содержать один или несколько биологически активных ингредиентов.

Ключевые слова: продукты функционального назначения, биологически активные вещества, антиоксиданты, протеины, пробиотики

Введение. В настоящее время многие люди сталкиваются с проблемами питания из-за недостатка времени на приготовление полноценной пищи или доступа к разнообразной и качественной пище.

Функциональные продукты питания могут быть использованы для замещения недостатков в рационе, а также для укрепления иммунитета и профилактики заболеваний. Важно отметить, что практически каждый функциональный продукт имеет свои специфические свойства, что позволяет выбрать оптимальный режим употребления в зависимости от целей и потребностей.

Продукты функционального назначения (ФН) – это продукты питания, которые содержат сочетание макро-, микроэлементов и биологически активных веществ в концентрациях, обеспечивающих улучшение и поддержание здоровья человека.

ФН представляет собой концепцию нового поколения, которая основана на преднамеренном использовании определенных сочетаний ингредиентов, эргономике и других технологиях [1].

Рынок функциональных продуктов питания в настоящее время является одним из наиболее быстрорастущих секторов в продовольственной промышленности и ожидается, что он будет продолжать расти в ближайшее время. Данные исследований показывают, что потребители все больше интересуются продуктами, которые могут улучшить их здоровье и благополучие.

Коммерческие интересы играют важную роль на этом рынке и могут влиять на потребительские тенденции. Поэтому важно не забывать о правовых требованиях к функциональным продуктам питания в соответствии с законодательством.

Концепция ФН может быть интересна не только крупным производителям и потребителям продуктов питания, но и научным работникам в области здоровья и питания [2].

Потребление функциональных продуктов питания является актуальной темой в странах, где есть развитая сельскохозяйственная отрасль. Это в основном страны Северной Америки, Европы и Японии, которые являются наиболее крупными потребителями функциональных продуктов питания.

Основная часть. Группы потребителей, наиболее часто потребляющие функциональные продукты питания, – это люди старшего возраста, занимающиеся спортом и те, у кого есть соответствующие заболевания. Тенденция потребления функциональных продуктов растет и среди молодых людей женского пола, которые тщательно следят за фигурой.

Основные принципы ФН

Продукты ФН в основном имеют три основных элемента: физические, физиологические и интеллектуальные. По мере развития этого нового направления продукты ФН будут использовать новейшие технологии и методы, такие как нанотехнологии, генетические технологии и другие.

В качестве основных ингредиентов ФН могут использоваться различные витамины и минералы, аминокислоты, полисахариды, пробиотики и фибры. Важно отметить, что все продукты ФН должны иметь научное обоснование своей эффективности и безопасности.

Продукты функционального назначения появляются на рынке в двух формах: в виде пищевых добавок и в виде продуктов, дополненных витаминами и минералами. Кроме того, некоторые продукты разрабатываются и производятся специально, чтобы помочь больным людям или людям в возрасте справиться со своими питательными потребностями [3].

Существует множество функциональных продуктов питания, которые были исследованы на свою эффективность и полезность для здоровья, к которым относятся:

1. Продукты, содержащие пробиотики. Пробиотики могут улучшить работу кишечной флоры и поддерживать иммунную систему. Некоторые из исследованных продуктов в этой категории – йогурты, кефир, кисломолочные продукты и диетические добавки с пробиотическими культурами.

2. Продукты, содержащие клетчатку и растительные волокна. Растительные волокна помогают улучшить пищеварение и увеличить общее чувство сытости. Примерами функциональных продуктов, содержащих клетчатку и растительные волокна, могут служить овсяная каша, цельнозерновой хлеб, семена и орехи.

3. Продукты, содержащие витамин D. Витамин D необходим для здоровья костей и укрепления иммунной системы. Некоторые функциональные продукты, содержащие витамин D, – это ракушки, устрицы, рыбий жир и пищевые добавки.

4. Продукты, содержащие углеводы с низким индексом гликемии. Углеводы с низким индексом гликемии медленно высвобождают глюкозу в кровь, уменьшая вероятность резкого повышения уровня сахара в крови. Функциональные продукты, содержащие углеводы с низким индексом гликемии, – фрукты, овощи, отруби, цельнозерновые продукты и бобовые.

5. Продукты, содержащие антиоксиданты. Антиоксиданты помогают защищать клетки от свободных радикалов, которые могут привести к повреждению ДНК и ослаблению иммунной системы. Примером функциональных продуктов, содержащих антиоксиданты, могут служить голубика, зеленый чай, оливковое масло и др.

Большинство исследований продуктов функционального назначения до сих пор были ограничены только лабораторными испытаниями, их долгосрочная эксплуатация и влияние на здоровье человека еще не были исследованы полностью.

Как известно, большинство продуктов на рынке предназначены для регулярного потребления, однако часто возникают проблемы с усвоением или непереносимостью определенных ингредиентов.

Продукты функционального назначения могут помочь в борьбе с различными заболеваниями, поддерживать физическую и умственную работоспособность, усилить иммунитет и многое другое. Однако, как и любой продукт, их долгосрочное употребление может влиять на здоровье человека.

Во-первых, многие функциональные продукты содержат большое количество добавок, ароматизаторов, консервантов и искусственных красителей, которые могут негативно влиять на здоровье организма. Например, увеличивается риск развития аллергий, нарушается метаболизм, возникают нарушения желудочно-кишечного тракта.

Во-вторых, длительное употребление функциональных продуктов может привести к недостатку некоторых важных витаминов и микроэлементов, так как они могут быть перегружены другими веществами.

В-третьих, слишком большие дозы биологически активных веществ (например, витаминов и минералов) могут вызвать токсические эффекты и опасны для здоровья.

Следует помнить, что функциональные продукты не могут заменить полноценный рацион и нормальный образ жизни, в том числе регулярное употребление пищи, физическую активность, здоровый сон и отсутствие стрессов.

Таким образом, чтобы избежать негативных последствий длительного употребления функциональных продуктов, необходимо соблюдать меру в их использовании и не забывать о достаточном количестве полезных веществ, содержащихся в разнообразной пище [4].

В последние годы появляются новые материалы натурального происхождения с лечебно-профилактическими свойствами, которые в отличие от синтетических добавок не обладают негативным влиянием на организм человека.

Примерами подобных продуктов могут служить малоизвестные пищевые добавки, полученные из ягод асаи, фрукта катемфе и животной фибры.

В ягодах асаи бразильской пальмы содержатся антиоксиданты, жирная кислота Омега-3, целый перечень витаминов, минералов, микроэлементов и клетчатка, а также огромное количество растительного белка, сравнимое с творогом или куриным яйцом.

Для больных сахарным диабетом можно считать настоящей панацеей подсластитель белковой природы тауматин, полученный из африканского фрукта катемфе, который слаще сахара в 2000 раз. Тауматин применяется не только как сахарозаменитель, но и как белковый обогатитель [5, 6].

Среди пищевых добавок животного происхождения особый интерес представляет материал фибры – волокно из высокомолекулярного белка, образующегося из фибриногена, синтезируемого в печени и плазме крови. В составе фибры идентифицировано около 40 белковых фракций, среди которых выделены липопротеиды, гликопротеиды, иммуноглобулины, а также металлодержащие белки, альбумин, глобулин и др. [7].

Заключение. В заключение стоит отметить, что продукты функционального назначения – это новый инструмент, который помогает людям справиться с заболеваниями и улучшить качество своей жизни. Несмотря на некоторые неизвестные последствия для здоровья человека, этот тип продуктов питания остается перспективным направлением в медицине и технологии питания.

В нашей стране активно развивается производство пищевых продуктов, обогащенных незаменимыми компонентами. В соответствии с Планом мероприятий по реализации Стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года, принимаются меры по поддержке отечественных производителей функциональной пищевой продукции [8].

Список источников

1. Драгун, Т. Технологии здорового питания / Т. Драгун, Ф. Броунс // Пищевая промышленность – 2005. – № 5. – С. 11-15.
2. Делюшкин, А.А. Новые функциональные продукты на рынке: теория и практика: учебное пособие / А.А. Делюшкин. – Москва: Инфра-М, 2019. – 248 с.
3. Артемьев, И.А. Функциональные продукты питания: наука, производство и практика: монография / И.А. Артемьев, Е.В. Гришина. – Москва: КноРус, 2018.
4. Роженцева, Е.Г. Функциональные продукты питания: учебное пособие / Е.Г. Роженцева. – Москва: Академия, 2019. – 265 с.
5. Цапалова, И.Э. Экспертиза дикорастущих плодов, ягод и травянистых растений. Качество и безопасность: уч.-справ. пособие / И.Э. Цапалова, О.В. Голуб, В.М. Позняковский; под общей редакцией В.М. Позняковского. – 4-е изд., испр. и доп. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. – 216 с.
6. Кулешов, А.А. Функциональные и диетические продукты питания. Учебное пособие / А.А. Кулешов. – Омск: Омский государственный университет питания, 2017. – 303 с.
7. Потипаева, Н.Н. Пищевые добавки и белковые препараты для мясной промышленности / Н.Н. Потипаева, Г.В. Гуринович, И.С. Патракова, М.В. Патшина. – Кемерово: КемТИПП, 2008. – 168 с. [Электронный ресурс]. – URL: <http://rrbusiness.ru/journal/article/968/> (дата обращения: 07.05.2023).
8. Об утверждении Стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года: Распоряжение Правительства РФ от 29.06.2016 N 1364-р [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/420363999> (дата обращения: 08.05.2023).

ЧУДО-РАСТЕНИЕ (ЧЕРЕМША)

Вакаева П.А., Газиева М.Ш.

*Грозненский государственный нефтяной технический
университет им. академика М.Д. Миллионщикова*

Аннотация. В статье представлены полезные и вредные свойства черемши, как называют данное растение в народе, и какие блюда готовят из чеченского подснежника.

Ключевые слова: черемша, полезные и вредные свойства, каким требованиям должен соответствовать данный продукт, применение черемши в медицине

Введение. Черемша – это первые весенние витамины, которые восстанавливают наш организм после холодной зимы, в народе говорят, что первые побеги очень полезны для сохранения организма в холодное время года и когда нет свежих фруктов и овощей, поэтому он важен для людей, желающих восстановить свои энергетические запасы, и для тех, кто придерживается диеты для похудения. Помогает насытить организм без вреда.

Названия черемши, которые распространены в народе: чеченский подснежник, дикий чеснок, медвежий лук, колба.

В Германии черемша известна под названием «медвежий лук». Дикий чеснок – лук медведя. Поскольку черемша – один из самых ранних источников витаминов в лесу (собранный в апреле – мае), после зимней спячки медведь лакомится травой и быстро восстанавливают свои силы.

В городах Сибири черемшу называют «колбой».

В Чеченской Республике черемшу называют Чеченский подснежник (хьонк), потому что ранней весной все чеченцы лакомятся черемшой, укрепляют организм, ослабевший в зимний период.

Сезон черемши в Чечне начинается уже в конце января. Сбор урожая длится до марта, пока не сойдет снег. Стоимость свежей черемши в Грозном на рынке «Беркат» составляет от 1000 руб.

Растение обладает противогинготными и тонизирующими свойствами. Черемша полезна для сердца, снижает артериальное давление и препятствует образованию холестериновых бляшек. Рекомендуются при авитаминозах, атеросклерозе и повышенном артериальном давлении. Листья дикого чеснока обладают сильными антибактериальными свойствами. По многим источникам, потребление черемши составляет от 10 до 25 листьев. Людям с гепатитом, панкреатитом, гастритом и эпилепсией следует отказаться от употребления черемши.

Черемшу также можно размножать луковицами. Для этого необходимо как можно быстрее посадить их в открытый грунт ближе к началу осени, аккуратно, чтобы не повредить корешки, на расстоянии в 20-25 сантиметров друг от друга.

Черемша любит, с одной стороны, ясный солнечный день, с другой стороны – еще и влажный, может расти и в полутени, например, возле построек с северной стороны, при утреннем и вечернем солнце. Но это место должно быть влажным. Ее нужно промыть и при необходимости почистить. Совсем молодую черемшу достаточно просто помыть. Но к концу сезона (продолжительность которого 2-3 недели) стрелки черемши начинают подсыхать, а внешний лист становится твердым. Если черемша растет в горах, то чем выше высота, тем больше в ней витамина С. Помимо отличного количества витамина С (100 мг) черемша также содержит каротин (4,2 мг), эфирные масла, лизоцим и фитонциды. Благодаря эфирным маслам черемша обладает удивительно сильным бактерицидным и фунгицидным действием. С середины апреля до конца мая на рынке можно встретить свежую черемшу (чеснок) – пряную зелень, похожую на ландыш и по вкусу напоминающую чеснок. Благодаря пищевым качествам это растение очень популярно в народе.

В природе черемшу можно собирать только в разумных количествах и для личного потребления. Если в одном месте со многих растений листья уже собраны, то больше собирать черемшу здесь не стоит. В противном случае это место произрастания может исчезнуть и в следующем году черемша там уже не вырастет.

Важно помнить, что листья черемши пахнут, как чеснок. Его также иногда описывают, как запах лука. При покупке листьев дикого чеснока на рынке необходимо чувствовать запах всех упакованных листьев. Листья, которые появляются первыми, легко спутать с листьями пролески.

В пищу употребляют стебель, листья и луковицу растения. Собранную траву используют в свежем виде как пряность в салаты, супы, овощи, как начинку для пирогов. Траву квасят, солят и маринуют; сушить ее не рекомендуется, поскольку в таком состоянии черемша теряет часть своих ценных качеств.

На Кавказе черемшу в основном используют для приготовления горячих блюд.

Среди Кавказского народа черемша пользуется огромной популярностью, так как хотя бы один раз в год нужно употребить в пищу. Из черемши готовят горячие и холодные блюда.

Дикий чеснок можно назвать вторым хлебом вайнахов. Найти их небольшие участки можно даже в Европе: в лесах Австралии, Германии и Бельгии.

Целью данной работы является исследование пользы и вреда черемши.

Чеченский подснежник славится своими полезными свойствами для организма, его часто используют в народной медицине и употребляют в пищу практически во всем мире. В чем польза дикого чеснока, почему его называют «медвежьим луком» и почему его считают недооцененным суперпродуктом? Черемша – это просто кладезь витаминов и минералов. Наиболее важным является эфирное масло чеснока, обладающее антибактериальным, противовирусным и противогрибковым действием. В нем много зелени и иммуностимулирующего витамина С – 250-300 граммов соленой черемши покрывают суточную потребность взрослого организма. Он также содержит другие антиоксиданты, а также витамины В1, В2, А, Е, полиненасыщенные жирные кислоты, микроэлементы, аминокислоты и пектин. Женщинам рекомендуется есть черемшу в качестве витаминной добавки для улучшения качества кожи, волос и репродуктивного здоровья. У мужчин нормализует половую функцию и повышает потенцию. Детям старше трех лет можно вводить в рацион черемшу для повышения иммунитета против сезонных респираторных вирусных заболеваний.

Из дикого чеснока готовят различные блюда. В чеченской кухне готовят горячие и холодные блюда. Например, «нюзан галнаш», «тушеная черемша», «пирог», «хьонки мачи берам», «пирожки с черемшой», «чуду с черемшой», также ее едят с молоком, кукурузными лепешками, используют в качестве закуски, квасят, солят и маринуют. Если раньше блюда из черемши были исключительно домашней едой (их готовили в основном мамы и бабушки, то сегодня кулинарные изыски из этой травы в свои меню начали включать и рестораны.

Молодые луковицы черемши можно есть как в сыром виде, так и использовать при тушении с мясом или с различными овощами. Необходимо заметить, что при добавлении свежей черемши в блюдо надо учитывать характерный чесночный вкус этого растения, поэтому добавлять его следует небольшими порциями и пробовать на вкус, чтобы чесночный вкус не перебил вкус готовящегося блюда. Характерный запах чеснока можно ослабить предварительно, обдав черемшу кипятком, и далее использовать по назначению.

Черемшу можно заморозить несколькими способами: просто в измельченном виде, в виде кубиков с добавлением сливочного масла. Вымытую черемшу разложить на чистое полотенце, которое хорошо впитывает влагу (например, вафельное), оставить на 20-30 минут, чтобы зелень просохла.

Материалы и методы исследования. Объектом исследования данной статьи является черемша, которая пользуется спросом во всем мире.

Результаты и обсуждение. Свежая черемша должна быть подготовлена к продаже в соответствии с требованиями настоящего стандарта, по технологической инструкции с соблюдением установленных требований.

Качество свежей черемши должно соответствовать характеристикам и нормам, указанным в таблице 1.

Таблица 1 – Нормы качества черемши

Наименование показателя	Характеристика и норма
Внешний вид	Стебли молодые с не развернувшимся листом, не огрубевшие, свежие, здоровые, целые, чистые, не пожелтевшие, без повреждений сельскохозяйственными вредителями и болезнями, без излишней внешней влажности. Допускаются не влияющие на общий внешний вид, качество, сохраняемость и товарный вид продукта в упаковке незначительные дефекты листьев (помятость, разрывы), окраски, легкое увядание листьев
Запах и вкус	Свойственные данному ботаническому сорту, без постороннего запаха и (или) привкуса
Массовая доля стеблей, %, не более:	-
- с едва развернувшимся листом;	30,0
- с соцветиями и огрубевшими стеблями;	3,0
- с механическими повреждениями, вялых, пожелтевших	0,5
Массовая доля сорной примеси, %, не более	0,5
Массовая доля земли, %, не более	0,5
Наличие посторонней примеси	Не допускается
Наличие сельскохозяйственных вредителей и продуктов их жизнедеятельности	Не допускается

В таблице 2 приведено содержание пищевых веществ (калорийность, белки, жиры, витамины и минералы) на 100 грамм съедобной части.

Таблица 2 – Пищевая ценность и химический состав черемши

Нутриент	Количество	Норма**	% от нормы в 100 г	% от нормы в 100 ккал	100% нормы
Калорийность	41,6 ккал	1684 ккал	2,5%	6%	4048 г
Белки	2,2 г	76 г	2,9%	7%	3455 г
Жиры	0,1 г	56 г	0,2%	0,5%	56000 г
Углеводы	7,9 г	219 г	3,6%	8,7%	2772 г

Для заготовки маринованной черемши на зиму желательно брать молодую зелень с крепкими недлинными черешками.

Её следует очень тщательно промыть от песка, пыли или грязи. Для этого необходимо набрать в глубокую миску холодной воды и погрузить в неё черемшу. Прополоскать её руками и слить воду. Повторить процедуру дважды, а если вода слишком грязная, то и третий раз промыть ароматную траву. Вымытую черемшу перебрать. Если есть цветоносы, удалить их. Вскипятить воду в кастрюле. Параллельно подготовить миску с холодной водой, в которую желательно добавить кубики льда. Аккуратно поместить черемшу в кипящую воду ровно на 1 минуту с момента погружения. Дольше держать зелень в кипятке не следует, иначе растение быстро сварится, потеряет цвет, форму и большую часть полезных веществ. Спустя одну минуту бланширования в кипятке, откинуть черемшу на дуршлаг и погрузить в ледяную воду, чтобы она быстрее охладилась и сохранила ярко-зеленый цвет листьев. Пока черемша охлаждается, вскипятить 1 л воды, добавить соль, сахар и 3-4 бутона гвоздики. Хорошо перемешать, чтобы соль и сахар растворились, еще раз довести до кипения. Выключить огонь, добавить уксус, перемешать и попробовать маринад на вкус. Он должен быть кисло-сладким, приятным на вкус. В чистые банки положить несколько горошин черного и душистого перца, разложить черемшу и залить горячим маринадом доверху. Баночки плотно закрыть крышками или закатать, перевернуть их и дать в таком положении остыть.

После остывания, маринованную на зиму черемшу можно убрать в прохладное темное место (например, кладовую).

Банки можно не стерилизовать, но можно и подержать вместе с крышками пару минут в микроволновой печи или духовке.

Маринованная черемша получается хрустящей и ароматной, она отлично сочетается с жареным или запеченным картофелем, её можно подавать к блюдам из мяса и птицы. Также из такой черемши можно делать салат, добавив к ней маринованные грибочки, сладкую кукурузу или горошек.

Вывод. Благодаря своим пищевым качествам данное растение очень популярно в народе. Однако не все граждане знают, что черемша, или лук медвежий, – редкое растение, занесенное в Красную книгу Беларуси, и ее сбор запрещен. Редким оно стало из-за варварского уничтожения. Черемша богата витаминами В1, В2, А, Е и каротиноидами. В растении много аскорбиновой кислоты. Чем выше в горах растет черемша, тем большее содержание витамина С в растении.

Витамины группы «В» считаются витаминами красивой кожи, волос молодости и репродуктивного здоровья. Поэтому витаминная добавка из свежей черемши будет полезна для женщин. Существуют народные рецепты по уходу за кожей с черемшой как омолаживающим и противопигментным средством.

Из-за интенсивного стимулирующего и раздражающего действия на слизистую желудка и кишечника черемша противопоказана детям до трех лет. Не следует употреблять черемшу при любых острых и обострении хронических заболеваний ЖКТ. Например, эрозии и язве желудка, панкреатите, холецистите. Противопоказана черемша при повышенной кислотности желудка (гиперацидоз) и аллергии. Добавление черемши в рацион питания детей с трех лет (3-5

листочков за прием пищи) поддержит иммунную систему в период сезонных респираторно-вирусных заболеваний.

Фармацевты признают, что в России черемшу пока мало используют в медицинских целях. Хотя подчеркивают, что зарубежные коллеги давно экспериментируют с этим растением. Например, в Америке, Канаде, Австралии и Великобритании в аптеках продают капсулы с порошком сушеной черемши. Это биологически активная добавка с целым рядом свойств: антиоксидантные свойства, снижение артериального давления и уровня сахара в крови, снятие спазмов. Препараты на основе черемши положительно влияют на сердечно-сосудистую систему. Во Франции продают спиртовой экстракт черемши как антибактериальное и противогрибковое средство, для поддержания иммунной системы.

Список источников

1. Баранова, А.И. Крапива, щавель, подорожник, сныть, черемша, ботва. Лучшие рецепты к столу и впрок / А.И. Баранова. – Х.: Виват, 2017. – 140 с.
2. Семенов, В.А. Дары природы Камчатки / В.А. Семенов. – Петропавловск-Камчатский, 2014. – 25 с.
3. Петров, В.Н. Черемша / В.Н. Петров. – Харьков: Прапор, 1980. – 55 с.
4. Электронный ресурс. – URL: <https://www.kp.ru/family/eda/cheremsha-polza-i-vred>.
5. Электронный ресурс. – URL: <https://etokavkaz.ru/khoroshii-vkus/chechenskii-podsnezhnik>.
6. Электронный ресурс. – URL: <https://www.ekhokavkaza.com/a/2284770.html>.
7. Электронный ресурс. – URL: <https://www.currenttime.tv/a/27530151.html>.

УДК: 608.2

ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ ПРОДУКТЫ, ИХ ВИДЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Рыбник С.А., Шахбазова О.П.

*Донской государственный аграрный университет,
пос. Персиановский, Ростовская обл.*

Аннотация. В данной работе озвучены задачи пищевой отрасли до 2030 года. Проведён анализ новейшего хлебобулочного изделия. Проведено сравнение данного продукта и традиционного представителя хлебопекарной промышленности.

Ключевые слова: хлеб, пищевая отрасль, гречневая мука, ассортимент, лечебно-профилактический продукт

Введение. За последнее время с рынка Российской Федерации ушло множество компаний, обеспечивающих стабильный поток, который был способен удовлетворить практически все потребности населения в специализированных продуктах. В связи с этим пострадали достаточно крупные группы людей, организму которых требуются специализированные виды пищевой продукции и питания. Для решения данной проблемы была разработана стратегия качества пищевой продукции в России до 2030 года, важным направлением в развитии пищевой промышленности которой заняла разработка новых продуктов питания, которые увеличивают пищевой статус населения, что направлено на обеспечение рационального питания, профилактику алиментарных заболеваний, а также длительность жизнедеятельности.

Самым востребованным продуктом питания являются хлебобулочные изделия, которые определяют работоспособность человека благодаря содержанию основных пищевых веществ – растительных белков, жиров и углеводов.

В настоящее время производство низкокалорийных продуктов с высоким содержанием пищевых волокон и биологически активных веществ, так называемой «здоровой пищи», в том числе и специальных сортов хлеба, расширяется. В новых хлебобулочных изделиях предлагается использование гречневой муки и панифарина.

Введение в рецептуру продуктов переработки сельскохозяйственного сырья является одним из путей разработки функциональных хлебобулочных изделий.

Основная часть. В данной работе будет рассмотрен один из новейших представителей вышеописанной категории. Эта разновидность хлебобулочного изделия была разработана примерно год назад и прошла апробацию на базе предприятия общественного питания при ФГБОУ ВО Донской ГАУ.

С целью сравнения пищевой ценности контрольного и опытного образцов был использован коэффициент пищевой эффективности, установленный путем соотношения суммы белковых веществ и пищевых волокон. Учитывая достаточно низкий гликемический индекс гречневой муки в сравнении с пшеничной мукой, а также высокое содержание пищевых волокон, были выполнены исследования, нацеленные на расширение ассортимента хлебобулочных изделий функциональной направленности.

Гречневая мука – это диетический продукт питания, изготовленный из зерен гречихи. В отличие от пшеничной она не белая, а серо-коричневая, с особым ароматом, отдающим приятной горчинкой.

Она является наиболее сбалансированной по аминокислотному составу, по содержанию лизина превосходит бобовые и злаковые культуры. Углеводный комплекс гречневой муки состоит из крахмала (от 50 до 75%), сахара (до 2,6%) и клетчатки (до 20%).

Высокое количество сахаров позволяет благоприятно влиять на процесс брожения теста, повышает газообразующую способность, придает окрас корки изделий. Кроме того, в гречневой муке отсутствуют белки глюадиновой и глю-

телиновой фракций, что позволяет использовать данную муку при производстве изделий профилактического и функционального назначения.

Технический результат изобретения достигается тем, что способ производства лечебно-профилактического хлеба включает приготовление теста, содержащего пшеничную и гречневую муку, свекловичную клетчатку Bio-fi, панифарин, его формование и выпечку при следующем соотношении компонентов, масс:

- Мука пшеничная – 45,0%;
- Мука гречневая – 8,0%;
- Свекловичная клетчатка – 5,0%;
- Дрожжи сухие хлебопекарские – 1,8%;
- Сахар-песок – 1,0%;
- Соль поваренная пищевая – 0,7%;
- Улучшитель хлебопекарный панифарин – 0,5%;
- Масло подсолнечное – 3,0%;
- Вода – 35,0%.

Технический процесс изготовления ничем не отличается от классического и проходит те же этапы, что и обычный хлеб: замес, вымешивание, обминание, формовка, расстойка, выпекание, охлаждение и упаковывание.

В ходе анкетирования было выяснено, что описываемый продукт имеет более приятные органолептические показатели, включающие в себя ярко выраженный гречневый вкус и запах.

Экономический анализ показал, что при более выраженных плюсах данная разработка превосходит в цене традиционные хлебобулочные изделия примерно на 30-45%, что не является критичным, учитывая рыночную стоимость обычного хлеба примерно в 30-40 рублей.

Заключение. Итак, по сути, описанная разработка представляет собой достаточно простое изделие, не превышающее финансовые возможности населения и имеющее выраженные лечебно-профилактические свойства. Данный продукт формировался с целью улучшения качества продукции, а также их пищевой ценности. Данная задумка не столь сложна, сколь объёмна в своём исполнении, однако она была выполнена в полной мере, не взирая на отсутствие дорогостоящего сырья и оборудования, что является показателем того, что нужно начинать усовершенствование уже имеющихся на рынке продуктов и на их основе разрабатывать более сложные пищевые изделия, приходя к постепенному импортозамещению в данной отрасли.

Список источников

1. Апаршева, В.В. Совершенствование технологий хлебобулочных изделий, обогащенных региональными растительными ингредиентами: автореферат дис. ... канд. техн. наук: 05.18.01 / Апаршева Вера Викторовна. – Тамбов, 2016. – 18 с.

2. ГОСТ 32677–2014 Изделия хлебобулочные. Термины и определения. – М.: Стандартиформ, 2015.
3. Куц, А.А. Разработка технологии безглютенового хлебобулочного изделия с использованием продуктов переработки гречихи, риса и семян конопли / А.А. Куц, Н.В. Широкова // Аспекты животноводства и производства продуктов питания: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 110-й годовщине со дня рождения П.Е. Ладана. пос. Персиановский, 28-29 ноября 2018 года. – пос. Персиановский, 2018. – С. 309-313.
4. Широкова, Н.В. Разработка технологии пшеничного хлеба с функциональными добавками / Н.В. Широкова, С.А. Гордиенко // Теория и практика современной аграрной науки: сборник V национальной (все-российской) научной конференции с международным участием. Новосибирск, 28 февраля 2022 года. – Новосибирск: Издательский центр Новосибирского государственного аграрного университета «Золотой колос», 2022. – С. 1139-1141. – EDN BDMKSV.

УДК 637.03

РАЗРАБОТКА РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ МЯСА ОВЕЦ

Казарова И.Г., Широкова Н.В.

*Донской государственный аграрный университет,
пос. Персиановский, Ростовская обл.*

Аннотация. В работе отражена разработка инновационного пищевого продукта, произведенного из натурального сырья, являющегося прогрессивным направлением в пищевой промышленности, которая позволяет расширить ассортимент продукции из мяса баранины, обеспечив производителю повышение конкурентного статуса и выход на рынок мирового экономического пространства.

Ключевые слова: баранина, технология производства, полуфабрикат

Введение. В настоящее время, согласно концепции НТИ (национальной технологической инициативы), перед индустрией питания до 2035 г. ставятся задачи по созданию, производству и реализации персонализированных и общих, на основе традиционного сырья и его заменителей, продуктов питания с применением здоровьесберегающих технологий, с учетом заболеваний, пищевых аллергий, видов профессиональной деятельности, национальных традиций [1].

Пищевая и перерабатывающая промышленность Российской Федерации являются неотъемлемой частью АПК, основная задача которой – гарантированно и стабильно обеспечивать население безопасными и качественными продук-

тами питания, определяя уровень продовольственной безопасности и благосостояния народа.

Качественный пищевой продукт должен быть адекватен потребностям человека по белковому, липидному, углеводному, витаминно-минеральному составу и энергии, устанавливаемым согласно принципам нутрициологии. Ввиду широкого распространения алиментарных заболеваний, вызванных дефицитом необходимых нутриентов, обеспечение населения функциональными продуктами адекватного питания выступает одной из приоритетных медико-социальных задач. В подтверждение этому, в свете государственной политики РФ в области здорового питания, приоритетным направлением развития перерабатывающих отраслей АПК является разработка способов реализации алиментарного подхода к оптимизации здоровья населения [2, 3].

Основная часть. Целью исследования являлось определение влияния различных дозировок вносимого растительного сырья в мясной полуфабрикат на свойства мясного продукта. Экспериментальные исследования проводились в лаборатории кафедры пищевых технологий ФГБОУ ВО Донской ГАУ.

Технология производства мясной продукции на основе мяса овец отечественных пород позволяет получить высококачественные пищевые продукты, а также повышает эффективность использования баранины, как альтернативного сырья в условиях изменения структуры производства мяса в России.

Введение в рецептуру разработанных рубленых полуфабрикатов в оболочке функциональных компонентов положительно влияло на консистенцию, вкус и сочность готового продукта. Средняя органолептическая оценка составила 4,8 балла. Использование усовершенствованных технологий и разработанных рецептур предприятиями мясной отрасли позволит значительно расширить ассортимент специализированных продуктов для функционального питания.

Мясо овец является ценным видом мясной продукции, имеющим приоритетное направление в обеспечении продовольственной безопасности страны. Ряд авторов отмечают, что баранина, по сравнению с мясом других животных, содержит меньше холестерина, а ягнятину по ее характеристикам можно отнести к диетическим продуктам. В связи с тем, что баранина отличается высокими питательными и вкусовыми качествами, в последнее время повышается спрос населения на продукты ее переработки.

Особую значимость получает разработка эффективных технологий переработки мяса баранины. Разработка технологий мясопродуктов из баранины функциональной направленности не требует дополнительных капитальных вложений и новых единиц оборудования.

В качестве функциональных компонентов для производства мясного продукта были выбраны свекольный бетаин, съедобная жимолость, кедровый шрот.

В целях рационального использования функциональных компонентов при производстве мясного продукта были проведены исследования по изучению качественных показателей выбранных ингредиентов. Бетаин по химической структуре представляет собой триметилглицин, содержащий свободные метильные группы.

Бетаин участвует в реакциях метилирования, а также способствует поддержанию водного баланса живой клетки. Поступая в организм, бетаин улучшает регенерацию кишечного эпителия, структуру мышечной ткани, повышает устойчивость организма к стрессам. Бетаин используется в качестве гепатопротекторного средства, кроме того, он снижает риск развития сердечных заболеваний и содержит в себе природные антиоксиданты. Бетаин свеклы содействует расщеплению и усвоению белков растительного и животного происхождения, а также используется как пищевой краситель натурального происхождения. Химический состав жимолости представлен в таблице 1.

Таблица 1 –Химический состав жимолости

Показатель	Значение
Массовая доля влаги, %	85,3
Массовая доля сухих веществ, %	14,9
Сахара, %	5,48
Клетчатка, %	4,3
Зольность, %	0,54
Пектиновые вещества, %	0,91
Дубильные и красящие вещества, %	0,76
Минеральные вещества, мг%:	
кальций	280,48
магний	107,64
калий	300,15
фосфор	80,26
железо	2310

Экстракт жимолости содержит достаточно большое количество полифенольных соединений, витамины, бета-каротин, пектиновые и дубильные вещества, калий, йод, фосфор, железо, алюминий, медь, магний, органические кислоты, сахарозу и фруктозу и т.д. [4].

Применение цельного ядра кедрового ореха сопряжено с рядом трудностей в технологическом процессе. Кедровый шрот является побочным продуктом переработки кедрового ореха и содержит до 35% жира, белка – до 30%, углеводов – до 25%, минеральных веществ – до 5%, витамины С, А, Е и группы В [5]. Кедровый шрот характеризуется сладковатым вкусом, поэтому оптимальную дозу выбирали с учетом органолептической оценки. Качественные показатели кедрового шрота представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Качественные показатели кедрового шрота

Показатель	Значение
Массовая доля влаги, %	7,6
Сырой протеин, %	32,6
Сырой жир, %	14,4
Клетчатка, %	7,1
Зольность, %	5,0

Согласно принципам пищевой комбинаторики, рецептура полуфабрикатов рубленых в оболочке подобрана так, чтобы массовые доли компонентов продукта обуславливали возможность функционального питания населения. Включение свекольного бетаина, съедобной жимолости и кедрового шрота позволит повысить пищевую, биологическую ценность и сформировать высокие качественные показатели разработанного продукта.

Нами были определены дозы растительных компонентов и технологический этап их внесения. Для установления рациональной дозы внесения свекольного бетаина, экстракта жимолости и кедрового шрота в купаты из баранины в лабораторных условиях были произведены контрольный образец мясного продукта без добавления растительных ингредиентов и опытные образцы с добавлением бетаина, экстракта жимолости и кедрового шрота. Растительные компоненты вносили на технологическом этапе составления фарша.

Компоненты рецептуры измельчали на волчке, затем без предварительного посола направляли для приготовления фарша.

В опытные образцы купатов вносили свекольный бетаин, съедобную жимолость, кедровый шрот, мелко нарубленный лук, чеснок, соль, смесь сухих специй (перец чёрный, кориандр, горчица, лавровый лист, гвоздичный перец, гвоздика, корица, тимьян, мускат), перемешивали. Фарш в натуральную оболочку набивали на шприцах, регулируя плотность набивки. Далее необходимо было определить, как влияют на сенсорные характеристики опытных образцов все функциональные ингредиенты. Были разработаны рецептурные образцы готовых изделий с различным содержанием используемых компонентов. Наличие выраженного аромата, сочной и упругой консистенции позволили получить опытному образцу высокую органолептическую оценку.

Дегустационная оценка показала, что использование растительных ингредиентов положительно влияет на консистенцию, вкус и сочность готового продукта (рисунок 1).

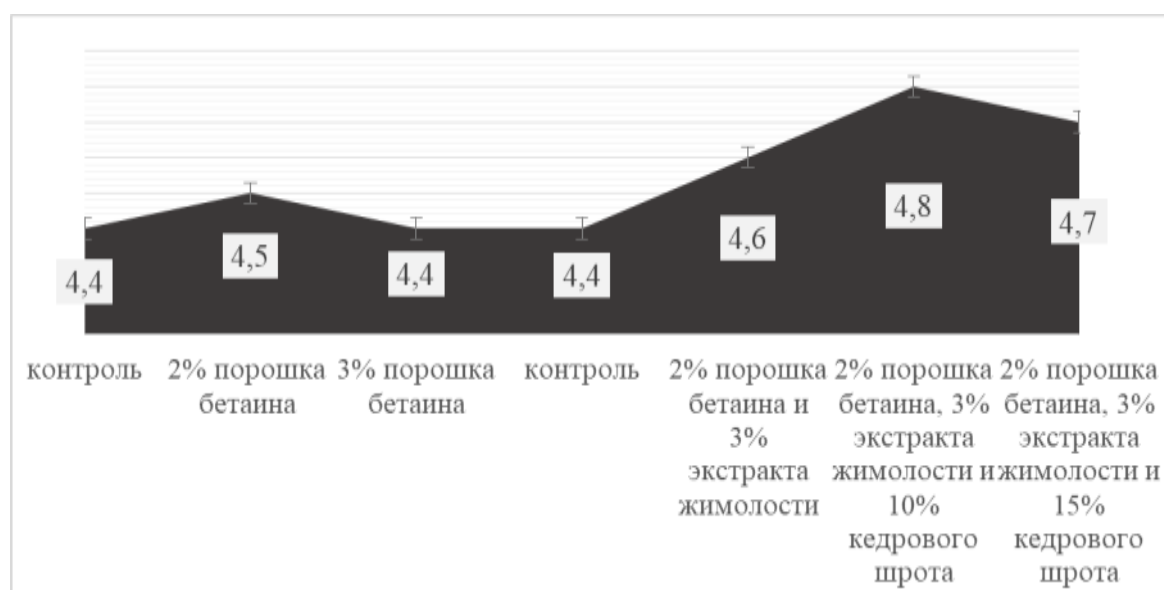


Рисунок 1 – Органолептическая оценка мясных изделий, балл

Дальнейшее увеличение дозы растительных ингредиентов (до 20%) придает купатам сладковатый вкус, обусловленный содержанием высокомолекулярных углеводов. Обобщенный анализ данных показал, что при внесении порошка бетаина (2%), экстракта жимолости (3%) и кедрового шрота (10%) обеспечивается получение готового продукта с наилучшими органолептическими характеристиками (4,8 балла), существенно превосходящими контрольный образец (4,4 балла).

Качественные показатели контрольного и опытных образцов мясного фарша представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Качественные показатели контрольного и опытных образцов мясного фарша

Показатель	Исследуемые образцы			
	контроль	1	2	3
Массовая доля белка, %	15,93	16,20	17,16	17,99
Массовая доля влаги, %	51,73	52,76	54,16	56,24
Массовая доля жира, %	24,05	25,34	26,02	27,57
Величина pH, ед.	6,33	6,10	6,00	5,80

Установлено, что увеличение дозы вводимых растительных ингредиентов, таких как свекольный бетаин, съедобная жимолость, кедровый шрот, приводит к снижению уровня pH (6,0-5,8).

Заключение. Преимущества разработанных продуктов перед традиционно вырабатываемыми в том, что они могут служить источником эссенциальных веществ и важнейших нутриентов, что подтверждает перспективу их использования в составе как общих, так и лечебно-профилактических рационов питания.

Результаты исследования имеют практическую и социальную значимость, так как позволяют расширить ассортимент мясных продуктов на основе баранины функциональной направленности.

Использование растительных компонентов позволяет повысить пищевую и биологическую ценность изделия. Разработанный способ комбинирования мяса и растительных компонентов позволяет получить обогащенный продукт, направленный на обеспечение рациона питания современного человека микроэлементами и пищевыми волокнами.

Список источников

1. Широкова, Н.В. Исследование и разработка технологии производства мясного хлеба / Н.В. Широкова, А.М. Емельянов, Д.Д. Овчинников // Научная жизнь. – 2020. – Т. 15, № 4 (104). – С. 544-550.
2. Широкова, Н.В. Разработка технологии производства продукции из мяса баранины / Н.В. Широкова, И.Г. Казарова, И.Ф. Горлов // Инновационные подходы к развитию устойчивых аграрно-пищевых систем: материалы Международной научно-практической конференции, Волгоград, 10 июня 2022 года. – Волгоград: ООО «СФЕРА», 2022. – С. 208-213.

3. Бараников, А.И. Создание новых мясных продуктов с использованием баранины / А.И. Бараников, Ю.А. Колосов, Н.В. Широкова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2013. – № 89. – С. 933-943.
4. Широкова, Н.В. Использование растительного сырья при производстве рубленых полуфабрикатов в оболочке / Н.В. Широкова, Я.П. Сердюкова, И.Г. Казарова // Научная жизнь. – 2020. – Т. 15, № 3 (103). – С. 408-415. Doi: 10.35679/1991-9476-2020-15-3-408-415.
5. Gorlov, I.F. Advances in technological productivity and biological evaluation of sausage products / I.F. Gorlov, M.I. Slozhenkina, O.A. Knyazhechenko, N.I. Mosolova, V.V. Vasilyeva, S.V. Shinkareva, V.N. Khramova, D.A. Mosolova // Research journal of pharmaceutical, biological and chemical sciences. – 2019. – V. 10, – № 1. – P. 2075-2080.

УДК 637.344

РУССКИЙ НАПИТОК КИСЕЛЬ: ТРАДИЦИИ И ИННОВАЦИИ ПРИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ АССОРТИМЕНТА И ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ

*Коломейцева Н.А., Глотова И.А.
Воронежский государственный аграрный университет
имени императора Петра I*

Аннотация. Исследованы ассортимент, рецептурно-компонентный состав и показатели пищевой ценности киселей популярных торговых марок, представленных на отечественном рынке. Выявлены вкусовые и ценовые предпочтения потребителей средней возрастной группы, а также пожелания в адрес производителей о готовности пробовать новые вкусы продукции. На основе опроса респондентов обоснованы направления совершенствования ассортимента и потребительских свойств киселей как группы «ретро-продуктов». Установлены тенденции развития потребительского спроса в отношении киселей, с одной стороны, приближенных по составу к исконно русским рецептам, без внесения в рецептуры сахара, а с другой стороны, с рецептурно-компонентным составом, обогащенным за счет использования региональных белковых ресурсов при переработке животноводческой продукции, позиционируемых как вторичные – молочная сыворотка, плазма крови. При этом предпочтительно использовать продукты глубокого фракционирования белковых ресурсов на основе мембранных методов разделения.

Ключевые слова: «ретро-продукты», кисель, овес, б-глюкан, молочная сыворотка, плазма крови, фракционирование, мембранные методы

Одной из тенденций российского потребительского рынка является так называемая «ностальгическая волна», которая заключается в росте интереса к продуктам, ассоциирующимся у покупателей с прошлым, со «старыми добрыми временами». Это касается возобновления интереса и ко вкусам, и к видам продуктов. На фоне роста уровня жизни россиян и развития потребительского рынка сегмент «ретро-продуктов» имеет хорошие перспективы, что относится прежде всего к напиткам, таким как кисели, морсы и компоты [1]. Например, наше старшее поколение хорошо помнит молочный кисель – вкуснейшее лакомство и полезный десерт. Аналогичные продукты инновационной направленности обладают также и гипоаллергенными свойствами [2].

Цель работы – исследовать ассортимент, рецептурно-компонентный состав и показатели пищевой ценности киселей популярных торговых марок, представленных на отечественном рынке; оценить перспективы совершенствования ассортимента и потребительских свойств «ретро-продуктов» из ассортиментной линейки киселей за счет использования региональных сырьевых ресурсов как растениеводческой, так и животноводческой продукции.

В этой связи с 1 февраля по 1 апреля 2023 г. в одной из крупных российских социальных сетей нами был проведен социальный опрос потребителей по следующим вопросам:

- 1) Как часто вы покупаете кисели?
- 2) Какой производитель киселей вам нравится больше всего?
- 3) Какой вкус киселя вы предпочитаете?
- 4) Что для вас является важным при выборе киселя (натуральность, качество, цена и т.д.)?
- 5) Какую консистенцию киселей вы предпочитаете покупать (в сухом или жидком виде)?
- 6) Какую цену вы готовы заплатить за 1 литр киселя?
- 7) Есть ли у вас какие-либо пожелания или предложения:
 - а) относительно ассортимента киселей на рынке;
 - б) относительно обогащения состава киселей функциональными ингредиентами (натуральные пищевые волокна, витамины, пробиотики)?

Всего участие в опросе приняли 450 человек, среди которых 20% – мужчины, 80% – женщины. Средний возраст 43 года.

Согласно результатам, 45% респондентов покупают кисели один раз в месяц, 30% – раз в неделю, 20% – реже одного раза в месяц, 5% – каждый день. Самым популярным вкусом киселя является клубника (40%), затем идут малина (25%), вишня (20%), клюква (10%) и другие вкусы (5%). Натуральность киселя является важным критерием для 60% опрошенных, цена – для 30%, качество – для 10%. 70% респондентов иногда пробуют новые вкусы киселей, 30% – всегда покупают продукт только с привычным вкусом. 75% опрошенных готовы были купить в магазине кисель в виде пищевого концентрата, то есть продукта, почти полностью подготовленного к употреблению в пищу и освобожденного для обеспечения длительного хранения от значительной части содержащейся в нем воды. Большинство (60%) готовы заплатить от 100 до 150 рублей за 1 литр

киселя, 25% – до 100 рублей, 15% – более 150 рублей. Некоторые опрошенные выразили желание увидеть больше экзотических вкусов киселей, таких как манго или ананас. Также было предложение сделать упаковку киселя более удобной для хранения.

При этом потребители хотят покупать и употреблять «качественный» кисель. Что же подразумевается под термином «качественный» кисель? Прежде всего – это состав. Он должен быть естественным, без добавления искусственных консервантов и красителей, энергетическая ценность должна быть умеренной, не более 100 ккал/100 г, содержание сахара не должно превышать 20 г/100 г. Наличие витаминов и минералов, таких как витамин С, железо и кальций, повышает питательную ценность киселя. Также кисель должен иметь приятный вкус и аромат, соответствующий заявленному в составе. Консистенция киселя должна быть однородной, без комков и слизи.

Органолептические свойства киселя включают в себя вкус, запах и цвет. В соответствии с ГОСТ Р 56558-2015 [3], кисель должен иметь сладкий вкус и приятный аромат, хотя могут быть различия в зависимости от используемых ингредиентов. Цвет киселя может быть разным – от прозрачного до насыщенного оттенка в зависимости от добавленных фруктов или ягод.

Физико-химические свойства киселя включают его pH, вязкость и температуру кипения. Кисель обычно имеет pH в кислой области значений, что придает ему традиционный вкус. Вязкость киселя может быть высокой из-за использования загустителей, таких как крахмал или пектин. Температура кипения киселя зависит от его состава и может быть выше или ниже, чем у воды. Известнейшими торговыми марками киселей являются «ФрутоНяня», «Леовит», «Русский продукт», «ВкусВилл», «Дачный» и другие (таблица 1).

Таблица 1 – Сравнительная характеристика киселей известных торговых марок

Наименование торговой марки	Состав	Цена	Пищевая ценность (на 100 г)	Упаковка	Фотография
ФрутоНяня	Вода, пюре клубничное, сахар, сок из малины концентрированный, крахмал кукурузный, загуститель – камедь ксантановая, регулятор кислотности – кислота лимонная	29 руб. (0,2 л)	Углеводы – не менее 10,8 г. Энергетическая ценность – 43,2 ккал. Минеральные вещества: калий – 10-40 мг	Тетрапак	
Леовит	Витамин Е, аскорбиновая кислота, витамин С, витамин В ₆ , биотин, гуаровая камедь, куркума, пчелиное маточное молочко, витамин В1, витамин В2	31,2 руб. (0,2 л)	Пищевая ценность в 100 г: углеводы – 92 г. Энергетическая ценность: 368 ккал	Картонная упаковка	

Таблица 1. Продолжение

Наименование торговой марки	Состав	Цена	Пищевая ценность (на 100 г)	Упаковка	Фотография
Русский продукт	Сахар и сироп глюкозно- фруктозный, крахмал (картофельный, кукурузный), сок малиновый натуральный концентрированн ый, регулятор кислотности – кислота лимонная, ароматизатор, краситель – кармин.	60 руб. (190 г)	Пищевая ценность: жиры – 0 г; белки – 0 г; углеводы – 91 г. Энергетическая ценность: 360 ккал/1507 кДж	Брикет	
ВкусВилл	Вода питьевая, смородина чёрная, сахар, мука овсяная	83 руб (300 г)	Белки – 0,4 г, жиры – 0,5 г, углеводы – 10,5 г. Энергетическая ценность – 48 ккал	Пластиков ая бутылка	
Дачный	Сахар, крахмал картофельный, регулятор кислотности – лимонная кислота, сок яблока сухой, сок черники сухой, сок вишни сухой, краситель – сок красной свеклы, ароматизатор «Плодово- ягодный», витамин С (аскорбиновая кислота)	130 руб. (300 г)	Энергетическая ценность (на 100 г) – 388 ккал. Белки (на 100 г) – 5 г, жиры (на 100 г) – 0,6 г, углеводы (на 100 г) – 95,3 г	ПЭТ банка с крышкой	

Кроме того, на рынке присутствуют малые производители, которые предлагают свои уникальные рецепты киселей.

Таким образом, в настоящее время на российском рынке представлено множество видов киселей различных производителей. При выборе киселя необходимо обращать внимание на его состав и соответствие стандартам, а также на

дату изготовления и срок годности. Лучшие производители киселей используют только натуральные ингредиенты и следят за качеством продукции на каждом этапе производства. Выбирая такие кисели, можно быть уверенным в их безопасности и полезных свойствах для организма.

В настоящее время российский рынок киселей представлен широким ассортиментом продуктов различных производителей. Есть около десяти крупнейших производителей, которые охватывают как розничный сегмент рынка, так и ритейл. Однако все больше малых и средних предпринимательств выходят на рынки с новыми видами киселей, в том числе с обогащенным составом, который позволяет прогнозировать придание определенных профилактических свойств [4, 5].

Однако пищевая ценность таких продуктов лимитирована, во-первых, белковой составляющей. Во-вторых, традиционный русский кисель, по сути, является ферментированным продуктом энтеросорбционной направленности, имея в виду овес, как основной сырьевой источник, богатый β -глюканом, а также процессы брожения зерновой основы при его получении [6].

Многие респонденты выражали желание покупать кисель, либо приближенный по составу к исконно русским рецептам, без внесения в рецептуры сахара, либо с рецептурно-компонентным составом, обогащенным за счет использования региональных белковых ресурсов при переработке животноводческой продукции, позиционируемых как вторичные (молочная сыворотка, плазма крови). При этом предпочтительно использовать продукты глубокого фракционирования белковых ресурсов на основе мембранных методов разделения [7].

В случае расширения ассортиментной линейки киселей за счет использования животных белков необходимо также совершенствование и расширение нормативной базы для их производства.

Список источников

1. Глотова, И.А. Направления совершенствования ассортимента инстантных напитков, обогащенных биологически активными компонентами / И.А. Глотова, Н.А. Коломейцева, Г.С. Тихонов, Н.А. Ерофеева // *European Journal of Natural History*. – 2022. – № 4. – С. 46-50.
2. Пашкевич, А.С. Гипоаллергенный кисель на молочной основе для детского питания // *Смотр-конкурс научных, конструкторских и технологических работ студентов Волгоградского государственного технического университета. Тезисы докладов: в 2-х частях / редколлегия: А.В. Навроцкий (отв. ред.) [и др.]*. – Волгоград: Издательство ВолГТУ, 2017. – С. 42-43.
3. ГОСТ Р 56558-2015. Консервы. Кисели питьевые фруктовые. Общие технические условия. – Москва: Стандартинформ, 2016. – 11 с.
4. Блинникова, О.М. Обогащение ягод и плодов селеном и перспективы их использования в профилактическом питании / О.М. Блинникова, Л.Г. Елисеева // *Вопросы питания*. – 2016. – № 1. – С. 85-91.

5. Коломейцева, Н.А. Кисельные берега: управление потребительскими свойствами продуктов питания для населения экологически неблагополучных территорий / Н.А. Коломейцева, И.А. Глотова, С.В. Шахов // Экологические проблемы продовольственной безопасности (EPFS 2022): материалы международной научно-практической конференции, Воронеж, 21-22 февраля 2022 г. – Воронеж: Издательство Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, 2022. – С. 224-229.
6. Шамова, М.М. Разработка рецептуры и технологии производства злакового киселя. Кисель постный злаковый / М.М. Шамова, А.Н. Австриевских, А.А. Вековцев // Пиво и напитки. – 2018. – № 1. – С. 26-29.
7. Глотова, И.А. Сухая белковая смесь для обогащения пищевых рационов на основе мембранных методов переработки вторичного молочного сырья / И.А. Глотова, Г.С. Тихонов, Н.А. Галочкина, С.В. Шахов // Вестник ВГУИТ. – 2022. – Том 84, № 4. – С. 69-76.

УДК 637.352

РАСТИТЕЛЬНЫЕ ИНГРЕДИЕНТЫ В РЕЦЕПТУРЕ ТВОРОЖНОГО СЫРА

Литвинова М.И., Скачков Д.А.

Волгоградский государственный технический университет»

Аннотация. В статье рассматривается возможность модификации рецептуры творожного сыра, заключающейся в добавлении таких растительных ингредиентов, как экструдат нута и свежий шпинат. Работа посвящена определению оптимального соотношения добавляемых растительных ингредиентов в рецептуре творожного сыра. Подбор количества вносимых ингредиентов осуществлялся по оценке органолептических показателей продукта. В результате исследования было подобрано оптимальное соотношение растительных ингредиентов, которое улучшило органолептические свойства творожного сыра.

Ключевые слова: творожный сыр, экструдат нута, свежий шпинат, органолептические показатели, витамины, минеральные вещества

Введение. В наши дни у многих людей наблюдается дефицит в рационе питания белков, биологически активных компонентов, растительных тканей, витаминов, ненасыщенных жирных кислот, минеральных веществ, что приводит к появлению у человека заболеваний, вызванных какой-либо нутриентной недостаточностью. В связи с этим профилактика и предупреждение таких болезней с помощью продуктов функционального питания являются актуальными.

Использование растительных наполнителей, содержащих полноценные комплексы биологически активных веществ, в технологии пищевых продуктов позволяет сбалансировать их белковый, углеводный, жировой, витаминный, минеральный составы и придать им антиоксидантные свойства [1].

Целью исследования является разработка оптимальной рецептуры творожного сыра, обогащенного полезными нутриентами.

Задачами исследования являются:

- подбор оптимального количества растительных ингредиентов;
- оценка органолептических показателей разработанного продукта в сравнении с контрольным без добавок;
- построение профилограммы.

Основная часть. Органолептическая оценка исследуемых образцов проводилась в соответствии с требованиями ГОСТ Р ИСО 22935-2-2011 «Молоко и молочные продукты. Органолептический анализ. Часть 2. Рекомендуемые методы органолептической оценки». Оценка органолептических показателей проводилась по 5-балльной шкале.

Химический состав творожного сыра довольно разнообразен, но его витаминный и минеральный составы можно улучшить. Поэтому для корректировки витаминного и минерального составов в рецептуре творожного сыра предлагается использовать нутовый экстракт и свежий шпинат. Нутовый экстракт способен обогатить творожный сыр витамином В₉, марганцем и кремнием, а свежий шпинат – бета-каротином и витамином К. Содержание названных нутриентов в растительных ингредиентах приведено в таблице 1 [2].

Таблица 1 – Содержание нутриентов в свежем шпинате и экстракте нута

Нутриент	Содержание в 100 г	
	шпината свежего	экстракта нута
Белки, г	2,86	20,1
Жиры, г	0,39	4,3
Углеводы, г	3,63	46,2
<i>Витамины:</i>		
Бета-каротин, мг	5,626	0,09
Витамин В ₉ , мкг	194	557
Витамин К, мкг	482,9	9
<i>Минеральные вещества:</i>		
Кремний, Si, мг	0	92
Марганец, Mn, мг	0,9	2,14

Для определения оптимальной рецептуры разрабатываемого творожного сыра были изготовлены два варианта продукта с различным соотношением растительных ингредиентов и контрольный образец:

- контрольный образец (рецептура творожного сыра по ГОСТ 33480-2015 Сыр творожный. Общие технические условия) без растительных добавок;
- опытный образец 1 с добавлением экструдата нута в количестве 10% и свежего шпината в количестве 20%;
- опытный образец 2 с добавлением экструдата нута в количестве 15% и свежего шпината в количестве 20%.

При изготовлении разработанных рецептов творожного сыра растительные ингредиенты вносились в продукт после его непосредственного получения. Подготовка растительных ингредиентов заключалась в их измельчении, после чего они смешивались с творожным сыром. Результаты органолептической оценки приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Органолептическая оценка образцов

Показатель	Контрольный образец	Опытный образец 1	Опытный образец 2
Вкус и запах	кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов	кисломолочные, выраженный ореховый (нутовый) вкус	слабые кисломолочные, выраженный ореховый (нутовый) вкус, яркий выраженный растительный привкус
Балл	4	5	4
Консистенция	мажущаяся, однородная по всей массе	мажущаяся, с частичками шпината	плотная, с частичками шпината, излишне густая
Балл	5	5	4
Цвет	белый	нежно-оливковый с зелеными вкраплениями	нежно-оливковый с зелеными вкраплениями
Балл	4	5	5
ИТОГО:	13	15	13

Результаты органолептической оценки показали, что при увеличении содержания экструдата нута в рецептуре творожного сыра до 15% продукт становится более плотным, излишне густым, появляется яркий, не очень приятный растительный привкус. При добавлении экструдата нута в количестве 10% творожный сыр приобретает мажущуюся консистенцию, характерную для творожных сыров, и приятный ореховый привкус. Внесение свежего шпината в разрабатываемую рецептуру продукта изменило его цвет на приятный нежно-оливковый.

На основе балльной оценки органолептических показателей была построена профилограмма, которая отражена на рисунке 1.

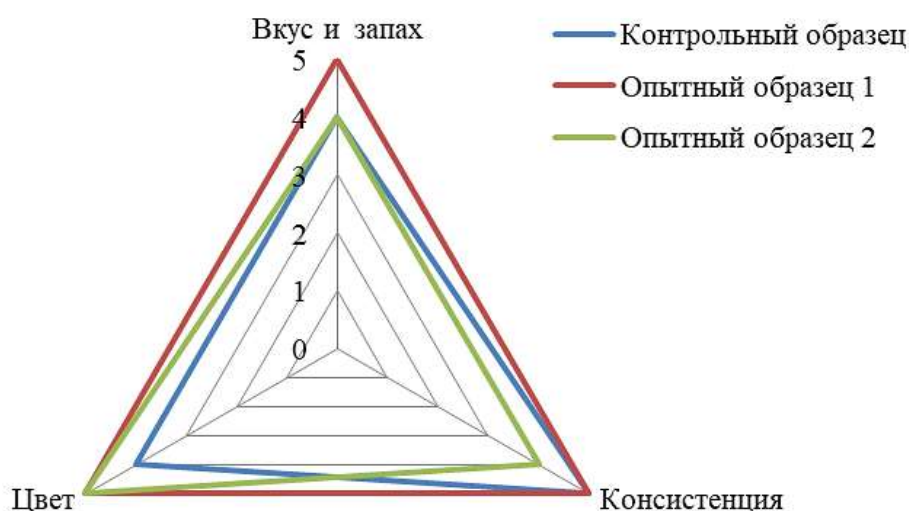


Рисунок 1 – Профилограмма органолептических показателей исследуемых образцов

Заключение. Таким образом, на основании проведенных исследований можно заключить, что добавление в рецептуру творожного сыра экструдата нута в количестве 10% и свежего шпината в количестве 20% наилучшим образом влияет на органолептические показатели продукта и обогащает его витаминный и минеральный состав.

Список источников

1. Белова, Д.С. Разработка сырного продукта, обогащенного растительными ингредиентами / Д.С. Белова // Конкурс научно-исследовательских работ студентов Волгоградского государственного технического университета (г. Волгоград, 26–30 апреля 2021 г.): тез. докл. / редкол.: С.В. Кузьмин (отв. ред.) [и др.]; ВолгГТУ, Отд. координации науч. исследований молодых ученых УНиИ, Общество молодых ученых. – Волгоград, 2021. - С. 317-318.
2. Скурихин, И.М. Химический состав российских пищевых продуктов: справочник / И.М. Скурихин, В.А. Тутельян. – Москва: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

*Сейнабдилова Н.Н., Толомушова Г.Н., Очирова Е.Н.,
Ниджляева И.А., Мороз Н.Н.*

Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова, Элиста

Аннотация. В работе изучена биологически активная добавка «Селен-пропионикс» на основе селена. Разработана технология производства мясных полуфабрикатов с использованием биологически активной добавки. Производство мясных рубленых полуфабрикатов с использованием биологически активных веществ – актуальная тема в современном мясоперерабатывающем производстве. Для улучшения качества продукта могут быть использованы биологически активные вещества, например, антиоксиданты, витамины, минералы, пробиотики, пребиотики и др. Они помогают сохранять полезные свойства продукта, увеличивают срок его хранения, улучшают его вкус и аромат.

Ключевые слова: рубленые полуфабрикаты, структурно-механические свойства, влагосвязывающая способность, эмульгирующая способность, функционально-технологические свойства

Введение. В процессе производства мясных рубленых полуфабрикатов с использованием биологически активных веществ необходимо учитывать различные факторы – отбор и качество мяса, пропорции ингредиентов, технологические процессы приготовления и т.д.

Все эти факторы взаимосвязаны и важны для получения высококачественного продукта. Для обеспечения этого необходимы разработка оптимальных технологических процессов и использование современного оборудования.

Использование биологически активных веществ при производстве мясных рубленых полуфабрикатов является перспективным направлением в развитии мясоперерабатывающей отрасли и может удовлетворять растущий спрос потребителей на качественные и полезные продукты.

Цель и задачи. Цель данной работы – разработка технологии производства мясных полуфабрикатов с использованием биологически активной добавки «Селенпропионикс».

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- проанализировать существующие технологии производства мясных полуфабрикатов;
- изучить биологически активные вещества;
- разработать технологию производства мясных полуфабрикатов с использованием биологически активных веществ;
- провести исследование качества готового продукта.

Методика исследования. Использовали сырье: говядину охлажденную I категории (ГОСТ 34120-2017), свинину полужирную (ГОСТ 31476-2012), лук репчатый (ГОСТ 34306-2017), соль пищевую (ГОСТ Р 51574-2018), перец черный молотый (ГОСТ 29050-91). Выработка и исследования контрольного и опытных образцов проведены по общепринятым методикам в соответствии с нормативно-технической документацией. Отбор образцов мяса и определение их свежести проводили в соответствии с требованиями ГОСТ 7269-2015. Определение органолептических показателей осуществляли по требованиям ГОСТ 9959-2015.

Результаты и обсуждение. В качестве новой добавки была использована биологически активная добавка «Селенпропионикс» на основе селена. Селен – это микроэлемент, который является важным питательным веществом для человека. БАД «Селенпропионикс» разработан на основе пробиотических микроорганизмов, обогащенных микроэлементами, для профилактики йод-, железо- и селендефицитных состояний.

При изучении влияния биологически активной добавки на функционально-технологические свойства фаршевых систем были изготовлены контрольные и опытные варианты.

Для изготовления контрольной партии мясных рубленых полуфабрикатов использовали традиционную рецептуру и технологию. При изготовлении опытных образцов к мясному сырью добавляли биологически активную добавку «Селенпропионикс» в дозировке 3,0 кг на 100 кг замеса.

Рецептуры модельных фаршевых систем предложенных нами для проведения исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Рецептуры исследуемых фаршевых систем

Наименование сырья	Рецептура	
	Контрольный вариант	Опытный вариант
Говядина жилованная, кг	60,0	60,0
Свинина жилованная полужирная, кг	32,0	32,0
Меланж или яйца, кг	3,0	3,0
Лук репчатый очищенный, кг	5,0	5,0
БАД «Селенпропионикс», кг	-	3,0
Итого сырья, кг	100,0	103, 0
Хлеб пшеничный, кг	15	15
Перец черный молотый, кг	0,05	0,05
Соль, кг	1,5	1,5
Вода питьевая	10,0	10,0

Применение БАД «Селенпропионикс» как добавки в производстве мясных рубленых полуфабрикатов не сказывается на технологии в целом и поэтому не требует затрат на перестройку производства.

Влияние новой добавки оценивали по функционально-технологическим свойствам фаршевых систем и органолептическим показателям готовой продукции.

Результаты исследований показали, что при введении в рецептуру биологически активной добавки увеличиваются влагосвязывающая, влагоудерживающая, эмульгирующая способность, а также стабильность эмульсии фарша по сравнению с контрольным образцом.

Анализ экспериментальных данных показывает, что внесение БАД «Селенпропионикс» увеличивает функционально-технологические свойства модельных фаршей по сравнению с контрольным образцом в следующих значениях:

- водосвязывающая способность (ВСС) – с 69,5 до 77,2%;
- водоудерживающая способность (ВУС) – с 71,3 до 76,8%;
- жирудерживающая способность (ЖУС) – с 59,4 до 65,2%;
- эмульсионная способность (ЭС) – с 72,6 до 76,3%;
- стабильность эмульсии (СЭ) – с 81,2 до 84,5%.

Таким образом, при использовании новой добавки в рецептурах мясных полуфабрикатов наблюдается повышение функционально-технологических свойств модельных фаршей при введении 3 кг смеси на 100 кг мясного сырья.

Далее нами были оценены потребительские свойства рубленых полуфабрикатов с новыми добавками в сравнении с изделиями классической рецептуры. По органолептическим показателям рубленые полуфабрикаты с использованием БАД «Селенпропионикс» имеют преимущественную оценку по сравнению с традиционной рецептурой. Это говорит о том, что применение новой добавки не влияет на традиционные органолептические характеристики обогащенного продукта. Предлагаемая мясная продукция имеет нежную, сочную консистенцию, вкус и запах, свойственные данному виду изделия.

Анализ результатов органолептической оценки мясных изделий после термической обработки показал, что опытный образец имел предпочтительную оценку в отношении внешнего вида и консистенции.

Заключение. В соответствии с поставленной задачей разработан способ приготовления рубленых полуфабрикатов с улучшенной пищевой и биологической ценностью, с хорошими функционально-технологическими свойствами и органолептическими показателями. Созданный продукт расширяет ассортимент рубленых полуфабрикатов для широких слоев населения.

Список источников

1. Антипова, Л.В. Методы исследования мяса и мясных продуктов / Л.В. Антипова, И.А. Глотова, И.А. Рогов. – М.: Колос, 2001. – 230 с.
2. Бойцова, Т.М. Анализ рынка мясных полуфабрикатов: возможности и перспективы / Т.М. Бойцова, О.М. Антоненко // Научные труды Дальрыбвтуза. – 2017. – Т. 42. – С. 99-104.
3. Натыров, А.К. использование крупяной культуры в мясных полуфабрикатах / А.К. Натыров, Е.Н. Очирова, Д.Д. Мамаев, Н.Н. Сейнабдилова [и др.] // Аграрно-пищевые инновации. – 2021. – № 4 (16). – С. 75-85.

4. Речкина, Е.А. Исследование и разработка мясных рубленых полуфабрикатов / Е.А. Речкина, Г.А. Губаненко, Л.П. Рубчевская [и др.] // Вестник КрасГАУ. – 2015. – № 8. – С. 133-137.
5. Сычева, О.В. Использование продуктов переработки растительного сырья в технологии мясных полуфабрикатов / О.В. Сычева, Е.А. Скорбина, И.А. Трубина [и др.] // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2017. – № 4. – С. 43-48.
6. Филимонова, С.Д. Использование пищевых субпродуктов и немясного ингредиента в технологии производства рубленых мясосодержащих полуфабрикатов / С.Д. Филимонова, А.П. Тапилина, А.Е. Султаналиева, М.И. Сложенкина // Аграрно-пищевые инновации. – 2022. – Т. 17, № 1. – С. 62-73. <https://doi.org/10.31208/2618-7353-2022-17-62-73>.

УДК 637.521

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ЗАПЕЧЕННОГО ПРОДУКТА ИЗ МЯСА ПТИЦЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

*Суходолова А.Г., Шамбетова У.Ч., Натыров А.К.,
Мороз Н.Н., Ниджляева И.А.*

Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова», Элиста

Аннотация. В статье рассматривается влияние мясных и растительных ингредиентов на органолептические, физико-химические и микробиологические показатели мясного продукта. С этой целью была разработана рецептура запеченного рулета из мяса птицы и растительных ингредиентов.

Ключевые слова: мясо птицы, запеченный продукт, мясные деликатесы, органолептические и физико-химические показатели, рецептура, пищевая добавка, чернослив

Введение. Создание функциональных продуктов питания является приоритетным направлением развития пищевых технологий. На сегодняшний день рациональное здоровое питание – наиболее важный фактор, который определяет здоровье нации. Здоровье нации в целом заключается в питании детей, людей, страдающих, витаминодефицитом, пожилых людей [1].

Разработанный ассортимент рулета мясного с функциональными добавками рекомендован к употреблению детям старше трех лет, пожилым людям, спортсменам, потребителям, которые ведут профилактику витаминодефицитов. Помимо этого разработанные добавки позволяют применять мясные рулеты в медицинских целях, так как макро- и микроэлементы, входящие в их состав, имеют медико-биологическое значение [3, 6].

Еще одно преимущество разработанного ассортимента мясных рулетов – его диетические свойства. Благодаря разработанной рецептуре мясные рулеты из филе бройлера с добавками в виде чернослива, кайсы и зелени практически не содержат в своем составе жиров. Данное свойство продукта направлено на профилактику ожирения в России, а также на снижение риска развития атеросклероза и гипертонии у потребителей [2, 4].

Цель исследования – спроектировать оптимальный рецептурный состав мясных запеченных продуктов из мяса птицы с использованием сырья растительного происхождения, который бы обеспечивал высокие функционально-технологические характеристики готовых изделий.

Материалы и методы исследований. Для приготовления опытных образцов рулетов из мяса цыплят-бройлера с сухофруктами и зеленью было использовано сырье:

- мясо цыплят-бройлеров с добавлением пищевой добавки «Кумелакт-1» охлажденное: t от -1°C до $+4^{\circ}\text{C}$, (ГОСТ 31962-2013), должно быть хорошо обескровленным, чистым, без посторонних запахов. Пищевая ценность основного сырья состоит в том, что содержит большое количество белка (%) – 23,4 и легкоусвояемого жира (%) – 10,6;
- сушеные сливы, абрикосы целые, без косточек, обработаны и соответствовали требованиям ГОСТ 32896-2014 сорта экстра. Сухофрукты имели овальную форму, вкус сладкий с свойственным запахом, цвет насыщенный: у абрикосов – оранжевый, а у чернослива – черный с синеватым оттенком;
- свежая зелень петрушки (ГОСТ 34212-2017), соответствует требованиям нормативных документов.
- опытные образцы изделий были подвергнуты лабораторным исследованиям двумя методами – органолептическим и физико-химическим.

Органолептические исследования проводили комиссионно, руководствуясь требованиями ГОСТ 9959-2015 «Мясо и мясные продукты. Общие условия проведения органолептической оценки» [5].

Массовую долю жира определяли по ГОСТ 23042-2015; белка – по ГОСТ 25011-17; энергетическую ценность – расчетным методом [2].

Результаты исследований. Разработанная рецептура ассортимента запеченного куриного рулета с функциональными добавками представлена в таблице 1.

Технологическая схема производства на все ассортиментные позиции одинакова и отличается лишь составом функциональной добавки, согласно таблице 1, при этом сырье для добавок готовят единым способом – измельчением. Технология такова: филе цыпленка слегка отбивают, выравнивая толщину филе по всей поверхности. Выкладывают на целлофан по четыре филе. На поверхности отбитого филе равномерно распределяют добавку, солят, добавляют перец и свертывают в рулет. Сформированный полуфабрикат заворачивают в целлофан, перевязывают шпагатом и подпекливают. Сформированное изделие запекают при температуре $180\div 200^{\circ}\text{C}$ в течение 60 минут. Затем охлаждают до температуры в пределах от 2 до 6°C . Когда изделие прошло процесс

охлаждения, то его упаковывают в пластиковые транспортировочные ящики, опломбируют и маркируют. Упакованное и промаркированное изделие поступает в экспедицию.

Таблица 1 – Рецептура рулетов из мяса цыплят-бройлера с сухофруктами

Ингредиент	Количество, кг		
	№ 1*	№ 2*	№ 3*
Сырье несоленое, кг на 100 кг			
Филе бройлера	93,6	93,6	96,2
Чернослив мытый, измельченный	7,4	-	-
Абрикос сушеный (кайса)	-	7,4	-
Зелень петрушки	-	-	1,9
Зелень кинзы	-	-	1,9
Пряности и материалы, г на 100 кг несоленого сырья:			
Соль пищевая	700	700	700
Перец черный молотый	100	100	100

Примечание: *Рецепт № 1 «Запеченный куриный рулет с черносливом»;

*Рецепт № 2 «Запеченный куриный рулет с сушеным абрикосом»;

*Рецепт № 3 «Запеченный куриный рулет с зеленью петрушки и кинзы»

После дегустации комиссией было определено, что лучше всего по вкусовым качествам для дальнейшего улучшения рецептуры и технологии в разработку взять «Запеченный куриный рулет с черносливом». Добавленный в рецептуру чернослив придал рулету сладкий вкус и приятный запах копчения, так как чернослив был приготовлен по традиционной рецептуре в печах.

Изучение органолептических характеристик проводилось в соответствии с пятибалльной шкалой, при этом оценивались: внешний вид, цвет, аромат, консистенция (таблица 2).

Таблица 2 – Органолептические показатели мясных рулетов

Образец	Внешний вид	Цвет	Аромат	Консистенция	Средняя оценка
Контрольный	4,52	4,38	4,98	4,79	4,66
Опытный	4,68	4,79	4,97	4,91	4,83

Контрольный образец в своем составе имел только мясо птицы и сухие добавки, без каких-либо овощных дополнений. Опытный рулет после определения соотношения вносимых ингредиентов состоял из мяса птицы, чернослива, соли, черного молотого перца.

По результатам таблицы 2 видно, что контрольный образец обладал бледной окраской и невзрачным внешним видом, а также отличался от опытного рулета наименьшим показателем консистенции. В сравнении с контрольным образцом опытный экземпляр демонстрировал более выраженную окраску с красивыми вкраплениями моркови.

По такой характеристике, как аромат, изделия практически не отличались друг от друга, полностью соответствовали заявленным требованиям.

В соответствии с результатами дегустационной оценки, наиболее предпочтительным явился образец опытный. Подытожив, можно сделать вывод, что, добавляя чернослив, органолептические характеристики не изменяются.

Нами были определены качественные показатели рулета из филе цыпленка-бройлера с добавлением чернослива (таблица 3).

Таблица 3 – Качественные показатели рулета из филе цыпленка-бройлера с добавлением чернослива

Наименование показателя	Характеристика / Значение
Органолептические показатели	
Внешний вид	Поверхность полуфабриката чистая, перевязана шпагатом, концы куриного рулета четко сформированы
Форма	Продолговатый цилиндр
Консистенция	Упругая
Вид и цвет на разрезе	Равномерно окрашенная мышечная ткань белого цвета с включениями чернослива
Запах и вкус	Запах, характерный данному виду продукта, вкус слегка солоноватый, приятный, без посторонних вкусов и запаха
Физико-химические показатели	
Массовая доля хлористого натрия, %	0,9
Массовая доля белка, %	21,51
Массовая доля жира, %	5,1
Массовая доля влаги, %	55,2
Микробиологические показатели	
КМАФАнМ, КОЕ/г, не превысило	1×10^3
Бактерии группы кишечной палочки (колиформы) в 1 г продукта	не обнаружены
Содержание аскорбиновой кислоты, %	12
Энергетическая ценность, ккал/100 г	133,0

Полученный продукт обладает более выраженным по сравнению с традиционным куриным рулетом вкусом с приятными сладковатыми тонами, своеобразным рисунком на разрезе, упругой консистенцией, тонким запахом копчения. При этом используется недорогое сырье, что позволяет в значительной мере снизить себестоимость готового изделия.

По физико-химическим и микробиологическим показателям произведенный нами рулет из филе цыпленка-бройлера с добавлением чернослива удовлетворяет требованиям нормативной документации.

Заключение. Нами разработаны рецептура и технология запеченного продукта из филе цыпленка с добавлением растительного сырья. Чернослив, который является составной частью рулета, увеличивает содержание в продукте полезных витаминов, минеральных веществ, которые не теряют своих свойств при тепловой обработке.

Продукт предназначен широкому кругу потребителей различных возрастных групп, но в первую очередь потребителям, придерживающимся здорового питания и образа жизни, а также людям пожилого возраста.

Список источников

1. Аكوпова, Н.Е. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации / Н.Е. Аكوпова, Е.В. Емельянова, Л.С. Кучурова. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009. – 36 с.
2. Антипова, Л.В. Методы исследования мяса и мясных продуктов / Л.В. Антипова, И.А. Глотова, И.А. Рогов. – М.: КолосС, 2004. – 570 с.
3. Ламажапова, Г.П. Физиология питания / Г.П. Ламажапова. – М.: Мир науки, 2016. – 46 с.
4. Мартянова, Л.Е. Роль мяса птицы в мясной промышленности / Л.Е. Мартянова, Ю.С. Савельева // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. – 2016. – № 2. – URL. <http://ejournal/omgau.ru/index.php/spetsvypusk-2/31-spets02/418-00167>.
5. ГОСТ 31470-2012. Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы. Методы органолептических и физико-химических исследований [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200096484>.
6. Храмова, В.Н. Конъюнктурное исследование потребительских предпочтений на рынке мясопродуктов / В.Н. Храмова, А.Д. Тимофеева, Я.И. Храмова, И.А. Тимофеев, Е.С. Воронцова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2020. – № 4 (60). – С. 238-245.

УДК 637.5

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕМЯН КУНЖУТА И КАРРАГИНАНА В ПРОИЗВОДСТВЕ ВАРЕННЫХ КОЛБАС

Борохвостова М.А., Скачков Д.А.

Волгоградский государственный технический университет

Аннотация. В статье рассматривается модификация рецептуры колбасы вареной, включающая добавку семян кунжута как дополнительного источника

белка, а также макро- и микроэлементов. В рецептуре применяли семена черного и белого кунжута. Определен нутриентный состав кунжута. Проведены исследования органолептических показателей разработанной колбасы. Полученные результаты органолептической оценки опытных образцов свидетельствуют о положительном влиянии внесения данной добавки в рецептуру. Также выявлено различие между образцами с добавлением черного и белого кунжута.

Ключевые слова: колбаса вареная, семена кунжута, каррагинан, нутриентный состав, органолептические показатели

Введение. Рацион питания в современном мире не всегда сбалансирован, что проявляется в отсутствии или низком содержании в продукте отдельных витаминов, макро- и микроэлементов и прочих нутриентов и, соответственно, нехватке их организму человека, что в значительной степени влияет на его здоровье. Для балансирования состава и повышения пищевой, в том числе биологической, ценности пищевых продуктов используют растительное сырье. Использование семян кунжута обусловлено тем, что кунжут богат витаминами (В₁, Е, РР), также в большом количестве содержит кальций и кремний, железо, медь, селен и цинк. Он является источником ненасыщенных жирных кислот, таких как олеиновая и линолевая. Именно олеиновая и линолевая кислоты обеспечивают профилактику атеросклероза и увеличивают защитную функцию кожи. В кунжуте содержатся пищевые волокна, они хорошо удерживают воду, улучшают пищеварение и нормальную моторику ЖКТ.

Каррагинан обладает высокой гелеобразующей и водосвязывающей способностями. Это позволяет улучшить органолептические свойства и повысить выход изделия. Также каррагинан способствует очищению кишечника от вредных микроорганизмов и уменьшает концентрацию холестерина в крови.

Целью исследования является разработка рецептуры и технологии вареной колбасы, обогащенной полезными нутриентами.

В связи с вышесказанным добавление семян кунжута и каррагинана в рецептуру вареной колбасы для улучшения и оптимизации её нутриентного состава является актуальным. Кроме того, значимость работы состоит в расширении ассортимента вареных колбас.

Материалы и методы. Эксперимент проводился на кафедре технологии пищевых производств (ТПП) Волгоградского государственного технического университета (ВолгГТУ). Для выявления такого сочетания ингредиентов, которое позволило бы достичь высоких вкусовых характеристик и привлекательно внешнего вида продукта, были разработаны рецептуры (по ГОСТ 23670) и изготовлены следующие образцы:

- контрольный образец – без добавок;
- образец № 1 – с добавлением семян черного кунжута (7,5%) и каррагинана;
- образец № 2 – с добавлением семян белого кунжута (7,5%) и каррагинана;
- образец № 3 – с добавлением смеси из черного и белого кунжута (7,5%) и каррагинана.

Для изготовления разработанных рецептур вареной колбасы с обогащающей добавкой потребовалось оптимизировать традиционную технологию изготовления вареной колбасы «Докторская». При этом изменения были внесены на стадии куттерования, где вносились семена кунжута и каррагинан.

Органолептические показатели опытных образцов определяли комиссионно по ГОСТ 9959-2015 «Мясо и мясные продукты. Общие условия проведения органолептической оценки». Для оценки органолептических показателей была использована 5-балльная шкала оценки. Оценку проводила дегустационная комиссия из 5 экспертов.

Основная часть. Для производства вареных колбас были использованы 2 вида семян кунжута: черный и белый. Пищевая ценность обоих видов примерно одинакова, но в черных семенах содержится больше кальция, цинка, витамина В и других минеральных веществ, информация по нутриентному составу представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание нутриентов в кунжуте

Нутриент	Содержание нутриента в 100 г	
	черный кунжут	белый кунжут
Белок, г	19,4	28
Жир, г	48,7	56,4
Углеводы, г	12,2	11
Пищевые волокна	5,6	11,8
Минеральные вещества		
Кальций, мг	1474	975
Железо, мг	16	14,5
Кремний, мг	199	-
Медь, мг	1,4	4,1
Цинк, мг	10,23	7,75
Фосфор, мг	720	629
Магний, мг	540	351
Селен, мкг	34,4	34,4
Витамины		
В ₁ , мг	1,27	0,79
В ₂ , мг	0,36	0,24
РР, мг	11,1	4,5
Е, мг	2,3	0,25
Ненасыщенные жирные кислоты		
Олеиновая, мг	19,6	18,5
Линолевая, мг	19,4	21,3

Для выбора оптимальной рецептуры была проведена оценка изготовленных контрольного и опытных образцов колбас по органолептическим показателям. Результаты органолептической оценки приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Органолептическая оценка образцов

Наименование показателя	Контрольный образец	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3
Внешний вид	ровная, сухая поверхность	ровная, сухая поверхность	ровная, сухая поверхность	ровная, сухая поверхность
Оценка из 5	4	5	5	5
Консистенция	упругая	плотная	плотная	плотная
Оценка из 5	5	5	5	5
Запах и вкус	свойственный данному виду продукта запаха, в меру соленый	присутствует пряный, сладковато-ореховый запах, выраженный привкус кунжута, в меру соленый	присутствует слегка сладковато-ореховый запах, привкус кунжута, в меру соленый	присутствует слегка сладковато-ореховый запах, привкус кунжута, в меру соленый
Оценка из 5	3	5	4	4
Цвет и вид на разрезе	розово-бежевый цвет, фарш равномерно перемешан	розово-бежевый цвет, фарш равномерно перемешан и содержит включения -семена черного кунжута	розово-бежевый цвет, фарш равномерно перемешан и содержит включения -семена белого кунжута	розово-бежевый цвет, фарш равномерно перемешан и содержит включения -семена черного и белого кунжута
Оценка из 5	4	5	5	5
Итого	17	20	19	19

Исследование показало, наилучшими органолептическими свойствами обладает образец № 1 с семенами черного кунжута. Так, по сравнению с образцом № 2 с семенами белого кунжута имеет более выраженный ореховый вкус и запах. Также включения черного кунжута на разрезе, по мнению дегустаторов, смотрятся более ярко и интересно. Внесение каррагинана положительно повлияло на консистенцию, опытные образцы по сравнению с контрольным имеют более плотную консистенцию.

Для наглядности на основе балльной оценки органолептических показателей была построена профилограмма (рисунок 1).

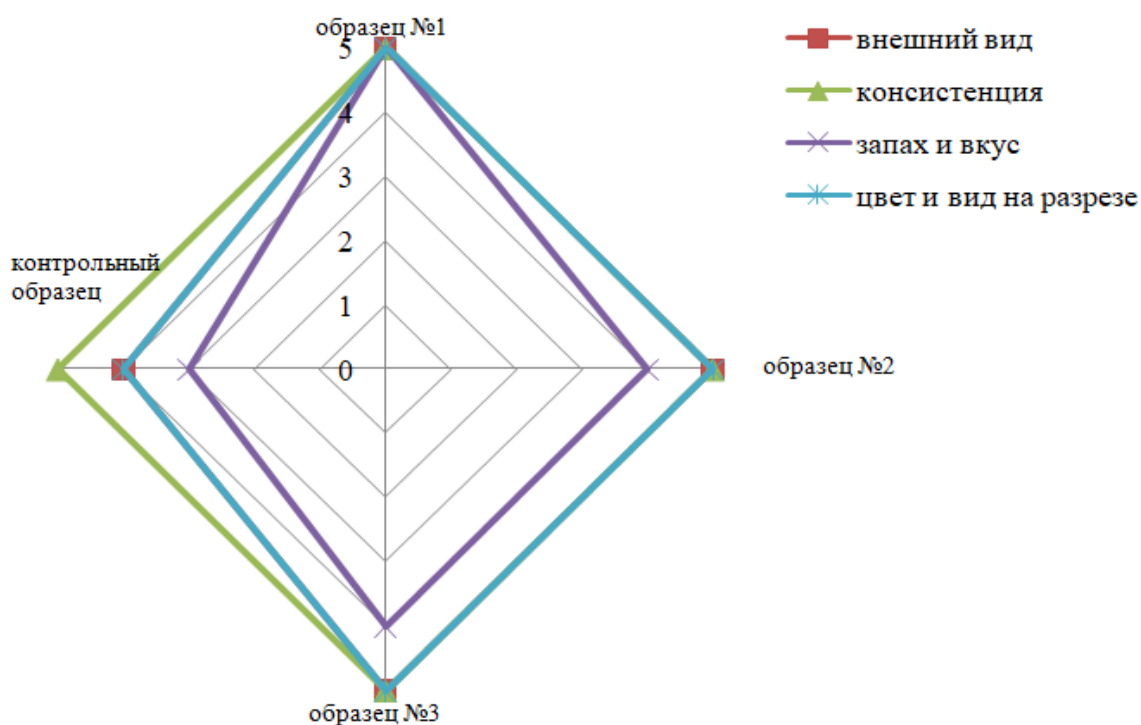


Рисунок 1 – Профилограмма органолептических показателей

Заключение. Таким образом, результаты экспериментального исследования показали, что вареная колбаса с семенами черного кунжута и каррагинаном обладает хорошими органолептическими свойствами и высокой пищевой ценностью. Полученные результаты можно использовать для разработки ассортиментной линейки вареных колбас с высокой пищевой ценностью.

Список источников

1. Скурихин, И.М. Химический состав Российских пищевых продуктов: справочник / И.М. Скурихин, В.А. Тутельяна. – Москва: ДеЛипринт, 2002. – 236 с.
2. Горлач, Е.А. Использование нетрадиционного растительного сырья в производстве вареных колбас / Е.А. Горлач, Н.Ю. Степанова // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2016. – № 43. – С. 82-87.

ПОЛУФАБРИКАТ ИЗ МЯСА ИНДЕЙКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЛЕКСНОЙ ПИЩЕВОЙ ДОБАВКИ «ЙОДОЗИН»

*Храмова В.Н., Ермолова К.А., Лубчинский К.А.,
Картушина Ю.Н., Семёнова О.Ю.*

Волгоградский государственный технический университет

Аннотация. В статье представлены результаты изучения влияния комплексной пищевой добавки «Йодозин» на органолептические показатели полуфабриката из мяса индейки, произведенного по технологии sous-vide.

Ключевые слова: полуфабрикат, индейка, комплексная пищевая добавка, йод, технология sous-vide

Введение. Производство полуфабрикатов различной степени готовности в настоящее время интенсивно развивается, что позволяет расширить ассортименте продукции предприятий мясной отрасли. Основными проблемами при обработке мясного сырья являются потеря массы, а также снижение биологической и пищевой ценности в процессе термического воздействия. Технология sous-vide позволяет снизить перечисленные нежелательные последствия [1].

Основная часть. Технология sous-vide (су-вид) является одним из видов минимальной обработки. Су-вид в переводе с французского означает «под вакуумом» и подразумевает под собой процесс термической обработки сырья, герметично упакованного в термостабильные пластиковые вакуумные пакеты, осуществляемый при строго контролируемых температурах в течение длительного времени. Это позволяет сохранить его пищевую и биологическую ценность, минимизировать технологические потери массы, улучшить органолептические показатели, увеличить срок годности [1, 2].

Герметичная упаковка позволяет теплу эффективно переноситься от воды в пищевой продукт. Термообработка пищевых продуктов при оптимальных температурах в центре продукта устраняет чрезмерное нагревание продукта, и желаемая степень готовности может быть достигнута во всем объеме мясного продукта, что обеспечивает более стабильное качество [2].

Кроме того, вакуумная упаковка и, соответственно, удаление кислорода из окружающей среды продукта приводят к снижению окисления продукта, уменьшению потерь влаги и летучих вкусо-ароматических веществ, снижению необходимых количеств соли, специй и трав, так как их действие в условиях термообработки су-вид усиливается. Обработка су-вид позволяет сохранять витамины и минеральные вещества внутри продукта при термообработке, что делает продукт более питательным. Система су-вид приводит к более высокому выходу и лучшей текстуре мясных продуктов в сравнении с традиционной обработкой [2].

При производстве в исследуемый полуфабрикат из мяса индейки была внесена комплексная пищевая добавка «Йодозин». Уникальный состав добавки обеспечивает усвояемость йода порядка 98%. Йод в препарате находится в связанном состоянии, обладает высокой стабильностью и может храниться длительное время. Такой йод высвобождается только в желудке человека.

Препарат выпускается в виде прозрачной жидкости, без вкуса и запаха. Помимо этого вещество выдерживает различные температурно-влажностные режимы, поэтому для его успешного внедрения не требуется никакой корректировки технологии изготовления на производстве. В добавке йод легко растворяется в воде и подходит для любой отрасли пищевой промышленности.

Йод – очень важный микроэлемент. Йод участвует в производстве гормона щитовидной железы – тироксина. Тироксин регулирует такие процессы организма, как: водно-солевой обмен, обмен белков, жиров и углеводов. А еще он регулирует теплообмен в организме, деление и рост клеток, работу печени и сердечно-сосудистой системы. Кроме того, именно от этого гормона зависят состояние нервной системы, эмоциональное состояние человека и его психологическое здоровье [3, 4].

Если с пищей в организм поступает недостаточно йода, щитовидная железа вырабатывает мало тироксина. Такое состояние называется йододефицитом. Чаще всего сначала недостаток йода влияет на работу нервной системы: человек становится забывчивым, у него снижаются внимание и реакция, появляются раздражительность, сонливость. Возникают проблемы с сердцем и сосудами: аритмия, повышение давления, снижение уровня гемоглобина в крови [3, 4].

В ходе выполнения научно-исследовательской работы были проведены исследования двух образцов полуфабрикатов из мяса индейки. Органолептическая оценка образцов была произведена путем дегустации с оценкой по пятибалльной шкале. Также было проведено определение содержания йода в комплексной аналитической лаборатории Поволжского научно-исследовательского института производства и переработки мясомолочной продукции (ГНУ НИИММП) количественным методом, основанным на инверсионно-вольтамперометрическом измерении массовой концентрации элемента в растворе подготовленной пробы. Контрольный образец выработан без добавления «Йодозина», опытный – выработан с использованием добавки. Органолептические показатели образцов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептические показатели

Наименование показателя	Контрольный образец	Опытный образец
Внешний вид	чистая и гладкая поверхность, со смесью специй	чистая и гладкая поверхность, со смесью специй
Цвет	светло-бежевый	светло-бежевый, с розоватым оттенком
Вкус и запах	приятный, с явным ароматом пряностей	приятный, с явным ароматом пряностей
Консистенция	менее упругая	упругая
Сочность	менее сочный	сочный

Результаты определения содержания йода представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты определения содержания йода

Образец	Содержание йода, мкг/100 г	
	Экспериментальное значение	Суточная потребность
Контрольный	–	60-150
Опытный	100	

Согласно МР 2.3.1.2432-08 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации», суточная потребность организма человека в йоде может достигать 150 мкг в сутки. Проанализировав полученные данные, можно сказать, что содержание йода в опытном образце на 66,7% восполняет суточную потребность человека в определяемом микроэлементе.

Согласно представленной на рисунке 1 профилограмме сравнительной оценки органолептических показателей, можно заметить, что опытный образец имеет некоторые преимущества: упругая консистенция и более выраженная сочность, а также в цвете продукта был хорошо замечен розоватый оттенок.

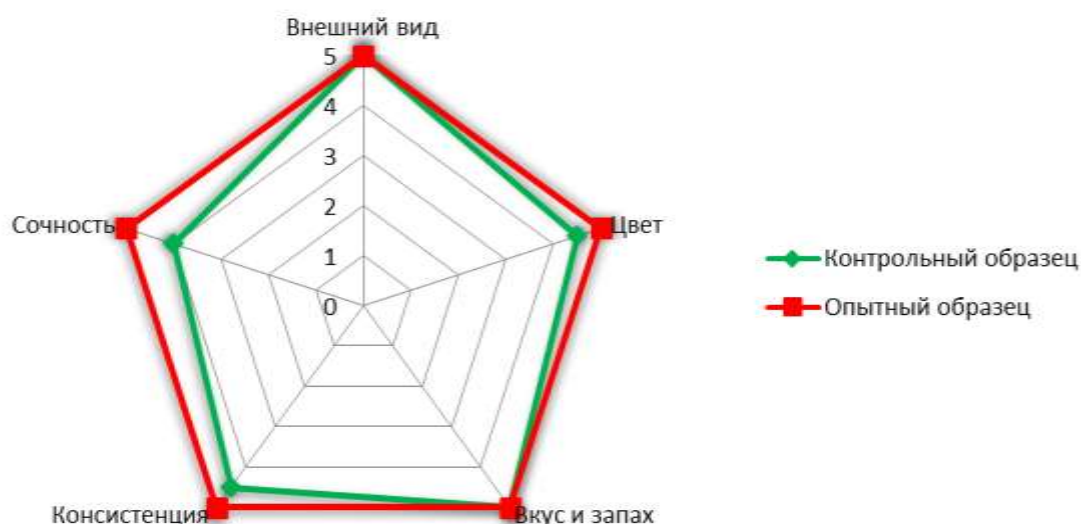


Рисунок 1 – Профилограмма органолептических показателей:
1 – неудовлетворительно, 2 – удовлетворительно, 3 – хорошо,
4 – очень хорошо, 5 – отлично

Заключение. Анализируя полученные результаты, можно сказать, что добавление комплексной пищевой добавки «Йодозин» в полуфабрикат из мяса индейки, произведенный по технологии sous-vide, положительно влияет на органолептические показатели продукта. При этом содержание «Йодозина», по полученным результатам, восполняет более 60% от суточной потребности человека в йоде. Это достигается применением вакуумной упаковки и низкотем-

пературных режимов обработки. Низкая температура приготовления не позволяет молекуле йода разрушиться, тем самым сохраняя полезный микроэлемент в полуфабрикате, а вакуумная упаковка улучшает органолептические показатели, уменьшая потери влаги и вкусо-ароматических веществ продукта.

Список источников

1. Родионова, Н.С. Sous-vide обработка мелкокусковых полуфабрикатов из мяса говядины: режимы и показатели качества / Н.С. Родионова, Е.С. Попов // Инновационные технологии. – 2015. – № 10. – С. 32-34.
2. Фофанова, Т.С. Технология су-вид – некоторые аспекты качества и микробиологической безопасности / Т.С. Фофанова // Теория и практика переработки мяса. – 2018. – № 1. – С. 59-68.
3. Храмова, В.Н. Обогащение мясного хлеба органическими формами йода и селена / В.Н. Храмова, Д.С. Матренина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2018. – № 2. – С. 280-284.
4. Маркова, Е.О. Определение содержания йода, йодидов и йодатов в пищевых продуктах / Е.О. Маркова, Д.А. Некрасов, М.Ю. Дьяков, А.А. Данилов // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Химия. Биология. Экология. – 2022. – Т. 22, вып. 4. – С. 373-381.

УДК 637.546:637.521.47

ПОЛУФАБРИКАТЫ ИЗ ГУСИНОГО МЯСА КНЕЛИ «ВИТАМИНИ»

Божкова С.Е., Ушакова А.С.

Волгоградский государственный технический университет

Аннотация. В статье рассмотрена актуальность разработки кнелей с высоким содержанием белка и витамина А. Результат достигается за счет комбинирования мясного сырья с субпродуктами и растительного сырья, что позволяет рационально использовать сырьевые продукты, а также расширить ассортимент продуктов.

Ключевые слова: кнели, гусиное мясо, гусиная печень, соевый белок

Введение. В результате недостаточного потребления пищевых волокон и других биологически активных веществ, удаляемых при рафинировании, практически во всех наиболее развитых странах мира все чаще стали фиксировать так называемые болезни цивилизации – гипертонию, атеросклероз, сахарный диабет,

заболевания желудочно-кишечного тракта и опорно-двигательной системы, снижение иммунного статуса, появление различных нарушений обмена веществ [1-4].

Важное место в решении этой проблемы отводится мясной промышленности, так как именно мясо и его компоненты в силу своей пищевой ценности и хороших функциональных свойств находят широкое применение в производстве специализированных продуктов питания функциональной направленности.

Целью данной работы является разработка рецептуры и способа производства полуфабрикатов из рубленого мяса – кнелей, обладающих высоким содержанием белка, витамина А и с запоминающимся оригинальным вкусом [2-6].

Основная часть. В качестве основного сырья предлагается использовать гусиное мясо. Хотя мясо гуся несколько темнее, чем куриное, 88% его белков не содержит соединительной ткани, т.е. организмом человека утилизируется полностью. Благодаря оптимальному соотношению многих органических и неорганических веществ гуся издавна считаются полезной едой для здорового, физически активного человека [5].

Также предлагаемым основным сырьем для повышения биологической ценности кнелей и расширения ассортимента этих изделий предлагается использовать гусиную печень. Целесообразность использования гусиной печени заключается в том, что она отличается очень разнообразным химическим составом: в ней содержатся необходимые для организма натрий, фосфор, магний, калий, хлор, сера. Продукт также богат тиамином и метионином. Большое количество железа, содержащееся в гусиной печени (до 15%), благотворно влияет на синтез гемоглобина в крови, предотвращая различные воспаления и сбои в организме. Различные аминокислоты оказывают положительное действие на работу головного мозга, защищая от возникновения инсультов, инфарктов, атеросклероза.

Помимо классических специй в рецептуру данного изделия входит компонент с соевым белком – это однородная влажная масса без запаха, с высоким содержанием белка. Пищевые волокна используемого серусодержащего компонента, имеющие высокие сорбционные свойства, обладают выраженными лечебно-профилактическими возможностями, особенно при расстройствах процессов пищеварения, нарушении обмена веществ, патологии кишечника.

Технологический процесс производства включает следующие стадии: подготовка основного мясного сырья и вспомогательного сырья, бланширование и охлаждение, измельчение до размера 2-3 мм. Стадия фаршесоставления сопровождается внесением специй и дополнительного сырья. Финишные технологические операции включают формование кнелей, замораживание, упаковку и маркировку. Отличительной особенностью способа производства является внедрение стадии подмораживания фарша, которое рекомендуется проводить до температуры в толще -1°C.

Органолептические показатели качества кнелей из гусиного мяса представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептические показатели качества кнелей из гусяного мяса

Наименование показателя	Характеристика показателя
Внешний вид	Яйцевидная, продолговатая форма, без разорванных и ломанных краев
Вкус и запах	Свойственный данному виду изделия, присутствует слегка выраженный вкус печени и специй, в меру соленый, без постороннего вкуса и запаха
Консистенция	Сочная, некрошливая, мягкая, плотная
Цвет кнелей	Темно- коричневый

По физико-химическим и санитарно-гигиеническим показателям продукт соответствует НДТ (ГОСТ Р 56579-2015) на полуфабрикаты. Физико-химические показатели качества кнелей из гусяного мяса представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-химические показатели качества кнелей из гусяного мяса

Показатель	Значение показателя
Массовая доля жира в сухом веществе, %	7,5
Массовая доля влаги, % не более	68,5
Массовая доля поваренной соли, %	1,2-1,5
Массовая доля белка, %	19,36
Витамин А, %	1036,2

Исходя из данных, представленных в таблице 2, видно, что продукт соответствует требованиям, предъявляемым к продуктам данного вида. Содержание белка и витамина А характеризует продукт как сбалансированный и функционально направленный.

Заключение. Таким образом, благодаря большому количеству полезных свойств и достойному вкусу одним из перспективных вариантов расширения ассортимента производства полуфабрикатов могут стать кнели «Витамины», так как они имеют высокие потребительские свойства благодаря сбалансированному сочетанию мясного сырья и растительной добавки. Использование растительного сырья с высоким содержанием белка при производстве мясных продуктов помогает не только обогатить их функциональными ингредиентами, повысить усвояемость, но и получить продукты, соответствующие физиологическим нормам питания. Помимо этого использование субпродуктов делает продукт значительно дешевле для конечного потребителя.

Список источников

1. Горлов, И.Ф. Механизмы производства животноводческого сырья и повышение биологической ценности социально значимой продукции на основе биотехнологических и молекулярно-генетических методов /

- И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, С.Е. Божкова, Н.И. Мосолова, Е.Ю. Злобина, В.Н. Храмова. – Волгоград, 2016. – 192 с.
2. Технология полуфабрикатов из мяса птицы / Гушин В.В., Кулишев Б.В., Маковец И.И., Митрофанов Н.С. – М.: Колос, 2002. – С. 12-16.
 3. Производство мясных полуфабрикатов / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Р.М. Ибрагимов, Л.К. Забашта. – М.: Колос, 2001. – С. 44-48.
 4. Пат. 2776010 Российская Федерация, МПК А23L 13/50. Рецепттурная композиция рубленых полуфабрикатов с белково-жировой эмульсией / С.Е. Божкова, А.Е. Серкова, И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, А.Е. Султаналиева; ФГБОУ ВО ВолгГТУ. – 2022.
 5. Пат. 2775710 Российская Федерация, МПК А23L 13/50 [и др.]. Рецепттурная композиция рубленых полуфабрикатов с белково-жировой эмульсией / В.Н. Храмова, С.Е. Божкова, А.Е. Серкова, Я.И. Храмова, А.В. Зайцева, О.П. Серова; ФГБОУ ВО ВолгГТУ. – 2022.
 6. Пат. 2775711 Российская Федерация, МПК А23L 13/20 [и др.]. Рецепттурная композиция рубленых полуфабрикатов с белково-жировой эмульсией / С.Е. Божкова, А.Е. Серкова, О.П. Серова, С.А. Гниломедова, А.Г. Золотарева; ФГБОУ ВО ВолгГТУ. – 2022.

УДК 637.521.473

МЯСНЫЕ РУБЛЕННЫЕ ПОЛУФАБРИКАТЫ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ

Божко К.С.¹, Божкова С.Е.¹, Стародубова Ю.В.²

¹Волгоградский государственный технический университет

*²Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции, Волгоград*

Аннотация. Целью данной работы является разработка рецептуры и способа производства рубленого полуфабриката с добавлением натуральных компонентов, повышающих содержание макроэлементов в готовом продукте, а также увеличивающих выход и пищевую ценность изделия. Производимый продукт является конкурентоспособным на рынке замороженных полуфабрикатов и направлен на расширение ассортимента изделий данной группы.

Ключевые слова: рубленые полуфабрикаты, активная добавка, растительные компоненты, региональное сырьё, антиоксидантные свойства

Введение. В современном мире наблюдается устойчивая тенденция к здоровому образу жизни, что в свою очередь приводит к увеличению потребительского спроса на натуральные продукты питания, которые отличаются сбалансированным химическим составом, а также обеспечивают

рациональное питание [1, **Ошибка! Источник ссылки не найден.**]. С целью удовлетворения потребностей потребителя пищевая промышленность разрабатывает новые продукты питания и вносит изменения в рецептуры традиционных продуктов.

В течение последних десятилетий было исследовано множество природных источников сырья, способных существенно повысить пищевую ценность продуктов питания и в полной мере заменить синтетические пищевые добавки [1].

Целью данной работы является разработка рецептуры и способа производства рубленого полуфабриката с добавлением натуральных компонентов, повышающих содержание макроэлементов в готовом продукте, а также увеличивающих выход и пищевую ценность изделия. Производимый продукт является конкурентоспособным на рынке замороженных полуфабрикатов и направлен на расширение ассортимента изделий данной группы.

Для достижения поставленной цели в процессе разработки производства рубленых полуфабрикатов были решены следующие **задачи**: подбор оптимальной рецептуры; частичная замена компонентов растительным сырьём с целью повышения пищевой ценности; использование в составе изделия активной пищевой добавки – источника растворимых пищевых волокон.

Основная часть. Для изготовления данного продукта основным сырьём являются свинина и мясо кур, что составляет более 80% от общего содержания ингредиентов. Куриное мясо – питательный и в то же время низкокалорийный продукт, легкоусваиваемый организмом человека [1]. Свинина является источником полиненасыщенных жирных кислот, различных витаминов и минералов, а также содержит высококачественный белок.

В качестве биологически активных добавок при производстве продукта применяется источник растворимых пищевых волокон и кальция. Целесообразность регулярного употребления таких добавок в пищу подтверждается всесторонними медико-биологическими исследованиями. Являясь эффективными энтеросорбентами, данные компоненты способны связывать и выводить из организма тяжелые металлы, радионуклиды, снижать уровень холестерина в крови [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**].

Ещё одним компонентом в предлагаемой рецептуре является растительное сырьё в виде ягод, которые обладают антиоксидантными свойствами, а также являются источником полезных макроэлементов. По содержанию многих биологически активных веществ используемые ягоды – это ценное сырьё, применение которого перспективно для производства пищевых продуктов. Это позволит расширить ассортимент и повысить конкурентоспособность готовой продукции [1-5].

Помимо этого в данном изделии применяется региональное растительное сырьё, которое содействует расщеплению жиров и лучшему перевариванию белковой пищи, вместе с чем повышает стойкость макроэлементов при термической обработке.

Технология производства полуфабрикатов рубленых из мяса птицы в панировке с применением активной пищевой добавки и использованием натуральных компонентов включает в себя следующие операции: приемка сырья; разделка, обвалка, жиловка мясного сырья; промывка мясного сырья; измельчение мясного сырья; составление фарша; созревание фарша; формование полуфабрикатов; панирование; замораживание; упаковка и маркировка; реализация.

Объектами исследования являлись рубленые полуфабрикаты с содержанием мясных компонентов более чем 80% и биологически активных добавок – источника растворимых пищевых волокон в разном соотношении.

Органолептические показатели качества рубленых полуфабрикатов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептические показатели рубленых полуфабрикатов

Нормативные показатели	Характеристика показателя
Внешний вид	Поверхность равномерно покрыта тонким слоем панировки, без трещин, разорванных и ломаных краёв
Цвет и вид на разрезе	Кусочки мышечной ткани неопределённой формы розовато-красного цвета, при нарезании не распадаются
Форма	Округло-приплюснутая
Консистенция	Равномерно перемешанный фарш, плотная
Запах и вкус*	С приятным мясным запахом и ароматом пряностей, сочные, мягкие, с тонким слоем панировки
*Запах и вкус полуфабриката оценивается после термической обработки	

По физико-химическим показателям продукт соответствует требованиям, установленным в ГОСТ 32951-2014. Физико-химические показатели продукта представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-химические показатели

Наименование показателя	Значение показателя
Массовая доля белка, %, не менее	16,0
Массовая доля жира, %, не более	18,0
Массовая доля крахмала, %, не более	2,0
Массовая доля углеводов, %, не более	13,6

Представленные результаты свидетельствуют о рациональном использовании как основного, так и вспомогательного сырья. На основании изложенной информации и соотношения её с нормативной документацией было определено, что продукт соответствует требованиям, предъявляемым к продуктам данного вида.

Заключение. Таким образом, при производстве мясных рубленых полуфабрикатов биологически активная добавка и растительное сырьё, оказывающие положительное влияние на здоровье человека, позволяют расширить линейку функциональных мясных продуктов широкой направленности и служат

технологическим инструментом улучшения их качества и сохранения высоких потребительских свойств.

Полученный продукт обогащён макроэлементами и в сравнении с аналогами имеет лучшие органолептические показатели.

Список источников

1. Технология производства паштетов путем замены мясного сырья растительными компонентами / Д.В. Николаев, С.Е. Божкова, М.В. Забелина, П.В. Смутнев, Т.С. Преображенская, И.Ю. Тюрин // Аграрный научный журнал. – 2021. – № 2. – С. 49-54.
2. Зимняков, В.М. Производство мясных полуфабрикатов функционального назначения надежный путь оптимизации их потребления / В.М. Зимняков, И.В. Гаврюшина // Нива Поволжья. – 2015. – № 3. – С. 59-64.
3. Разработка рецептуры и технологии вареного мясного рулета с растительными ингредиентами / С.Е. Божкова, А.М. Синельник, Д.Н. Пилипенко, С.А. Суркова, Л.Ф. Обрушникова, Н.И. Мосолова // Аграрно-пищевые инновации. – 2020. – № 1 (9). – С. 56-65.
4. Оценка эффективности производства мясных продуктов для геродиетического питания с использованием говядины, полученной от помесных бычков казахской белоголовой породы / И.Ф. Горлов, Д.В. Николаев, М.В. Забелина, А.М. Семиволос, С.Е. Божкова, Т.Ю. Лёвина, А.С. Зворыгина // Аграрный научный журнал. – 2020. – № 11. – С. 83-87.
5. Патент № 2775711 Российская Федерация, МПК A23L 13/20 (2016.01), A23L 13/40 (2016.01), A23L 13/50 (2016.01), A23L 13/60 (2016.01). Рецептурсная композиция рубленых полуфабрикатов с белково-жировой эмульсией: № 2021129270: заявл. 2021.10.07: опубл. 2022.07.06 / С.Е. Божкова, А.Е. Серкова, О.П. Серова, С.А. Гниломедова, А.Г. Золотарева; заявитель ВолгГТУ.

УДК 664.934.4

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БОБОВЫХ В РЕЦЕПТУРЕ ПАШТЕТОВ

Молоканова М.А., Божкова С.Е.

Волгоградский государственный технический университет

Аннотация. Разработана рецептура мясного паштета с добавлением растительного компонента, обладающего повышенным содержанием белка. Дана

характеристика и выявлены преимущества бобовых, позволяющих увеличить содержание белка и положительно повлиять на органолептические показатели.

Ключевые слова: паштет, мясной, курица, бобовые культуры, белок

Введение. Современный человек в своем рационе потребляет недостаточно необходимых веществ, в результате чего у отдельных категорий населения появляются признаки белковой недостаточности. Наряду с низким потреблением белка, содержание витаминов и минеральных веществ в рационах питания отдельных групп населения составляет половину от рекомендованного уровня.

Несбалансированность питания сопровождается нарушениями физического развития, напряжённостью обменных процессов и адаптационных механизмов, высоким уровнем заболеваемости. В связи с этим возникает потребность в продукте с высоким содержанием белка и достаточным содержанием витаминов и минералов [1].

Целью данной работы является анализ эффективности использования бобовых в рецептуре паштетов.

Для достижения поставленной цели были решены следующие **задачи**: для повышения белковой составляющей продукта было подобрано мясное и растительное сырьё; указаны преимущества использования бобовых культур; проведено исследование физико-химического состава продукта, а также оценены органолептические показатели.

Основная часть. Основу для выработки фарша продукта составляет куриное мясо и куриная печень, что позволяет добиться высокого содержания белка, при этом калорийность будет небольшой.

Соотношение основных пищевых веществ в продукте – белков, жиров, углеводов – должно находиться в определенном соотношении. В мясе кур 1 категории соотношение белков, жиров и углеводов 1:1:0; в куриной печени – 1:0.3:0, что не соответствует физиологически оптимальному соотношению между ними, равному 1:1,2:4,6.

Для решения этой задачи предложено производство мясного паштета с добавлением растительного ингредиента с высоким содержанием белка.

В качестве растительной добавки используются пророщенные семена бобовых культур. Именно в процессе прорастания активизируются все полезные вещества. В сравнении с сухими семенами в ростках эти вещества находятся в наиболее доступном для организма виде [2-5]. Проростки обладают высоким содержанием белка, а также растительных волокон, которые улучшают пищеварение и уменьшают риск различных заболеваний ЖКТ. Они также являются источником многих важных микронутриентов, таких как железо, магний и цинк [2-4]. Эти питательные вещества важны для поддержания здоровья иммунной системы, мозга и сердца.

Использование бобовых в рецептуре паштетов может быть эффективным способом снизить издержки на производство. Бобовые дешевле, чем мясо, и могут использоваться в качестве заменителя его части. Также положительно

вливают на органолептические показатели, помогая улучшить текстуру и придать паштету более насыщенный вкус.

Органолептические показатели качества паштета представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептические показатели

Наименование показателя	Характеристики показателя
	С горохом
Внешний вид	однородная, равномерно перемешанная масса серого цвета
Вкус и запах готового продукта	Свойственные данному виду продукта, в меру соленый, без посторонних привкуса и запаха, с выраженным ароматом пряностей
Консистенция	Нежная, мажущая
Вид на разрезе	Однородная, равномерно перемешанная масса от серого до бледно-розового цвета

Физико-химические показатели качества мясного паштета представлены в таблице 2. По физико-химическим показателям соответствует требованиям НТД (ГОСТ Р 55334-2012) на мясные паштеты.

Таблица 2 – Физико-химические показатели

Наименование показателя	Значение показателя
Массовая доля белка, %, не менее	20
Массовая доля жира, %, не более	8
Массовая доля хлористого натрия (поваренной соли), %, не более	1,5

Заключение. В ходе исследований была доказана эффективность использования бобовых в рецептуре паштетов. Бобовые культуры могут быть эффективными ингредиентами в рецептурах паштетов, поскольку они обладают многими полезными свойствами. Во-первых, они являются богатым источником белка, который является основной составной частью паштетов. Белок помогает сохранять мышечную массу и поддерживать здоровый обмен веществ. Во-вторых, бобовые культуры содержат ряд минералов, таких как железо, цинк. Эти вещества помогают укреплять иммунную систему, поддерживать здоровье костей и обеспечивать энергию для организма.

Таким образом, разработанный продукт способен заинтересовать потребителя, так как обладает высокой пищевой ценностью и приятным вкусом.

Список источников

1. Самченко, О.Н. Бобовые культуры: перспективы использования для оптимизации химического состава мясных полуфабрикатов /

- О.Н. Самченко // Наука и современность. Серия: Технические науки. – 2014. – № 28. – С. 172-176.
2. Пророщенные семена как источник пищевых и биологически активных веществ для организма человека / Н.И. Мячикова, В.Н. Сорокопудов, О.В. Биньковская, Е.В. Думачева // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 5. – С. 103.
 3. Антипова, Л.В. Оценка потенциала источников растительных белков для производства продуктов питания / Л.В. Антипова // Пищевая промышленность. – 2013. – № 8. – С. 10-12.
 4. Meat and vegetable pate: optimization of functional and processing properties and quality parameters / I.F. Gorlov, M.I. Slozhenkina, S.E. Bozhkova, D.N. Pilipenko [et al.] // Indo American Journal of Pharmaceutical Sciences (IAJPS). – 2019. – Vol. 6, no. 8. – P. 14998-15005.
 5. Технология производства паштетов путем замены мясного сырья растительными компонентами / Д.В. Николаев, С.Е. Божкова, М.В. Забелина, П.В. Смутнев, Т.С. Преображенская, И.Ю. Тюрин // Аграрный научный журнал. – 2021. – № 2. – С. 49-54.

УДК 637.524.24

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕМЯН ЧЕЧЕВИЦЫ В РЕЦЕПТУРЕ ВАРЕННЫХ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Половодова Д.И.

Волгоградский государственный технический университет

Аннотация. В статье представлены результаты разработки рецептуры вареного колбасного изделия в искусственной оболочке, даны рекомендации по улучшению органолептических показателей изделия, а также увеличению его пищевой ценности и выхода.

Ключевые слова: вареные колбасные изделия, семена чечевицы, обогащение, микронутриент, эссенциальные пищевые вещества, минорные компоненты, биодоступность

Введение. В настоящее время большое внимание специалисты, исполнительная власть и общественность уделяют вопросам государственной политики в области здорового питания. Распоряжением Правительства РФ от 25.10.2010 № 1873-р утверждены «Основы государственной политики в области здорового питания населения». В качестве цели государственной программы в области здорового питания провозглашается развитие производства пищевых продуктов, обогащенных незаменимыми компонентами,

специализированных продуктов детского питания, продуктов функционального назначения, диетических (лечебных и профилактических) пищевых продуктов и биологически активных добавок к пище, в том числе для питания в организованных коллективах – трудовых, образовательных и др. [1-4].

Российские ведущие специалисты по диетологии и нутрициологии постоянно указывают на недостаточное потребление белка и микронутриентов, что отрицательно влияет на здоровье, развитие, рост и жизнеспособность значительной части населения. В настоящее время актуальным направлением решения проблем, связанных с дефицитом белка и микронутриентов, выступает создание обогащенных продуктов функциональной направленности, в том числе и мясных [2-5].

Целью данной работы является разработка рецептуры и способа производства вареных колбасных изделий с повышенным содержанием белка, обогащенных микронутриентами посредством оптимизации массовых составов компонентов.

Основная часть. Объектом исследования является контрольный образец «Колбаса вареная «Фелино» (ТУ 10.13.14.111 13-02068060-2023). Экспериментальные образцы – образцы вареных колбасных изделий, выработанных по оптимизированной рецептуре колбасы вареной подмосковной высшего сорта с добавлением функциональных компонентов.

В качестве основного сырья используются мясо кур, свинина и говядина – наиболее доступное и традиционное сырье в количестве не менее 80% по массе. Источником эссенциальных пищевых веществ и минорных компонентов в рецептуре является региональное растительное сырье, в том числе специально обработанное с целью повышения биодоступности его компонентов.

Пищевая ценность мяса птицы характеризуется количеством и соотношением белков, жиров, витаминов, минеральных веществ и степенью их усвоения организмом человека; она обусловлена также энергетическим содержанием и вкусовыми свойствами мяса. Мясо лучше усваивается и обладает хорошими вкусовыми свойствами с равным содержанием белков и жиров.

Содержащиеся в мясе жиры обуславливают высокую энергетическую ценность мясных продуктов, участвуют в образовании аромата и вкуса продуктов и содержат в достаточном для человека количестве жирные полиненасыщенные кислоты. В мышечной ткани мяса содержатся экстрактивные вещества, участвующие в образовании вкуса мясных продуктов и относящиеся к энергичным возбудителям секреции желудочных желез.

В химический состав мяса говядины входит большое количество белка, жиров, воды, витамины: В1, В2, В3, В5, В6, В9, В12, К, кальций, магний, калий, натрий, фосфор, железо, марганец, медь, цинк и селен, а также различные аминокислоты и биологически активные вещества.

Она является хорошим источником коллагена и эластина – главных строительных компонентов суставных тканей, и потому именно её стоит употреблять для профилактики болезней суставов.

Свинина является диетическим продуктом, и её употребление, способствует снижению уровня «плохого» холестерина в крови. Мясо свиней содер-

жит: витамины группы В (В1, В2, В5, В6, В9, В12) и РР, а также минеральные вещества, полезные для организма: калий, кальций, магний, медь, железо, серу, фтор, фосфор и натрий. Свинина – это поставщик качественного натурального белка, способствует мобилизации защитных сил организма и повышению иммунитета, улучшает состояние мышечной ткани.

В качестве дополнительного источника макро- и микронутриентов используются растительный белок, сывороточный белок и другие пищевые ингредиенты.

Предлагаемый способ производства варёной колбасы позволяет увеличить выход продукции, повысить пищевую и биологическую ценность продукта. Данные о пищевой и биологической ценности продукта указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-химические показатели ассортиментной продукции

Наименование показателя	Значение показателя			Периодичность контроля
	Фелино	Фелино лайт	Фелино премиум	
Массовая доля жира, %, не более	28,0	25,0	25,0	1 раз в 7 дней
Массовая доля белка, %, не менее	12,0	15,0	15,0	
Массовая доля углеводов, %, не менее	0,3	2,1	2,1	
Массовая доля влаги, %, не более	65,0	65,0	65,0	
Массовая доля поваренной соли, %, не более	2,4	2,4	2,4	
Массовая доля нитрита натрия, %, не более	0,005	0,005	0,005	
Массовая доля цинка, мг/%, не менее	0	0	1,2	

Употребление 100 г в сутки разработанной вареной колбасы позволит восполнить суточную потребность в биологически активных компонентах не менее чем на 15%. Этим определяется его функциональная значимость для профилактики заболеваний, связанных с иммунодефицитом.

Кроме этого продукт обладает преимуществом в сравнении с аналогами, представленными на рынке, по органолептическим показателям, которые представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Органолептические показатели ассортиментной продукции

Нормативные показатели	Характеристика показателя		
	Колбаса вареная «Фелино»	Колбаса вареная «Фелино лайт»	Колбаса вареная «Фелино премиум»
Вкус	Свойственный данному виду изделия, в меру соленый, ярко выражен вкус мясных ингредиентов, без посторонних привкусов	Свойственный данному виду изделия, в меру соленый, ярко выражен вкус мясных ингредиентов, менее выражен вкус моркови, без посторонних привкусов	Свойственный данному виду изделия, в меру соленый, ярко выражен вкус мясных ингредиентов, менее выражен вкус моркови, без посторонних привкусов
Запах	Свойственный дан-	Свойственный дан-	Свойственный дан-

	ному виду изделия, без посторонних запахов	ному виду изделия, без посторонних запахов	ному виду изделия, без посторонних запахов
--	--	--	--

Таблица 2. Продолжение

Цвет	Светло-розовый		
Внешний вид	Аккуратный внешний вид, без трещин, надрывов, форма соответствует данному виду изделия, на разрезе продукт имеет вкрапления измельченной моркови на кусочки размером 0,5х0,5см	Аккуратный внешний вид, без трещин, надрывов, форма соответствует данному виду изделия, на разрезе продукт имеет вкрапления измельченных пророщенных семян чечевицы, измельченной моркови на кусочки размером 0,5х0,5см	Аккуратный внешний вид, без трещин, надрывов, форма соответствует данному виду изделия, на разрезе продукт имеет вкрапления измельченных пророщенных семян чечевицы, измельченной моркови на кусочки размером 0,5х0,5см
Консистенция	Мягкая, плотная, равномерная, присутствуют вкрапления специй, без следов непромеса мяса		

Заключение. Таким образом, по результатам эксперимента, в ходе которого произведена оптимизация рецептуры, была повышена пищевая и биологическая ценность, улучшены органолептические показатели, а также увеличен выход изделия. Это свидетельствует об оптимизации качественных и количественных показателей и достижении заявленной цели работы.

Список источников

1. Патент № 2740579 Российская Федерация, МПК A23L13/60. Варёное колбасное изделие / В.Н. Храмова, С.Е. Божкова, А.Е. Серкова, Д.С. Андрющенко, Я.И. Храмова; заявитель ФГБОУ ВО ВолгГТУ. – 2021.
2. Патент № 2793470 Российская Федерация, МПК A23L 13/40 [и др.]. Рецептурная композиция паштета с нутом / С.Е. Божкова, Д.А. Скачков, И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, Ю.К. Потапова, А.Г. Завгороднева; заявитель ФГБОУ ВО ВолгГТУ. – 2023.
3. Эффективность использования технологии вареных колбасных изделий с томатными компонентами / Д.В. Николаев, С.Е. Божкова, Д.С. Андрющенко, М.В. Забелина, Т.Ю. Левина, Д.Д. Горошко, П.В. Смутнев, И.Ю. Тюрин // Аграрный научный журнал. – 2021. – № 3. – С. 58-61.
4. Разработка рецептуры и технологии варёного мясного рулета с растительными ингредиентами / С.Е. Божкова, А.М. Синельник, Д.Н. Пилипенко, С.А. Суркова, Л.Ф. Обрушникова, Н.И. Мосолова // Аграрно-пищевые инновации. – 2020. – № 1 (9). – С. 56-65.

5. Ветчина для геродиетического питания / С.Е. Божкова, А.С. Зворыгина, В.Н. Храмова, С.А. Суркова // Аграрно-пищевые инновации. – 2021. – № 1 (13). – С. 59-69. doi: 10.31208/2618-7353-2021-13-59-69.

УДК 637.523

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЛЕТЧАТКИ В ТЕХНОЛОГИИ ВАРЕННЫХ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

*Григорян Л.Ф., Низкопклонная А.И.
Волгоградский государственный технический университет*

Аннотация. В данной статье рассмотрено влияние морковной и свекольной клетчатки на органолептические свойства сарделек и проведено определение оптимального уровня внесения клетчатки с целью замены дорогостоящего мясного сырья и снижения калорийности продукта.

Ключевые слова: морковная клетчатка, свекольная клетчатка, пищевые волокна, вареные колбасные изделия

Современные тенденции в питании человека, стремящегося вести здоровый образ жизни, требуют получения мясопродуктов с минимальной энергетической ценностью, минимальным содержанием жира, повышенным содержанием белка, наличием веществ, улучшающих пищеварение, всасывание и обмен веществ.

В связи с этим возникает необходимость обогащения повседневного рациона витаминами, минеральными веществами, микроэлементами, пищевыми волокнами, способствующими нормализации обменных процессов, поддержанию и укреплению здоровья, профилактике заболеваний, ускорению процесса выздоровления.

Потребление пищевых волокон в Европе и в России ниже оптимума, который составляет 25-35 г в сутки. Это определяет необходимость восполнения пищевых волокон в рационе человека различными путями [1].

Одним из способов решения данных проблем может являться применение пищевых волокон в рецептурах мясопродуктов, то есть получение функциональных пищевых продуктов. Это новое и перспективное направление в мясной промышленности, оно служит улучшению структуры питания, поддержанию здоровья и снижению риска развития заболеваний, таких как ожирение, сахарный диабет и другие. Основными направлениями профилактического действия функциональных пищевых продуктов являются: повышение физической выносливости, иммунитета, улучшение функции пищеварения и регуляции аппетита, в частности, его снижение [2].

В вареных колбасных изделиях при внесении клетчатки стабилизируются реологические характеристики фарша. Благодаря высокой влаго- и жиросвязывающей способности пищевая клетчатка улучшает процесс формирования, до 50% снижаются потери при термообработке, при этом сохраняется сочность продукта.

Преимуществом их применения является способность связывать влагу и жир, создавать определенную структуру у готового продукта и безвредность использования данных добавок.

Цель данного исследования – теоретически обосновать и экспериментально доказать возможность и целесообразность применения клетчатки в качестве функционального ингредиента при производстве вареных колбасных изделий.

Для проведения исследований использовались: контрольный образец сарделек и три опытных образца продукта – сарделек с морковной и свекольной клетчаткой в соотношении 50%/50%. В составе контрольного образца были следующие ингредиенты: мясо птицы (мясо утки, курицы), крупа рисовая, вода, белково-жировая эмульсия, соль нитритная, пряности, фосфаты. Опытные образцы в своем составе имели те же ингредиенты, однако взамен мясного сырья вносилась клетчатка в количестве 4; 8 и 12% от массы мясного сырья. Клетчатка вносилась в гидратированном виде в соотношении 1:3, имела светло-желтый цвет; без посторонних запахов, не затхлый и не плесневый; без посторонних привкусов, не кислый и не горький вкус.

Внесение клетчатки в исследуемые образцы происходило взамен обоих видов мясного сырья в следующем соотношении: в каждом последующем образце с повышением количества вносимых пищевых волокон количество мяса курицы снижалось на 3%, утки – в среднем на 7%. В количественном выражении содержание мясного сырья каждого вида сокращалось на 2 кг относительно предыдущих образцов. Решение замещать оба вида мясного сырья при подготовке образцов было принято во избежание существенного изменения пищевой ценности конечного продукта, а также для максимального сохранения органолептических показателей, свойственных данному наименованию вареных колбасных изделий.

В ходе оценки органолептических показателей образцов выявились следующие результаты, представленные в таблице 1.

В образцах с добавлением клетчатки в количестве 4 и 8% не выявлено отрицательного влияния функционального ингредиента на исследуемые показатели. При увеличении доли внесения волокон до 12% начал чувствоваться посторонний вкус, перебивающий вкус мяса.

Образец сарделек № 2 с внесением клетчатки в количестве 8% обладал более выгодными органолептическими показателями по сравнению с образцом № 1. Также замечено, что у образца № 2 более плотная, однородная консистенция по сравнению с образцом № 1, что связано с эмульгирующими свойствами клетчатки. Внесение клетчатки не оказало негативного влияния на внешний вид и запах продукта, при этом вкус данного образца эксперты отметили более высокими баллами.

Таблица 1 – Результаты органолептической оценки

Показатели	Контрольный образец	Опытные образцы		
		№ 1 4% клетчатки	№ 2 8% клетчатки	№ 3 12% клетчатки
Цвет и вид на разрезе	светло-розовый	светло-розовый	светло-розовый	светло-розовый
Запах и вкус	характерный для данного вида изделия, без посторонних привкусов, мясной, в меру соленый	характерный для данного вида изделия, без посторонних привкусов, мясной, в меру соленый	характерный для данного вида изделия, без посторонних привкусов, мясной, в меру соленый	слабовыраженный вкус мяса, выраженный привкус отрубей, в меру соленый
Консистенция	упругая	упругая	упругая	крошливая

При сравнении с контрольным образцом сарделек без внесения пищевых волокон оказалось, что по всем основным органолептическим характеристикам образец с внесением клетчатки в количестве 8% практически не уступал образцам, выработанным по традиционной рецептуре.

Показана целесообразность использования клетчатки в качестве функционального ингредиента при обогащении сарделек пищевыми волокнами. Выявлено, что внесение клетчатки в количестве 4 и 8% не оказало негативного влияния на органолептические показатели качества продукта. При дальнейшем увеличении доли вносимой клетчатки в ходе исследования продукта ощущалось легкое послевкусие, выраженный привкус клетчатки, обусловленные природой вносимого ингредиента, на основании чего было решено не повышать количество вносимых пищевых волокон выше 8%.

На основании полученных результатов можно рекомендовать внесение клетчатки в сардельки в количестве 8%, что при употреблении 50 г колбасных изделий в сутки (примерно соответствует одной порции) удовлетворит суточную потребность в пищевых волокнах взрослого человека и детей с 3 лет на 20%, т.е. продукт является функциональным. В этой связи обоснована норма внесения клетчатки может быть рекомендована при разработке рецептуры нового функционального мясного продукта.

Список источников

1. Самылина, В.А. Перспективы использования пищевых волокон / В.А. Самылина // Все о мясе. – 2013. – № 3. – С. 36-38.
2. Устинова, А.В. Функциональные продукты питания на мясной основе / А.В. Устинова, Н.Е. Белякина // Все о мясе. – 2010. – № 3. – С. 4-7.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЫРА ТОФУ В ПРОИЗВОДСТВЕ ЗАМОРОЖЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ В ТЕСТЕ

Григорян Л.Ф., Щербакова А.Ю.

Волгоградский государственный технический университет

Аннотация. В данной статье приведены сведения о способе производства замороженных полуфабрикатов в тесте с добавлением в начинку сыра тофу – полезного белкового сырья.

Ключевые слова: тофу, полуфабрикат, свинина, сыр

В настоящее время рынок полуфабрикатов в России является одним из самых молодых, а потому он имеет много возможностей для активного развития. Продажи замороженных полуфабрикатов в тесте реализуются в супермаркеты, гипермаркеты, прилавочные магазины, рынки и другие торговые сети. Популярность соевых продуктов стремительно растет во всем мире в силу их уникальных диетических свойств и дешевизны некоторых из этих продуктов в сравнении с аналогами на животной основе. Эти продукты рекомендуются для профилактики и лечения многих заболеваний (сердечно-сосудистые, почечно-каменная, желчнокаменная болезни, сахарный диабет, аллергия на животный белок).

Основными потребителями полуфабрикатов в тесте являются достаточно занятые люди, которые хотели бы сократить время, затрачиваемое на приготовление пищи. Причем это могут быть как граждане с высоким доходом, так и малообеспеченные. По данным исследований, в крупных городах студенты покупают пельмени в пять-шесть раз, а пенсионеры – в три-четыре раза чаще, чем среднестатистический потребитель. Если рассматривать рынки мегаполисов в целом, то 73% жителей городов с населением от 100 тысяч человек приобретают пельмени хотя бы один раз в три месяца. Среднедушевое потребление на протяжении последних десяти лет колеблется в районе 4-4,5 кг в год [1].

Целью исследования является анализ эффективности использования сыра тофу в производстве замороженных полуфабрикатов в тесте.

В качестве основного мясного сырья используется свинина. Свинина – богатый источник ценных веществ, необходимых для роста и развития всех тканей организма, а также протекания обменных процессов. Белковый состав мяса включает в себя следующие незаменимые аминокислоты: гистидин, лизин, лейцин, треонин, валин и фенилаланин, тиамин и др. Благодаря сохранению в вареной свинине тиамина и ряда других необходимых для здоровья человека химических соединений употребление этого мяса в пищу способно нормализовать ритм сна, снизить влияние стресса и сохранить энергию [2].

Тофу – это продукт из сои, полученный из сгущённого соевого молока, спрессованного в твёрдые блоки. В отличие от сыров животного происхождения тофу не содержит вредных жиров и в свою очередь богат содержанием белков. Тофу содержит в себе такие полезные элементы, как медь и селен, которые обладают противовоспалительными свойствами и предотвращают аутоиммунные заболевания. Состав тофу богат витаминами: витамин К (филлохинон) – необходим для поддержания здоровья сердечно-сосудистой системы и правильного свертывания крови, В₄ (холин) – обладает функциями детоксикации, улучшения памяти и метаболизма жиров. Сама соя – главный ингредиент тофу, которая способствует снижению уровня холестерина, что в свою очередь положительно влияет на работу сердечно-сосудистой системы [3, 4].

Способ производства замороженных полуфабрикатов в тесте с добавлением тофу осуществляется следующим образом. Свинина измельчается на волчке и загружается в фаршемешалку. Параллельно на волчке идет измельчение подмороженного сыра тофу. Температура сыра – $\pm 1^{\circ}\text{C}$. Подмораживание необходимо для предотвращения налипания сыра на измельчающий механизм волчка. Подготовка теста осуществляется классическим способом замешивания и последующей выдержкой в течение 15 минут для образования клейковины. Составление фаршевой системы происходит в фаршемешалке, в которую загружаются измельченные свинина, тофу, репчатый лук, а также специи. Следующий этап – формование пельменей (стадию галтовки можно пропустить, если формовочный аппарат выпускает пельмени полуфабрикаты с гладкими краями). Замораживание полуфабрикатов происходит в камерах шоковой заморозки при температуре до -38°C . В обработанном таким способом продукте практически полностью сохраняются все ценные питательные вещества.

Физико-химические показатели, полученные экспериментальным путем, представлены в таблице 1. В контрольный образец – мясная начинка, в опытном образце – начинка с добавлением сыра тофу.

Таблица 1 – Физико-химические показатели полуфабрикатов

Показатель	Контрольный	Опытный
Массовая доля белка, %	8	11
Массовая доля жира, %	25	12
Массовая доля поваренной соли, %	1,7	2,1

Из данных таблицы 1 видно, что в результате частичной замены свинины сыром тофу показатели массовой доли белка выросли на 3%. Показатели массовой доли жира значительно снизились – на 13%. Такие изменения произошли вследствие низкого содержания жира и повышенного содержания белка в сыре тофу.

Таким образом, была разработана рецептура и оптимизирован способ производства замороженных полуфабрикатов в тесте с добавлением в начинку сыра тофу. В результате был получен продукт со сниженным содержанием жира и повышенным содержанием белка. Продукт полезен для употребления в пищу людьми разного возраста и подходит для реализации в массовое производство.

Список источников

1. Маркетинговые исследования рынкапельменей – 2023 [Электронный ресурс]. – URL: <https://scanmarket.ru/markets-detail/rynok-pelmeney> (дата обращения: 19.05.2023).
2. Скурихин, И.М. Химический состав российских пищевых продуктов: справочник / И.М. Скурихин, В.А. Тутельян. – Москва: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.
3. Straight Talk About Soy – 2022 [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/soy/> (дата обращения: 19.05.2023).
4. Beyond the Cholesterol-Lowering Effect of Soy Protein – 2017 [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5409663/> (дата обращения: 19.05.2023).

УДК: 637.521.47

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АМАРАНТОВОЙ МУКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ РУБЛЕННЫХ ЗАМОРОЖЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

*Храмова В.Н., Орехова М.А., Лубчинский К.А., Храмова Я.И.
Волгоградский государственный технический университет*

Аннотация. В статье представлены данные о возможности использования амарантовой муки в технологии рубленых полуфабрикатов, в частности, зраз с целью увеличения объемов производства, расширения ассортимента и повышения биологической ценности продукта. Приведены результаты органолептической экспертизы и физико-химических исследований полуфабрикатов в сыром виде и доведенных до кулинарной готовности.

Ключевые слова: амарантовая мука, пшеничная мука, рубленые полуфабрикаты, зразы

Введение. Создание нового вида замороженных рубленых полуфабрикатов с улучшенными биологическими и органолептическими свойствами, предназначенного для всех слоев населения, на сегодняшний день является очень актуальным.

В связи с этим **целью** нашего исследования явилось изучение использования амарантовой муки при производстве мясных зраз.

В соответствии с поставленной целью были определены следующие задачи:

- изучение литературных данных о биологическом влиянии амарантовой муки на организм человека;
- экспериментальная выработка опытных образцов;

– проведение лабораторных и органолептических исследований при производстве рубленых полуфабрикатов.

Основная часть. Амарантовая мука – продукт переработки семян амаранта – ценное продовольственное сырье, обладающее уникальным химическим составом, которое может быть использовано для включения в рацион питания лиц, страдающих непереносимостью белка традиционных злаковых культур, в том числе больных целиакией [2]. Для исследований использовали муку амарантовую цельносмолотую (ТУ 9293-006-18932477– 2004) [3] и пшеничную муку по ГОСТ 26574-2017 [0].

В ходе лабораторных исследований было изготовлено два вида рубленых полуфабрикатов: зразы с добавлением амарантовой муки в количестве 5% и зразы с добавлением пшеничной муки – 5%. В полуфабрикатах были определены массовая доля белка, массовая доля жира, массовая доля влаги и органолептические показатели.

Значения массовой доли белка, полученные в результате лабораторных исследований, в рубленых полуфабрикатах представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Массовая доля белка в образцах

Наименование образца	Массовая доля белка, %	
	экспериментальный образец с амарантовой мукой	контрольный образец с пшеничной мукой
Полуфабрикат рубленый готовый	13,00	13,27
Полуфабрикат рубленый замороженный	17,72	17,23

Для определения массовой доли белка было исследовано 4 образца: 2 – в сыром виде и 2 образца, доведенные до кулинарной готовности. Проведенные исследования позволили установить, что в сыром образце, где присутствует амарантовая мука, белка больше (17,72%) по сравнению с образцом, где есть пшеничная мука (17,23%), но меньше в образце, доведенном до кулинарной готовности (13,00%). Белок в сырых полуфабрикатах увеличивается на 2,8% и на 2% уменьшается в готовых полуфабрикатах. Снижение белка в готовых зразях произошло из-за денатурации и разрушения белка при термической обработке и увеличения содержания массовой доли жира в опытном образце.

Значения массовой доли жира, полученные в результате эксперимента, в рубленых полуфабрикатах представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Массовая доля жира в образцах

Наименование образца	Массовая доля жира, %	
	экспериментальный образец с амарантовой мукой	контрольный образец с пшеничной мукой
Полуфабрикат рубленый замороженный	2,7	1,7

Для выполнения исследования на содержание массовой доли жира были взяты контрольный и экспериментальный образцы рубленых замороженных полуфабрикатов. В результате эксперимента было установлено, что в экспери-

ментальном образце массовая доля жира увеличивается на 58% по сравнению с контрольным образцом. Увеличение массовой доли жира произошло за счет добавления в рецептуру опытного образца мяса бедра индейки и амарантовой муки, которая по сравнению с пшеничной содержит больше жира.

Значения массовой доли влаги представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Массовая доля влаги в образцах

Наименование образца	Массовая доля влаги, %	
	экспериментальный образец с амарантовой мукой	контрольный образец с пшеничной мукой
Полуфабрикат рубленый готовый	74,9	70,1
Полуфабрикат рубленый замороженный	78,05	77,5

Для выполнения исследования массовой доли влаги были взяты контрольный и экспериментальный образцы в сыром виде и доведенные до кулинарной готовности, а также проведено исследование влияния амарантовой и пшеничной муки на влагоудерживающую способность полуфабрикатов.

Результаты исследований показали, что при добавлении 5% амарантовой муки в фаршевую систему влагоудерживающая способность выше (78,05%), чем при добавлении 5% пшеничной муки (77,5%). Исследование потерь массы полуфабрикатов при тепловой обработке показало, что наиболее высокий показатель потерь имеет контрольный образец (70,1%) по сравнению с экспериментальным (74,9%). В полуфабрикатах, доведенных до кулинарной готовности, в опытном образце по сравнению с контрольным массовая доля влаги увеличилась на 1,3%, а в сырых полуфабрикатах в опытном образце по сравнению с контрольным увеличилась на 6,8%.

Массовая доля влаги в готовых изделиях влияет на выход продукции, так как с увеличением содержания влаги в выпускаемых изделиях их выход возрастает. Анализируя таблицу с полученными данными, можно сделать вывод о том, что использование амарантовой муки способствует значительному повышению влагоудерживающей способности и увеличению выхода готового продукта.

В ходе проведения органолептических исследований было определено, что в полуфабрикатах с добавлением амарантовой муки консистенция более упругая, сочная и плотная по сравнению с полуфабрикатами, в рецептуру которых входит пшеничная мука. Также в полуфабрикатах с добавлением амарантовой муки присутствует слабый ореховый запах и легкое ореховое послевкусие.

Заключение. Таким образом, установлено, что в рубленых полуфабрикатах с добавлением амарантовой муки по сравнению с рублеными полуфабрикатами с добавлением пшеничной муки содержится больше белка и жира, а также выше влагоудерживающая способность. Помимо этого добавление амарантовой муки в рецептуру зраз (в мясную часть) положительно повлияло на органолептические показатели готового продукта, повысило их сочность и нежность. Данные результаты говорят о целесообразности использования амарантовой муки в производстве мясных продуктов.

Список источников

1. ГОСТ 26574-2017 «Мука пшеничная хлебопекарная. Технические условия» / Федеральное агентство по тех. регулированию и метрологии. – Москва: Стандартинформ, 2018. – 20 с.
2. Жаркова И.М., Мирошниченко Л.А. Амарантовая мука – эффективное средство для производства здоровых продуктов питания // Хлебопродукты. – 2012. – № 12. – С. 54-55.
3. ТУ 9293-006-18932477-2004 «Мука амарантовая цельносмолотая. Технические условия».

УДК: 637.521.47

ПРОИЗВОДСТВО РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ В ОБОЛОЧКЕ С ДОБАВЛЕНИЕМ МУКИ ЧИА И ГРАНАТОВОГО СОКА

*Храмова В.Н., Медведева Е.О., Лубчинский К.А., Храмова Я.И.
Волгоградский государственный технический университет*

Аннотация. В статье рассматривается способ увеличения массовой доли белка и влагосвязывающей способности в рубленых полуфабрикатах в оболочке путем добавления растительного компонента, а именно муки чиа. Внесение муки чиа и гранатового сока в рецептуру в дальнейшем повышает пищевую и биологическую ценность, улучшает органолептические показатели. Высокий потребительский спрос на рубленые полуфабрикаты позволяет экспериментировать и выпускать новые виды продукции.

Ключевые слова: мука чиа, гранатовый сок, рубленые полуфабрикаты в оболочке, белок, физико-химические и органолептические показатели

Введение. Для обеспечения полноценного рациона питания населения в условиях современного темпа жизни рациональным направлением является разработка и производство рубленых полуфабрикатов в оболочке с добавлением растительных компонентов. Продукты питания должны быть сбалансированы по составу и иметь низкое содержание жира.

Целью данной работы является разработка рецептуры рубленых полуфабрикатов в оболочке и исследование их физико-химического состава, обоснование влияния муки чиа и гранатового сока на органолептические показатели, выход продукции и целесообразность выпуска данной продукции.

Основная часть. Для проведения исследований было изготовлено два образца рубленых полуфабрикатов: контрольный и опытный с частичной заменой мясного сырья на муку чиа в количестве 5 и 15% гранатового сока. Данные образцы производились в соответствии с ТИ 10.13.14.713-014-02068060-22 [2].

Образцы были исследованы по физико-химическим показателям, проведена органолептическая оценка. Органолептические показатели образцов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептические показатели

Наименование позиции	Характеристика		
	внешний вид	вид на разрезе	вкус и запах
Контрольный	форма цилиндрическая, l=10 см; поверхность сухая, гладкая, без неровностей; фарш хорошо перемешан, масса однородная; оболочка без повреждений	измельченная однородная масса без костей, хрящей, сухожилий, грубой соединительной ткани	в меру соленый, без постороннего привкуса
Опытный	форма цилиндрическая, l=10 см; поверхность сухая, гладкая, без неровностей; фарш хорошо перемешан, масса однородная с темными вкраплениями муки чиа; оболочка без повреждений	измельченная однородная масса без костей, хрящей, сухожилий, грубой соединительной ткани	сочный, в меру соленый с характерной кислоткой от гранатового сока

В результате было отмечено, что опытный образец рубленого полуфабриката в оболочке в сравнении с контрольным имеет более высокую характеристику по органолептическим показателям. Таким образом, можно сделать вывод о возможности улучшения органолептических показателей путем добавления муки чиа и гранатового сока в рецептуру рубленых полуфабрикатов.

Следующим этапом было исследование физико-химических показателей образцов. Для определения массовой доли белка было исследовано 4 образца: контрольный и опытный в охлажденном виде и доведенные до кулинарной готовности. Значения массовой доли белка, полученные в результате эксперимента, в полуфабрикате представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Массовая доля белка

Наименование образца	Наименование НД, регламентирующей методику испытаний	Значение показателей качества по НД, %, не менее	Массовая доля белка, %	
			полуфабрикат	готовый продукт
Контрольный	ГОСТ 25011-81	12	13,78±0,17	17,5±0,34
Опытный			16,91±0,21	18,77±0,07

Анализируя данные таблицы 2, можно сделать вывод о том, что после термической обработки содержание массовой доли белка увеличилось. Увеличение белка в готовом продукте произошло за счет испарения влаги, снижения ее процентного содержания с последующим увеличением процентного содержания сухих экстрактивных веществ.

Для выполнения исследования на содержание массовой доли жира были взяты контрольный и опытный образцы рубленых полуфабрикатов в оболочке в охлажденном виде. Значения массовой доли жира, полученные в результате эксперимента, представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Массовая доля жира

Наименование образца	Наименование НД, регламентирующей методику испытаний	Значение показателей качества по НД, %, не более	Массовая доля жира, %
Контрольный	ГОСТ 23042-2015	18	8,2±0,002
Опытный			7,8±0,003

Результаты проведения лабораторных исследований показали, что массовая доля жира в опытном образце меньше, чем в контрольном. Такой эффект получается за счет замены части мясного сырья на муку чиа с более низким содержанием жира.

Для определения массовой доли влаги было исследовано 4 образца: контрольный и опытный в охлажденном виде и доведенные до кулинарной готовности. Значения массовой доли влаги, полученные в результате эксперимента, в полуфабрикате представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Массовая доля влаги

Наименование образца	Наименование НД, регламентирующей методику испытаний	Значение показателей качества по НД	Массовая доля влаги, %	
			полуфабрикат	готовый продукт
Контрольный	ГОСТ 33319-2015	не нормируется	71,8±0,14	63,7±0,23
Опытный			71,6±0,16	68,0±0,15

После термической обработки в контрольном образце полуфабрикатов содержание влаги уменьшилось на 11,3%, а в опытном образце, в рецептуре которого есть мука чиа, содержание влаги уменьшилось на 5%. Анализируя эти данные, можно сделать вывод о том, что мука чиа обладает высокой водо-(влажностно-)связывающей и влагоудерживающей способностями. Образец с мукой после термической обработки содержит на 6,8% больше влаги, чем контрольный.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что использование муки чиа способствует значительному повышению влагоудерживающей способности (ВУС) и увеличению выхода готового продукта.

Для выполнения исследования на содержание массовой доли хлористого натрия были взяты контрольный и опытный образцы рубленых полуфабрикатов в оболочке в охлажденном виде. Значения, полученные в результате эксперимента, представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Массовая доля хлористого натрия

Наименование образца	Наименование НД, регламентирующей методику испытаний	Значение показателей качества по НД, %, не более	Массовая доля хлористого натрия, %
Контрольный	ГОСТ 9957-2015	1,8	1,76±0,002
Опытный			1,65±0,001

Анализируя таблицу с полученными данными, можно сделать вывод о том, что в образце с большим содержанием влаги массовая доля соли меньше. Это объясняется тем, что избыток солей снижает водосвязывающую способность. Результаты данного эксперимента показали, что массовая доля хлористого натрия в исследуемых образцах не превышает нормированное значение, указанное в ГОСТ 32951-2014 [1].

Заключение. В результате проведенных исследований определено, что внесение муки чиа в состав рецептуры рубленых полуфабрикатов в оболочке повышает содержание белка и снижает массовую долю жира. А при добавлении гранатового сока улучшаются органолептические показатели. Таким образом, использование растительных компонентов позволяет повысить выход готовой продукции и производить полуфабрикаты, которые обладают повышенной пищевой и биологической ценностью, улучшенными органолептическими показателями. Использование рецептуры с добавлением муки чиа увеличивает конкурентную способность продукта, позволяя ему выделиться из стандартного ассортимента.

Список источников

1. ГОСТ 32951-2014. Полуфабрикаты мясные и мясосодержащие. Технические условия: межгосударственный стандарт. Дата введения 01.01.2016. – Москва: Стандартинформ, 2015. – 20 с.
2. ТИ 10.13.14.713-014-02068060-22. Полуфабрикат рубленый в оболочке. Технологическая инструкция.

УДК 637

БЕЛКОВЫЙ МОЛОЧНЫЙ КОКТЕЙЛЬ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО И СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ПИТАНИЯ

*Магомедова Е.В., Короткова А.А., Картушина Ю.Н.
Волгоградский государственный технический университет*

Аннотация. Представлено комплексное обоснование целесообразности расширения ассортимента молочных коктейлей профилактической направленности для спортсменов, а также людей, страдающих сердечно-сосудистыми заболеваниями, повышенным артериальным давлением и в целом придерживающихся правильного питания. Приведен сравнительный анализ органолептических и физико-химических показателей молочных коктейлей, подтверждающий высокие потребительские свойства продукта, выработанного по новой рецептуре. Исследования проведены по результатам экспериментальной выработки молочных коктейлей с различными наполнителями: мукой киноа, корицей и ванилью.

Ключевые слова: напиток, коктейль, белок, киноа, корица, ваниль

В настоящее время актуально расширение ассортимента молочных коктейлей диетической профилактической направленности. На сегодняшний день в России и мире обострена проблема белковой недостаточности, в ответ на решение которой специалисты и ученые в области пищевой отрасли разрабатывают способы усовершенствования существующих рецептур, технологий путем конструирования новых продуктов, отличающихся повышенным содержанием белка. Среди спортсменов и людей, занимающихся фитнесом с целью коррекции фигуры, популяризована информация о том, что именно белковое питание является необходимым условием построения и наращивания мышц. Помимо этой основной роли белка участвуют в построении нуклеиновых кислот и частиц иммунной системы, выполняют функции гормонов и ферментов, обеспечивающих процессы жизнедеятельности организма [1, 2].

В условиях угрозы дефицита животного белка для повышения функциональной обеспеченности молочных напитков актуально использовать его растительные источники. Разнообразие нутриентного состава растительного сырья позволяет достигнуть эффекта обогащения не только по белку, но и по сопутствующим микроэлементам. Так, в молочной основе высоко функционален магний, который устраняет судороги в мышцах, уменьшает боли в суставах, нормализует сердечный ритм, снижает артериальное давление и регулирует уровень сахара в крови.

Целью исследований стала разработка способа обогащения молочного коктейля белком и магнием в составе растительного сырьевого ингредиента до физиологически функционального уровня. Известный аналог данного продукта распространен в странах Южной Азии, но не представлен на российском рынке. В результате экспериментальной работы определен состав рецептурной композиции молочного коктейля, обоснован способ подготовки и внесения растительного ингредиента, адаптирована технология производства [3].

Эффективным растительным источником качественного белка (до 20%) и магния (197 мг%) является псевдозлаковая культура киноа. Полезные свойства киноа оказывают благоприятное влияние на работу сердечно-сосудистой системы за счет устранения напряжения внутри сосудов, снимают болевые ощущения при мигрени, способствуют укреплению иммунитета после оперативных вмешательств и снижению уровня сахара в крови. Для устранения мучнистого привкуса и обеспечения полноты вкусового восприятия в рецептурную композицию коктейля вводят пряности, которые, кроме того, интенсифицируют пищеварительный процесс и выводят вредные соли. Стоит отметить, что в рецептуре напитка в качестве стабилизатора сухих немолочных веществ предусмотрен агар-агар, который также способствует нормализации уровня холестерина в крови человека.

В лаборатории кафедры технологии пищевых производств ВолгГТУ (г. Волгоград) были выработаны экспериментальные образцы молочного коктейля с наполнителями: с киноа, с киноа и корицей, с ванилью. В образцах идентифицировали органолептические и физико-химические показатели с использованием стандартных методов анализа [4].

Органолептические показатели выработанных образцов молочного коктейля «Источник энергии» в сравнении с контролем приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептические показатели образцов

Показатель	Характеристика			
	молоко питьевое пастеризованное	молочный коктейль с наполнителем		
		«киноа»	«киноа-корица»	«ваниль»
Внешний вид	непрозрачная жидкость			
Вкус и запах	характерные для молока, без посторонних привкусов и запахов, с легким привкусом кипячения, допустим сладковатый привкус	молочный, с привкусом и запахом пастеризации, с выраженным злаковым привкусом	молочный, с привкусом и запахом пастеризации, с выраженным пряным вкусом и ароматом корицы и злаковым привкусом	молочный с привкусом и запахом пастеризации, с выраженным пряным вкусом и ароматом ванили
Консистенция	жидкая, однородная, нетягучая, слегка вязкая, без хлопьев белка и комочков жира	однородная жидкость, нетягучая, слегка вязкая, с наличием ощутимых частиц наполнителя; допустим небольшой осадок		
Цвет	молочно-белый	светло-кремовый, равномерный по всей массе	светло-коричневый, равномерный по всей массе с вкраплениями	молочно-белый, равномерный по всей массе с вкраплениями

В результате органолептического анализа выявлено, что все образцы молочного коктейля «Источник энергии» имели базовый светло-кремовый цвет, коричневый оттенок появлялся в образце при добавлении корицы. Исследуемые образцы молочного коктейля имели жидкую, однородную по всей массе, в меру вязкую консистенцию с небольшим осадком злакового наполнителя – муки киноа, и включениями пряностей – корицы и ванили. Все образцы имели вкус и запах, свойственные молоку, с характерным привкусом наполнителя: злаковым от муки киноа, пряным – от корицы и ванили.

Результаты физико-химических исследований представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-химические показатели молочного коктейля

Показатель	Значение для образца с наполнителем		
	«киноа»	«киноа-корица»	«ваниль»
Массовая доля жира, %, не более	1,3		0,5
Массовая доля белка %, не менее	4,6		2,9
Массовая доля сухих веществ, %, не более, в т.ч.:	24		13
сухого обезжиренного молочного остатка, %, не менее	8,2		
Массовая доля наполнителя, %, не более	15		–
Кислотность, °Т, не более	24		
Температура, °С, не более	4±2		
Фосфатаза или пероксидаза	не допускается		

По результатам физико-химического исследования можно сделать вывод о том, что добавление наполнителей позволило повысить массовую долю сухих веществ молочного коктейля до 24%, в том числе и за счет белка.

Функциональная обеспеченность молочного коктейля с добавлением муки киноа с учетом установленной физиологической потребности (ФП) приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Функциональная обеспеченность молочного коктейля с киноа

Нутриент	ФП, мг в сутки	Содержание на 100 мл	Функциональная обеспеченность	
			100 мл	250 мл (порция)
Белок, г	60-114	4,6	4,6	11,5
Магний, мг	420	41,4	9,8	24,6
Фолаты В ₉ , мкг	400	31,8	8	20

Проведенный анализ показал, что введение муки киноа повысило обеспеченность молочного коктейля по белку до 11,5% и магнию – до 24,6%, что соответствует функционально значимому уровню. Помимо этого установлено, что порция напитка способна удовлетворить 20% физиологической потребности в фолатах В₉.

Нутриентный состав коктейля позволяет спрогнозировать при его введении в рацион благоприятное влияние на организм людей, в особенности страдающих заболеваниями сердечно-сосудистой системы. Регулярное употребление способствует уменьшению болевых ощущений при мигрени, снижению уровня сахара в крови и укреплению иммунитета после оперативных вмешательств. Функциональные свойства белкового магнийобогащенного молочного коктейля позволяют рекомендовать его как для массового потребления, так и для специализированного диетического профилактического питания [3].

В ходе работы было выяснено, что производство молочных коктейлей по разработанным рецептурам является целесообразным ввиду расширения ассортимента продуктов персонализированного питания. Разработанные рецептуры обеспечивают оптимальное вкусовое сочетание молочной основы с наполнителями в составе готового напитка, повышают содержание нутриентов – белка, кальция, магния, фолатов, присутствие которых необходимо в рационе людей для поддержания активного и здорового образа жизни. По результатам исследований разработан проект нормативно-технической документации на молочный коктейль «Источник энергии» и соответствующая технологическая инструкция к производству, что позволяет провести апробацию в условиях реального предприятия и вывести продукт на рынок.

Список источников

1. Крючкова, В.В. Функциональные продукты – питание будущего / В.В. Крючкова, И.А. Евдокимов, В.Ю. Контарева // Инновационные пути развития АПК: проблемы и перспективы: материалы международной научно-практической конференции: в 4-х томах. – п. Персиановский, 2013. – С. 125-132.

2. Крючкова, В.В. Разработка концепции и методологических принципов создания обогащенных молочных биопродуктов / В.В. Крючкова, И.А. Евдокимов, В.Ю. Контарева // Проблемы и тенденции инновационного развития агропромышленного комплекса и аграрного образования России: материалы Международной научно-практической конференции. – пос. Персиановский, 2012. – С. 44-47.
3. Магомедова, Е.В. Белковый молочный коктейль «Источник энергии» / Е.В. Магомедова, А.А. Короткова // Конкурс научно-исследовательских работ студентов Волгоградского государственного технического университета (г. Волгоград, 26-30 апреля 2021 г.): тез. докл. / редкол.: С.В. Кузьмин (отв. ред.) [и др.]; ВолгГТУ, Отд. координации науч. исследований молодых ученых УНИИ, Общество молодых ученых. – Волгоград, 2021. – С. 345-346.
4. Новые технологии в производстве молочных продуктов / С.М. Кунинев, В.А. Шуваев. – М.: ДеЛипринт, 2004. – 203 с.

УДК 664.933.2

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ ФАРШИРОВАННЫХ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Косова Э.Д., Григорян Л.Ф.

Волгоградский государственный технический университет

Аннотация. Представлены результаты по исследованию применения растительных компонентов в производстве фаршированных колбасных изделий. Установлено, что получение желаемых функционально-технологических свойств мясной системы достигается при оптимальном количестве 20%.

Ключевые слова: нутовая мука, влагоудерживающая способность, колбасный фарш

На сегодняшний день внесение в рецептурные композиции мясных продуктов различного растительного сырья является перспективным направлением. Одним из критериев выбора растительного сырья является его возможность расширить ассортимент существующей линейки мясопродуктов за счет повышения пищевой ценности, изменения органолептических, потребительских характеристик и удешевления в сравнении с аналогами без растительных составляющих. Важным фактором при создании функциональных продуктов является придание новых свойств, которые будут обоснованы внесением компонентной добавки [2].

Цель работы: разработка рецептуры фаршированных колбасных изделий и изучение влияния нутовой муки на влагоудерживающую способность.

Объектами исследования были: гидратированная нутовая мука, образцы колбасного фарша, выработанные без гидратированной нутовой муки (контроль) и с добавлением (опыт).

Фаршированные колбасные изделия представляют собой колбасный фарш в оболочке широкого диаметра с определенным рисунком на разрезе, характерным для каждого вида колбасы. В данной разработке нутовая мука вносится в количестве 10, 15, 20% взамен свинины и шпика (таблица 1).

Необходимую степень гидратации нутовой муки определяли путем смешивания её с различным количеством воды (1:1, 1:1,5, 1:2, 1:2,5). Оценивали эффективность набухания и установили, что достаточная степень гидратации достигается при смешивании в пропорции 1:1,5.

Для установления влияния нутовой муки на некоторые функционально-технологические свойства фаршевых систем в полученных образцах фарша определяли массовую долю влаги, массовую долю жира, массовую долю соли, влагоудерживающую способность (ВУС), выход из этого фарша готового продукта. Выход контрольного образца составляет 108%, образца № 1 – 128%, образца № 2 – 138%, образца № 3 – 150%.

Таблица 1 – Рецептуры фаршированных колбасных изделий

Компоненты	Контрольный образец	Доля гидратированной нутовой муки, %		
		10	15	20
		Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3
Говядина жилованная односортная	40	40	40	40
Свинина жилованная нежирная	40	35	32	30
Шпик	20	15	13	10
Нутовая мука	-	10	15	20
Соль поваренная пищевая	1,75	1,25	1,25	1,25
Нитритная соль	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025
Перец чёрный или белый молотый	0,07	0,07	0,07	0,07
Сумах	-	0,9	0,9	0,9
Орех мускатный	0,065	0,065	0,065	0,065
Сахар-песок	0,04	0,04	0,04	0,04
Вода	4	19	26,5	34
Свёкла сушеная	3	3	3	3
Перловая мука	-	5	10	15

Результаты изучения ВУС способности образцов колбасных фаршей в зависимости от нормы внесения гидратированной нутовой муки показаны на рисунке 1.

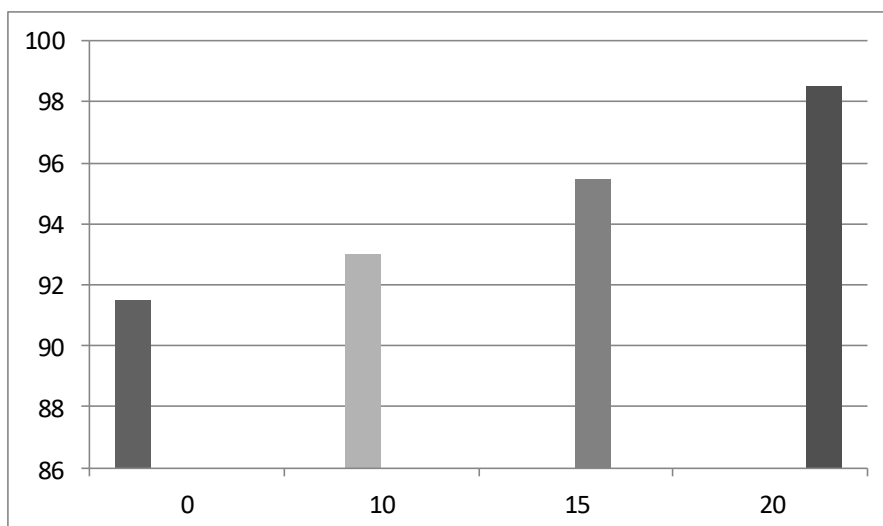


Рисунок 1 – Влагоудерживающая способность

Из рисунка видно, что ВУС способность контрольного образца составляет 91,5%. При внесении в рецептуру гидратированной нутовой муки в количестве 10% взамен мясного сырья ВУС способность увеличивается до 93%, а при добавлении 15% нутовой муки показатель увеличивается до 95,5%, что на 5% больше, чем изначальный. При добавлении 20% гидратированной нутовой муки ВУС увеличивается до 98,5%.

В ходе работы была разработана оптимальная рецептура фаршированного колбасного изделия, доказана эффективность использования растительных компонентов в качестве начинки. Экспериментальным путём было выяснено, что оптимальной дозировкой внесения гидратированной нутовой муки является 20%, так как внесение её в количестве 25% приводит к ухудшению органолептических показателей. Также при внесении нутовой муки в количестве 20% выход готового продукта составляет 150%, в то время как выход контрольного образца – 108%.

Список источников

1. Дыдыкин, А.С. Функциональное питание — новая концепция здорового образа жизни / А.С. Дыдыкин, М.А. Асланова // Агроинвестор. 2016. 23 мая [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.agroinvestor.ru/technologies/article/23406-funktsionalnoe-pitanie/>.
2. Асланова, М.А. Функциональные продукты на мясной основе, обогащенные растительным сырьем / М.А. Асланова, О.К. Деревницкая, А.С. Дыдыкин, Е.Л. Воловик // Мясная индустрия. — 2010. — № 6. — С. 45-47.
3. Баженова, Б.А. Качество вареной колбасы с селенированной мукой / Б.А. Баженова, О.А. Балыкина, М.Б. Данилов, О.М. Литвякова // Техника и технология пищевых производств. — 2011. — № 1 — С. 110-113.

4. Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро- и микроэлементов, органических кислот и углеводов / под ред. Н.М. Скурихина М.Н. Волгарева // Химический состав пищевых продуктов: справочник. – М.: ВО Агропромиздат, 1987. – Кн. 2. – 360 с.

УДК 613.292

ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРОБИОТИКОВ И ПРЕБИОТИКОВ

Нектаревская А.Д.¹, Моргуль Е.В.¹, Белик С.¹, Контарева В.Ю.²

¹*Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону*

²*Донской государственный аграрный университет,
пос. Персиановский, Ростовская обл.*

Аннотация. Про- и пребиотики проявляют антиоксидантные, антимуtagenные, генопротекторные, иммуномодулирующие и противовоспалительные свойства. Их использование при производстве функциональных продуктов питания является очень эффективным.

Ключевые слова: пробиотики, пребиотики, биологические эффекты, функциональные продукты питания

Введение. Ежедневно организм современного человека подвергается воздействию стресса различной этиологии, повышая уровень заболеваемости. Значительную роль для профилактики заболеваний и поддержания здоровья играет микрофлора кишечника человека. Сбалансированное питание, стимулирующее колонизацию кишечника человека симбиотической микрофлорой, является эффективным способом безмедикаментозного сохранения здоровья и повышения активности защитных механизмов. Производство продуктов питания с про- и пребиотическими компонентами положительно влияет на микрофлору кишечника человека.

В связи с этим **целью** исследования стало изучение лечебно-профилактических свойств пробиотиков и пребиотиков в продуктах питания.

Задачи исследования:

1. Анализ научных данных о лечебно-профилактических действиях пробиотиков и пребиотиков в продуктах питания;
2. Поиск информации о производстве функциональных продуктов питания, насыщенных про- и пребиотиками.

Методика исследований. Проведен систематический поиск информации о биологических эффектах про- и пребиотиков в ведущих наукометрических базах: elibrary, PubMed, Cochrane, Wiley.

Результаты исследования. Резистентность организма человека к патогенной микрофлоре зависит от состава микробиома кишечника. Для поддержания положительных микроорганизмов в кишечнике рекомендуется употреблять функциональные продукты питания, содержащие про- и пребиотики.

Пробиотики – это живые микроорганизмы, оказывающие положительное воздействие на организм человека. Пробиотические бактерии колонизируют кишечник человека, тем самым препятствуя внедрению и размножению патогенных микроорганизмов. Они проявляют иммуноустойчивость к пищевым антигенам, переваривают неабсорбированные в тонком кишечнике питательные субстраты, регулируют энергетический обмен. Пробиотики способны к эндогенному синтезу витаминов группы В и К, косвенно влияют на работу центральной нервной системы и внутренних органов через синтез биологически активных и гормоноподобных веществ, а также регулируют метаболизм оксалатов, всасывание кальция и других ионов. Некоторые пробиотики способны к утилизации и метаболизированию токсинов, ксенобиотиков и проканцерогенов [1].

Функциональные продукты питания проявляют свойства в зависимости от штаммов, входящих в их состав. Бифидобактерии обладают высокой антагонистической активностью, разрушают токсические метаболиты, накапливают ароматические соединения, синтезируют витамины группы В и фолиевую кислоту. Пропионовокислые бактерии способны накапливать ароматические соединения, продуцировать антимуtagenные вещества, витамин В12, аминокислоты, проявляют антагонистическую активность к патогенной микрофлоре. Например, применение бифидобактерий и пропионовокислых бактерий при производстве сырокопченых колбас способствует накоплению вкусоароматических веществ и улучшает органолептические показатели готовых изделий [2]. Установлено, что соевое молоко, ферментированное бифидобактериями, подавляет развитие опухолей молочных желез крыс [3]. *Lactobacillus rhamnosus* положительно влияют на иммунную систему, процессы воспаления, апоптоз, клеточный рост и дифференцировку, клеточную адгезию и транскрипцию за счет изменения экспрессии генов в клетках тонкого кишечника. Применение смеси казеина с данным штаммом способствует толерантности к пищевым аллергенам посредством модуляции цитокинов, ограничивающих воздействие пищевых аллергенов на иммунную систему [4]. Специально выделенный пробиотический штамм – *Lactobacillus acidophilus*, влияет на обмен жиров, глюкозы, метаболизм инсулина. Ежедневное употребление продуктов, обогащенных данными штаммами, рекомендуется людям с метаболическими нарушениями и ожирением для нормализации веса и повышения чувствительности к инсулину [5]. Добавление *Lactobacillus paracasei* в ферментированную колбасу в клинических испытаниях повышает уровень CD4 и антигенпрезентирующих клеток [2]. *Lactobacillus casei* улучшают клеточный иммунитет, поэтому их можно использовать при профилактике рака. Установлено, что пробиотики обладают антиоксидантными и антимуtagenными свойствами [6].

Пребиотики – это функциональные пищевые ингредиенты, избирательно стимулирующие рост и биологическую активность микроорганизмов кишечника человека. Они улучшают функционирование кишечника, уменьшают pH и

снижают уровень азотистых метаболитов, стимулируют выработку короткоцепочечных жирных кислот. Пребиотики являются пищевыми волокнами, субстратом для полезной микрофлоры кишечника. Наиболее распространенными пребиотиками являются: олигосахариды, резистентный крахмал, инулин, лактулоза, пиродекстрины, сахарные спирты, леваны и лактосахароза [7]. Добавление пребиотических добавок в молочнокислые продукты способствует повышению нейропротекторных, кардиопротекторных, антиоксидантных, иммуномодулирующих и противовоспалительных свойств [8, 9].

На сегодняшний день наиболее перспективным является производство функциональных продуктов питания, комбинирующих в себе про- и пребиотические компоненты.

Заключение. Пробиотики и пребиотики обладают большим спектром лечебно-профилактических действий. Они проявляют иммуномодулирующие, нейропротекторные, антиоксидантные, генопротекторные и противовоспалительные свойства. Рекомендуется использовать про- и пребиотики при производстве функциональных продуктов питания для профилактики заболеваний и сохранения здоровья населения.

Список источников

1. Маркова, Ю.В. Пробиотики как функциональные пищевые продукты: производство и подходы к оценке эффективности / Ю.В. Маркова, С.А. Шевелёва // Вопросы питания. – 2014. – Vol. 83, № 4. – Р. 4-14.
2. Какимов, А.К. Функциональная роль пробиотиков и пребиотиков в технологии мясных продуктов / А.К. Какимов, Ж.С. Есимбеков, Ж.Х. Какимова, А.Е. Бепеева // Молодой ученый. – 2016. – № 3 (107). – С. 111-114.
3. Пробиотики и пребиотики и их роль в обеспечении здоровья человека / А.Б. Лисицын, Е.И. Сизенко, И.М. Чернуха, В.А. Алексахина [и др.] // Все о мясе. – 2007. – № 3. – С. 3-7.
4. Lactobacillus rhamnosus GG-supplemented formula expands butyrate-producing bacterial strains in food allergic infants / Canani R. Berni, N. Sangwan, A.T. Stefka, R. Nocerino [et al.] // ISME J. – 2016. – Vol. 10, № 3. – Р. 742-750.
5. Продукты с пробиотиками – поддержка концепции функционального питания детей / Е.Н. Кожевникова, Д.В. Усенко, Л.И. Елезова, С.В. Николаева // РМЖ. – 2010. – Т. 18, № 5. – С. 248-254.
6. Genoprotective effects of probiotics / E.V. Morgul, T.S. Kolmakova, S.N. Belik, I.F. Gorlov, M.I. Slozhenkina // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2020;548(8):82065.
7. Prebiotics: Trends in food, health and technological applications / D.D.P. Farias, F.F.de Araújo, I.A. Neri-Numa, G.M. Pastore // Trends in Food Science and Technology. – 2019. – Vol. 93. – Р. 23-35.

8. The effect of prebiotic components on the quality of yogurt / V.Yu. Kontareva, S.N. Belik, E.V. Morgul, I.F. Gorlov, M.I. Slozenkina // IOP Conference Series Earth and Environmental Science. 2020;548(8):82054.
9. Antigenotoxic effect of prebiotics / T.S. Kolmakova, E.V. Morgul, S.N. Belik, M.I. Slozhenkina, A.R. Morgul // IOP Conference Series Earth and Environmental Science. 2020;548(8):82052.

УДК 637.04 637.047

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРНОЙ КОМПОЗИЦИИ И ТЕХНОЛОГИИ СЫВОРОТОЧНОГО НАПИТКА С ОНКОПРОТЕКТОРНЫМИ СВОЙСТВАМИ

Дурдыев А.К., Серова О.П.

Волгоградский государственный технический университет

Аннотация. В данной статье описывается и анализируется рецептура и технология сывороточного напитка с онкопротекторными свойствами, проводится оценка органолептических показателей и интегральная оценка сбалансированности продукта.

Ключевые слова: сывороточный напиток, профилактика онкозаболеваний, онкопротекторы, антиоксиданты, березовый гриб «Чага», облепиха, функциональные продукты питания

Введение. Согласно Стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года, роль пищевой промышленности в осуществлении здорового образа жизни заключается в создании пищевой продукции, отвечающей принципам здорового питания. Таким образом, разработка рецептур и технологий функциональных продуктов специализированного назначения, в частности, на молочной основе – это актуальное направление реализации задач в области повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации.

Целью работы является разработка технологий функциональных напитков из вторичного молочного сырья специализированного назначения.

В соответствии с поставленной целью определены следующие **задачи**:

- изучение физико-химических свойств молочной сыворотки в качестве основы напитка;
- обоснование использования растительного сырья, обладающего онкопротекторными свойствами;
- разработка рецептуры сывороточного напитка с оптимальными органолептическими характеристиками.

Основная часть. Основным критерием в производстве функциональных продуктов специализированного назначения на молочной основе должны стать их диетические свойства и биологическая ценность, соответствующие современной концепции рационального питания.

Антиоксиданты оказывают онкопротекторное действие на организм человека. К значимым антиоксидантам относят: флавоноиды, антоцианы, некоторые витамины (С, Е), бета-каротины, селен, пероксидазы, полифенолы и глутатион. Гриб «Чага» и ягоды облепихи содержат большое количество флавоноидов, витамина С, бета-каротина и органических кислот.

В результате экспериментальных исследований была отработана технология сывороточного напитка с добавлением экстракта гриба «Чага» и сока облепихи. Для выбора оптимальной рецептуры проводили органолептическую оценку опытных образцов.

На основании анализа химического состава (таблица 1) была произведена интегральная оценка сбалансированности разработанного продукта (таблица 2).

Таблица 1 – Химический состав компонентов рецептуры

Ингредиенты	Б	Ж	У	Ккал	β-каротин	Витамин С
Молочная сыворотка	0,8	0,2	3,5	18	0	0.5
Сок облепихи	1,2	5,4	5,7	82	1,5	200
Березовый гриб «Чага»	2,1	0,8	1,2	20	5	230
ИТОГО:	4,1	6,4	10,4	120	6,5	430
Эталон (верхняя граница)	4,6	6,9	10,7	128	7	450
Эталон (нижняя граница)	3,5	5,8	10,0	114	5,5	400

Таблица 2 – Результаты расчета ИСПС

Наименование показателя	Значение (в продукте), P _j мг/%	Значение (норма), P _{эj} мг/%	P _j /P _{эj}	U _p
Белки	4,1	76	0,05	0,37
Жиры	6,4	56	0,11	0,48
Углеводы	10,4	219	0,05	0,37

$$U_{\text{в}} = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n \frac{B_j}{B_{\text{эj}}}} = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n \frac{430}{90}} = 4,8$$

где: B_j – массовая доля j-го витамина в продукте, мг%;

B_{эj} – массовая доля j-го витамина, соответствующая физиологически необходимой норме (эталону), мг%;

n – количество измеряемых витаминов в продукте.

$$U_p = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n \frac{P_j}{P_{\text{эj}}}} = \sqrt[3]{\frac{4,1}{76}} = 0,37$$

$$U_p = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n \frac{P_j}{P_{\text{эj}}}} = \sqrt[3]{\frac{6,4}{56}} = 0,48$$

$$U_p = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n P_j / P_{эj}} = \sqrt[3]{10,4 / 219} = 0,37$$

где: P_j – массовая доля j -го рецептурного элемента (жира, белка, углевода) в продукте, мг%;

$P_{эj}$ – массовая доля j -го рецептурного элемента (жира, белка, углевода), соответствующая физиологически необходимой норме (эталону), мг%;

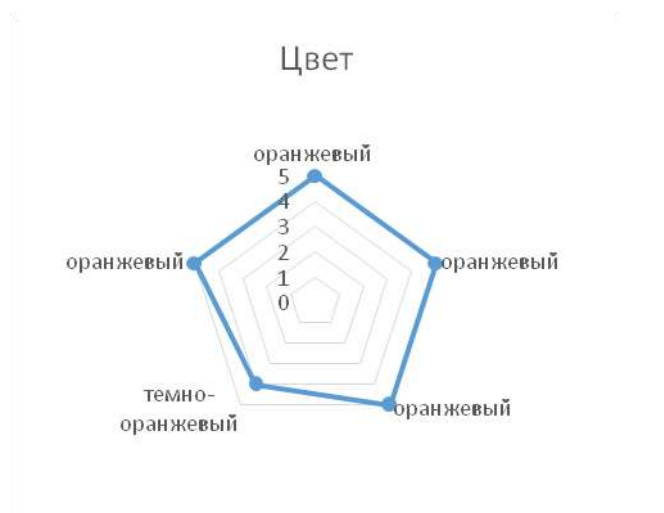
n – количество рецептурных элементов в продукте ($n = 3$).

Готовый сывороточный напиток в соответствии с разработанными дескрипторами (таблица 3) был оценен дегустаторами с целью определения реальных органолептических показателей.

Таблица 3 – Разработанные дескрипторы для исследуемого продукта

Органолептические характеристики	Дескрипторы				
	5	4	3	2	1
Внешний вид и консистенция	Однородная, прозрачная	Однородная, полупрозрачная жидкость	Однородная жидкость с осадком	Неоднородная жидкость, непрозрачная	Неоднородная, прозрачная
Цвет	Оранжевый	Темно-оранжевый	Насыщенный желтый	Желтый	Желтоватый
Вкус	Приятно-кисловатый	Кисловатый	Кисло-терпкий	Вяжущий	Горький
Запах	Облепиховый	Менее облепиховый	Кисловатый	Кисло-горький	Древесный

На основе выставленных оценок построены профилограммы по каждому показателю.





Заключение. Разработанный сывороточный напиток является сбалансированным по химическому составу, рекомендован к применению при онкозаболеваниях и для общей профилактики. Рецептурный состав является оптимальным для достижения нужных органолептических показателей и максимальной пользы от продукта.

Список источников

1. Донская, Г.А. Напитки кисломолочные с повышенным содержанием сывороточных белков и водорастворимых антиоксидантов / Г.А. Донская, В.М. Дрожжин, В.В. Брызгалина // Вестник МГТУ. – 2018. – Т. 21. – № 3. – С. 471-480.
2. Инновационный тонизирующий напиток на основе молочной сыворотки с растительными компонентами / Д.А. Скачков, О.П. Серова, Д.Н. Пилипенко, Л.Ф. Обрушникова, С.А. Суркова // Аграрно-пищевые инновации. – 2020. – № 3 (11). – С. 65-75.
3. Кравченко, Э.Ф. Рациональное использование молочной сыворотки / Э.Ф. Кравченко, О.А. Яковлева // Пищевая промышленность. – 2007. – № 7. – С. 42-44.
4. Шевелев, К. Сыворожка – ценный субпродукт / К. Шевелев // Молочная промышленность. – 2005. – № 1. – С. 60-61.
5. Коротецкая, Н.С. Современное состояние и перспективные направления переработки молочной сыворотки / Н.С. Коротецкая // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2012. – № 4. – С. 1-5.

НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОХРАНЫ ТРУДА ПРЕДПРИЯТИЙ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Контарева В.Ю.

*Донской государственный аграрный университет,
пос. Персиановский, Ростовская обл.*

Аннотация. В статье рассмотрены основные нормативно-правовые акты, регламентирующие вопросы охраны труда по различным тематикам на предприятиях пищевой промышленности. Несоблюдение трудового законодательства со стороны работодателей влечет за собой административную ответственность.

Ключевые слова: охрана труда, нормативно-правовые акты, пищевая промышленность

Введение. Пищевая промышленность РФ состоит из около 30 отраслей и более чем 60 видов производства, которые объединены в более чем 22 тысячи предприятий, занимающихся разной деятельностью, где трудятся около 2 миллионов человек [1]. В целом данная отрасль является достаточно устойчивой в условиях санкций из-за умеренной импортозависимости [2]. Однако внутри отрасли существует ряд проблем, в том числе проблема высокого уровня работников, занятых в опасных и вредных условиях труда, а также значимых показателей травматизма. В условиях реформирования пищевой отрасли в стране актуальным является вопрос совершенствования нормативно-правового регулирования в сфере охраны труда. Учитывая особенности развития таких сфер, как наука, техника, экономика, внедрение в технологический процесс современных технологий, модернизацию производственных процессов и технологического оборудования, весомым критерием в дальнейшей деятельности организаций пищевого сектора являются условия труда сотрудников.

Нормативно-правовое обеспечение охраны труда предприятий пищевой промышленности – это своеобразные средства, способы и приемы, обеспечивающие благоприятные условия труда работников, соблюдение прав работников и работодателей, повышение экономического эффекта от реализованной деятельности.

Цель и задачи: рассмотреть и проанализировать существующие нормативно-правовые акты по охране труда в пищевой промышленности.

Методика исследования: анализ информационно-правовых ресурсов и справочно-правовых систем, таких как КонсультантПлюс, Консорциум Кодекс, Гарант и т.д., а также обобщение данных по исследуемой проблеме.

Результаты исследований. Основопологающим нормативно-правовым актом в области охраны труда в нашей стране является Трудовой кодекс РФ [3],

включающий раздел X Охрана труда, где отражены основные положения по вопросам обеспечения охраны труда на любом предприятии любого вида деятельности и формы собственности, в том числе и в сфере пищевой промышленности. Раздел предусматривает права и обязанности двух сторон производственного процесса – работодателей и работников, отражает направления государственной политики по охране труда, определяет гарантии на труд в условиях, отвечающих законодательству, формирует основные условия управления охраной труда (в том числе обеспечение обучения работников по охране труда, финансирование мероприятий по улучшению условий труда, проведение медицинских осмотров, обеспечение работников средствами коллективной и индивидуальной защиты и т.д.), отражает особенности расследования и учета несчастных случаев, профессиональных заболеваний, микротравм и многие другие вопросы.

Основные нормативные требования по охране труда для предприятий пищевой промышленности отражены в Приказе Минтруда России от 07.12.2020 N 866н «Об утверждении Правил по охране труда при производстве отдельных видов пищевой продукции» [4], где установлены государственные нормативные требования охраны труда при организации и проведении основных процессов и работ, связанных с производством пищевой продукции. На основании данного документа работодатель обязан разработать инструкции по охране труда для профессий, видов выполняемых работ, принимать меры по исключению или снижению до допустимых уровней воздействия опасных и вредных факторов, обеспечить требования законодательства по охране труда. В целом правила содержат разделы, отражающие требования охраны труда к организации проведения работ (производственных процессов), к территории производственного объекта, к организации рабочих мест, к осуществлению производственных процессов и эксплуатации технологического оборудования, при транспортировании (перемещении) исходных материалов, сырья, полуфабрикатов, готовой продукции и отходов производства пищевых продуктов. Отдельно отражены требования охраны труда при производстве хлебобулочных и макаронных изделий, хлебопекарных дрожжей, сахара, кондитерских изделий, пищевых концентратов, крахмала и плодоовощной продукции, алкогольных напитков, пива и безалкогольных напитков, мясной продукции, масложировой продукции.

В связи с тем, что в вышеуказанных правилах не отражен ряд требований по охране труда к отдельным видам выполняемых работ, ответственным лицам следует опираться на другие нормативно-правовые акты, например, Приказ Минтруда России от 27.11.2020 N 833н «Об утверждении Правил по охране труда при размещении, монтаже, техническом обслуживании и ремонте технологического оборудования» [5].

При реализации требований охраны труда, определенных Трудовым кодексом РФ, следует опираться на сопутствующие Федеральные законы, подзаконные акты, постановления правительства и министерств. Так, при подготовке и проведении специальной оценки условий труда следует соблюдать положения Федерального закона «О специальной оценке условий труда» от 28.12.2013

№ 426-ФЗ [6], Приказа Минтруда России от 24.01.2014 № 33н (ред. от 27.04.2020) «Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, Классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению» [7]. При организации обучения по охране труда необходимо опираться на Постановление Правительства РФ от 24 декабря 2021 г. № 2464 «О порядке обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда» [8]. В случае проведения медицинских осмотров следует учитывать Приказ Минздрава России от 28.01.2021 № 29н «Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры» [9], где отражены порядок прохождения и необходимость работникам организаций пищевой промышленности проходить предварительные, периодические и внеочередные медосмотры в целях охраны здоровья населения, предупреждения возникновения и распространения заболеваний. В связи с необходимостью выдачи средств индивидуальной защиты с 1 сентября 2023 года следует обратить внимание на новые правила и типовые нормы выдачи средств индивидуальной защиты и смывающих средств, к ним относятся Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 766н «Об утверждении Правил обеспечения работников средствами индивидуальной защиты и смывающими средствами» [10] и Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 767н «Об утверждении Единых типовых норм выдачи средств индивидуальной защиты и смывающих средств» [11]. Вопрос обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда рассматривается в Постановлении Правительства РФ от 24.12.2021 № 2464 «О порядке обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда» [12], где установлены требования к обучению по охране труда, проверке знаний по этому вопросу, формы проведения обучения в виде инструктажа, стажировки на рабочем месте, обучения оказания первой помощи пострадавшим, обучения по использованию средств индивидуальной защиты и т.д.

Требования к санитарно-гигиеническому состоянию условий труда и обеспечению охраны труда предприятий пищевой промышленности отражены в Постановлении Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» [13].

Исполнение требований законодательных норм критично для создания оптимальных условий труда [14]. Федеральная инспекция труда в соответствии со ст. 353 ТК РФ осуществляет государственный контроль и надзор за соблюдением трудового законодательства, в том числе и в системе охраны труда, а

также иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права на территории Российской Федерации.

За несоблюдение норм охраны труда надзорным органом предусмотрена ответственность, например, за невыполнение правил специальной оценки условий труда штраф для должностных лиц и индивидуальных предпринимателей (ИП) составляет от 5-10 тыс. руб., для юридических лиц (юр. лиц) – от 60-80 тысяч рублей; за непроведение медосмотра должностным лицом или ИП – от 15-25 тыс. руб., юр. лицом – от 110-130 тыс. руб.; за непредоставление средств защиты должностным лицом или ИП – от 20-30 тыс. руб., юр. лицом – от 130-150 тыс. руб.; за другие первичные проступки в сфере охраны труда должностным лицом или ИП – от 2-5 тысяч рублей, юр. лицом – от 50-80 тысяч рублей [15].

Заключение. Обеспечению условий труда, отвечающих требованиям нормативно-правовой базы, соблюдению прав работников и работодателей, повышению экономического эффекта от реализованной деятельности и от улучшения условий труда на рабочих местах в пищевой промышленности способствует соблюдение работодателями требований охраны труда, отраженных в нормативно-правовых документах страны.

Список источников

1. Пищевая промышленность России // АГРОПРОДМАШ-2023. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.agroprod mash-expro.ru/ru/articles/pishchevaya-promyshlennost-rossii>.
2. Пищевая промышленность России остается устойчивой // Финанс. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.finam.ru/publications/item/pishevaya-promyshlennost-rossii-ostaetsya-ustoiychivoiy-20220518-143000>.
3. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ // Консультант Плюс. [Электронный ресурс]. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683.
4. Приказ Минтруда России от 07.12.2020 N 866н «Об утверждении Правил по охране труда при производстве отдельных видов пищевой продукции» // Консультант Плюс. [Электронный ресурс]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_373576.
5. Приказ Минтруда России от 27.11.2020 N 833н «Об утверждении Правил по охране труда при размещении, монтаже, техническом обслуживании и ремонте технологического оборудования» // Консультант Плюс. [Электронный ресурс]. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_371107.
6. Федеральный закон «О специальной оценке условий труда» от 28.12.2013 N 426-ФЗ // Консультант Плюс. [Электронный ресурс]. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_156555.
7. Приказ Минтруда России от 24.01.2014 N 33н (ред. от 27.04.2020) «Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда,

- Классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению» // Консультант Плюс. [Электронный ресурс]. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_158398.
8. Постановление Правительства РФ от 24 декабря 2021 г. N 2464 «О порядке обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда» // Гарант. [Электронный ресурс]. – URL: <https://base.garant.ru/403324424>.
 9. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 28 января 2021 г. N 29н «Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры» // Гарант. [Электронный ресурс]. – URL: <https://base.garant.ru/400258713>.
 10. Приказ Минтруда России от 29.10.2021 N 766н «Об утверждении Правил обеспечения работников средствами индивидуальной защиты и смывающими средствами» // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/727092797>.
 11. Приказ Минтруда России от 29.10.2021 N 767н «Об утверждении Единых типовых норм выдачи средств индивидуальной защиты и смывающих средств» // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/727092797>.
 12. Постановление Минтруда России, Минобразования России от 13.01.2003 N 1/29 «Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций» // Консультант Плюс. [Электронный ресурс]. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_40987.
 13. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 N 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (вместе с СанПиН 1.2.3685-21. Санитарные правила и нормы...) // Гарант. [Электронный ресурс]. – URL: <https://base.garant.ru/400274954>.
 14. Триф, И.В. Законодательные основы охраны труда в сельском хозяйстве / И.В. Триф, В.Ю. Контарева // Аграрная наука и производство в условиях становления цифровой экономики Российской Федерации: Материалы международной научно-практической конференции: в 3 т. – пос. Персиановский, 2023. – С. 190-194.

15. Кодекс РФ об административных правонарушениях от 30.12.2001 N 195-ФЗ // Консультант Плюс. [Электронный ресурс]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34661.

УДК 331.45

ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ МЕДИЦИНСКИХ ОСМОТРОВ РАБОТНИКОВ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Контарева В.Ю.¹, Белик С.Н.², Моргуль Е.В.²

*¹Донской государственный аграрный университет,
пос. Персиановский, Ростовская обл.*

²Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону

Аннотация. В работе отражены особенности проведения предварительных и периодических медицинских осмотров для работников пищевой промышленности.

Ключевые слова: медицинские осмотры, пищевая промышленность

Введение. В соответствии с Трудовым кодексом РФ работники организаций пищевой промышленности в целях охраны здоровья населения, предупреждения возникновения и распространения заболеваний должны проходить обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические (в течение трудовой деятельности) медицинские осмотры.

Цель и задачи: изучить особенности проведения медицинских осмотров работников пищевой промышленности.

Методика исследования: анализ информационно-правовых ресурсов и справочно-правовых систем и обобщение данных по исследуемой проблеме.

Результаты исследований. Прохождение медосмотров работниками пищевой промышленности подтверждает личная медицинская книжка на бумажном носителе и (или) в электронном виде, предъявляемая работодателю, который хранит ее до увольнения работника. Также данные о прохождении медосмотров вносятся в Федеральную государственную информационную систему сведений санитарно-эпидемиологического характера. Расходы, связанные с прохождением медосмотра, в общем случае несет работодатель или компенсирует работнику расходы на прохождение медицинского осмотра [1].

Работники пищевой промышленности подлежат обязательному предварительному медицинскому осмотру (срок действия которого не более 6 месяцев)

при заключении трудового договора [1]. Допуск работника к исполнению трудовых обязанностей без прохождения обязательного предварительного медосмотра влечет административную ответственность [2].

Работники организаций пищевой промышленности также должны проходить обязательные периодические медицинские осмотры не реже одного раза в год [3]. Если работник не прошел обязательный периодический медосмотр в установленном порядке (например, отказался от прохождения), то работодатель обязан отстранить его от работы на весь период до устранения обстоятельств, явившихся основанием для отстранения, при этом заработная плата работнику не начисляется, к тому же работник может подлежать дисциплинарной ответственности вплоть до увольнения. Если же медосмотр не пройден не по вине работника, то ему оплачивается все время отстранения от работы как простой.

На время прохождения медицинского осмотра за работниками, обязанными проходить их, сохраняются место работы (должность) и средний заработок по месту работы. В день сдачи крови и ее компонентов, а также в день связанного с этим медицинского осмотра работник освобождается от работы.

Проведение обязательных медицинских осмотров регулируется Приказом Минздрава России от 28.01.2021 N 29н «Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры». Объем медицинского осмотра напрямую связан с профессией и пунктами вредности, которым подвергается работник. В ходе медосмотра обследуемого работника пищевой промышленности проводят следующие действия: путём анкетирования собирают жалобы и симптомы, проводят антропометрию; измеряют артериальное и внутриглазное давление; направляют на общие анализы мочи и крови; проводят анализы на уровень глюкозы и холестерин; делают флюорографию или рентген лёгких; определяют относительный и абсолютный сердечно-сосудистый риск; проходят осмотры у психиатра, нарколога, невролога и терапевта (для женщин дополнительно – гинеколога). С 2022 году при проведении периодических медосмотров обязательными стали осмотры психиатра, нарколога, невролога, терапевта.

По результатам медосмотров медицинские организации формируют сводный отчёт (с собранными и проанализированными результатами периодических осмотров), который не позднее 15 февраля отправляется в региональный орган, ответственный за охрану здоровья, который направляет обобщённые сведения в Центр профпатологии Минздрава РФ, где поступившую от регионов информацию обобщают и до апреля представляют отчёт в Минздрав РФ.

Этапы периодического медицинского осмотра отражены в таблице 1.

Таблица 1 – Этапы периодического медицинского осмотра

Этап	Действия работодателя	Действия работника	Действия медицинской организации
1.	Формирование поименных списков работников, проходящих периодические медосмотры (не > 2 мес. до проведения медосмотра)		
2.			Составление календарного плана проведения медосмотра в срок не > 10 раб. дней со дня получения поименного списка (но не > чем за 14 раб. дней до даты проведения осмотра)
3.			Определение необходимости участия в осмотрах врачей-специалистов, видов и объемов лабораторных и функциональных исследований
4.	Оформление направления на медосмотр		
5.	Ознакомление работников с календарным планом медосмотра (не > чем за 10 раб. дней до даты проведения периодического осмотра)		
6.		Прохождение медосмотра	
7.			Оформление заключения по результатам медосмотра

Заключение. Работники пищевой промышленности обязаны проходить предварительный и периодические медицинские осмотры, что регламентировано Трудовым кодексом РФ, который также обязует работодателя оплатить все необходимые медосмотры и предоставить гарантии работнику на время прохождения медосмотров (например, сохранение заработной платы, прохождение во время рабочей смены и т.д.). Однако в случае непрохождения медосмотра работник не имеет права быть допущенным к трудовому процессу и может понести дисциплинарную ответственность, а работодатель в случае неорганизации медосмотров – административную.

Список источников

1. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ // Консультант Плюс. [Электронный ресурс]. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683.

2. Кодекс РФ об административных правонарушениях от 30.12.2001 N 195-ФЗ // Консультант Плюс. [Электронный ресурс]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34661.
3. Приказ Минздрава России от 28.01.2021 N 29н «Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры» // Консультант Плюс. [Электронный ресурс]. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_375353.

УДК 613.2

ФЕТАЛЬНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ КАК СПОСОБ ПРОФИЛАКТИКИ НЕИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ В ПОСТНАТАЛЬНОМ ПЕРИОДЕ

Белик С.Н., Моргуль Е.В., Аветисян З.Е., Поркшеян Н.В.

Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону

Аннотация. В целях профилактики неинфекционных заболеваний (НИЗ) обоснована необходимость проведения комплексного анализа крови у беременных женщин не только на содержание белковых, липидных фракций и глюкозы, но и на содержание наиболее значимых для организма витаминов и микроэлементов, которые влияют на обмен веществ, синтез гормонов, кроветворение и другие важные процессы. Данный анализ необходимо проводить в период прегравидарной подготовки и, как минимум, четыре раза за беременность в критические периоды развития плода и в начале третьего триместра и после родов.

Ключевые слова: НИЗ, фетальное программирование, питание, витамины, микроэлементы

Введение. Каждый год от неинфекционных заболеваний (НИЗ) умирает 41 миллион человек, что составляет 74% всех случаев смерти в мире. В структуре смертности от НИЗ наибольшая доля приходится на сердечно-сосудистые заболевания – 17,9 миллиона человек, раковые заболевания (9,3 миллиона случаев), диабет (2,0 миллиона случаев). Раннее (фетальное) программирование определяется как процесс адаптации, при котором питание и другие факторы окружающей среды влияют на плод в период внутриутробного развития, тем самым вызывая изменения в его обмене веществ и влияя на предрасположен-

ность к хроническим заболеваниям во взрослом возрасте или становятся эпигенетическим фактором, препятствующим их развитию [1, 2].

Цель и задачи исследования: оценка результатов исследований, представленных в научной литературе о влиянии питания на пути развития организма в период пренатального роста и их влияние на метаболизм во взрослом возрасте.

Материалы и методы. Были изучены и проанализированы образовательные ресурсы, электронные библиотеки и научные базы данных (Национальная электронная библиотека, Киберленинка, eLIBRARY, Google Академия, PubMed). Методологическую базу исследовательской работы составили общенаучные и эмпирические методы исследования.

Результаты исследования. Результаты современных исследований показывают, что внутриутробное программирование может оказывать влияние на заболевания в постнатальном периоде. Это обусловлено тем, что дефицит или избыток питательных веществ на ранних стадиях развития становится фактором, определяющим патологию в будущем. Подтверждением этому служат результаты научных работ, которые демонстрируют изменение артериального давления, обмена веществ, концентрации холестерина, работы эндокринной, иммунной и репродуктивной систем при недостаточном или избыточном питании in utero. Например, низкая масса тела при рождении, обусловленная неправильным питанием матери, связана с изменением функций различных органов и систем, что проявляется целым рядом патологических состояний [3] (таблица 1). Эти ассоциации были описаны в популяциях разного возраста, пола и этнического происхождения и возникают независимо от текущего пищевого статуса или физической активности.

Таблица 1 – Болезни взрослых, обусловленные дефицитным пищевым статусом матери и низкой массой при рождении

Физиологическая система	Заболевания
Кардиоваскулярная система	Гипертензия, инсульт, атеросклероз, коагуляционные нарушения, преэклампсия
Репродуктивная система	Синдром поликистозных яичников, раннее менархе, ранняя менопауза
Респираторная система	Астма, хронические обструктивные заболевания легких
Эндокринная система	Гиперкортицизм, гипертиреозидизм
Нервная система	Неврологические нарушения, деменция
Скелетная система	Остеопороз
Иммунная система	Туберкулез
Система метаболизма	Ухудшение глюкозной толерантности, инсулинорезистентность, дислипидемия, ожирение, диабет 2-го типа

Сбалансировав пищевой статус адекватно потребностям, можно перенаправить вектор фетального программирования и не только снизить вероятность развития НИЗ во взрослом возрасте, но и полностью избежать.

В основе фетального программирования лежит концепция правильного питания, базовые принципы которого заключаются в следующем:

1. Питание беременной женщины должно быть разнообразным, включающим все группы продуктов и обогащённым всеми необходимыми витаминами и микроэлементами. При дефиците нужных элементов в организме они замещаются другим, сходным по структуре, но менее эффективным, что может повлиять на свойства тканей, функции систем и органов и в дальнейшем на здоровье человека в постнатальном периоде.

2. Принцип сбалансированности рациона требует учета белков, жиров, углеводов, энергии, растительных волокон и микронутриентов. Особенно нужно обратить внимание на количество поступающих белков (из каждых 3 грамм белка, съедаемых беременной, 1 грамм идет на построение белков плода).

В нашем исследовании мы пришли к выводу о невозможности использования базовых принципов правильного питания беременных, как универсального способа фетальной профилактики НИЗ, так как каждая женщина имеет индивидуальные метаболические особенности и у каждой возникает персональная реакция на беременность, что обуславливает пищевое поведение и обеспеченность организма нутриентами.

В связи с чем мы рекомендуем обязательно проводить комплексный анализ крови не только на содержание белковых, липидных фракций и глюкозы, но и на содержание наиболее значимых для организма витаминов и микроэлементов, которые влияют на обмен веществ, синтез гормонов, кроветворение и другие важные процессы. В их числе витамины: С, В1, В2, В6, ниацин, В12, фолат, пантотеновая кислота, биотин, А, бета-каротин, Е, D, К; минеральные вещества: кальций, фосфор, магний, калий, железо, цинк, йод, медь, селен, фтор. Данный анализ необходимо проводить в период прегравидарной подготовки и, как минимум, четыре раза за беременность в критические периоды развития плода и в начале третьего триместра, и после родов.

Первым критическим периодом является период, предшествующий имплантации оплодотворенного яйца. Он длится до 2 нед.

Вторым критическим периодом является период плацентации и образования зачатков важнейших органов и систем плода. Этот период занимает от 3 до 6 нед.

Третьим критическим периодом является 3-й мес беременности (т.е. от 8 до 12 нед), когда заканчивается формирование плаценты и ее функции достигают высокой степени активности. Зародыш превращается в плод с органами и системами, присущими раннему онтогенезу человека.

У большинства женщин в третьем триместре беременности и раннем послеродовом периоде выявляется полимикронутриентная недостаточность. Доказана взаимосвязь частоты формирования преэклампсии, внутриутробной задержки роста плода, хронической внутриутробной гипоксии плода, аномалий родовой деятельности (дискоординация и преждевременное родоразрешение) с

дефицитом магния, йода, цинка, селена у беременных женщин. Недостаточная обеспеченность матери микроэлементами сопровождается понижением соответствующих элементов в грудном молоке и впоследствии отражается на постнатальном развитии ребёнка.

Предикторами дефицитных состояний у ребенка являются осложнения беременности, родов, низкое содержание микроэлементов (цинка, селена, железа) в сыворотке крови матери во время беременности, а также в грудном молоке. У детей при этом повышается риск развития перинатального поражения ЦНС, двигательных нарушений, рахита, внутриутробного энтероколита, анемии, затяжной желтухи.

Заключение. Только выявленные с помощью лабораторных исследований дефициты макро- и микроэлементов можно адекватно восполнить как пищевыми компонентами, так и путём приёма витаминно-минеральных комплексов. Оптимизация потребления витаминов и минеральных веществ может быть достигнута за счет: приема витаминов и минеральных веществ в количествах, адекватных потребностям организма; использования наиболее эффективных химических форм витаминов и минеральных веществ; учета положительного и отрицательного взаимовлияния витаминов и минеральных веществ в составе препарата на усвоение и оказываемые эффекты.

Список источников

1. Barker, D.J. Fetal nutrition and cardiovascular disease in adult life / D.J. Barker, P.D. Gluckman, K.M. Godfrey, J.E. Harding, J.A. Owens, J.S. Robinson // *Lancet*. 1993;341:938–941.
2. Thompson, J.A. In utero origins of adult insulin resistance and vascular dysfunction / J.A. Thompson, T.R. Regnault // *Semin. Reprod. Med.* 2011;29:211–224.
3. Johnston, F.E. Mothers, babies, and disease in later life. By D.J.P. Barker. London: British Medical Journal Group, 1994. // *Am. J. Hum. Biol.* 1995;7:673–674.
4. Palmer, D.J. Nutritional influences on epigenetic programming: Asthma, allergy, and obesity / D.J. Palmer, R.C. Huang, J.M. Craig, S.L. Prescott // *Immunol. Allergy Clin. N. Am.* 2014;34:825–837.
5. Lee, H.S. Impact of Maternal Diet on the Epigenome during In Utero Life and the Developmental Programming of Diseases in Childhood and Adulthood / H.S. Lee // *Nutrients*. 2015;7:9492–9507.

УСЛОВИЯ ТРУДА В ЖИВОТНОВОДСТВЕ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ РАБОТНИКОВ

Контарева В.Ю.

*Донской государственный аграрный университет,
пос. Персиановский, Ростовская обл.*

Аннотация. Анализ условий труда, опасностей техпроцесса, вредных и опасных производственных факторов свидетельствует о том, что по суммарной нагрузке условия труда животноводов относятся к вредным, труд по уходу за животными отличается высокой интенсивностью и тяжестью; основными опасными и вредными факторами, формирующими условия труда, являются: шум, ультразвук, воздушный инфразвук, вибрация, химический фактор, микроклимат.

Ключевые слова: условия труда, животноводство, травматизм, профессиональные заболевания

Введение. Животноводство – отрасль агропромышленного комплекса, являющаяся одной из самых травмоопасных [1], в том числе и по критерию травматизма со смертельным исходом. Целесообразность регулярного внимания к проблеме безопасного и безвредного агропромышленного производства является важной задачей в стране, решением которой, в том числе и в области животноводства, является ориентация на предотвращение травматизма и профессиональных заболеваний работников. Значимую роль в профилактике травматизма и профзаболеваний, в обеспечении безопасности труда играет постоянный анализ и организация условий труда, отвечающих требованиям нормативной документации, а также реализация комплекса трудоохранных мероприятий, ориентированных на нулевые значения допустимых рисков [2].

Цель и задачи: рассмотреть данные Федеральной службы государственной статистики и установить основные опасные и вредные факторы производственной среды и трудового процесса, которые формируют условия труда в животноводстве.

Методика исследований: проведение обзора и анализа научных источников и данных Федеральной службы государственной статистики.

Результаты исследований. В соответствии с данными Федеральной службы государственной статистики, удельный вес работников предприятий животноводческого сектора, занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, составляет 32,5%, из них процентный состав занятых под воздействием факторов производственной среды и трудового процесса отражен на рисунке 1 [3].

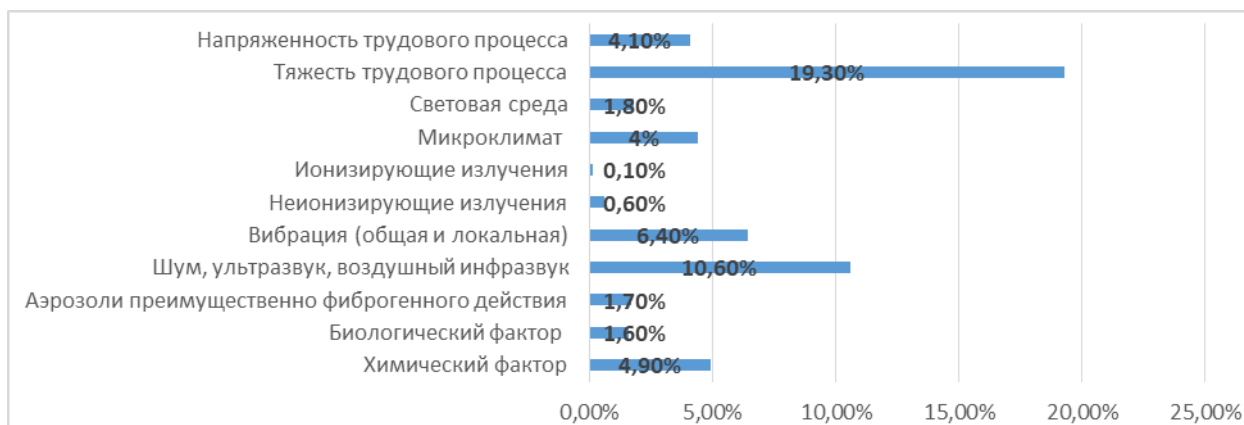


Рисунок 1 – Удельный вес работников животноводства, занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда (по данным 2021 г.)

Таким образом, преобладающими факторами производственной среды, формирующими условия труда в животноводстве, являются акустические факторы (шум, ультразвук, воздушный инфразвук), вибрация (общая и локальная), химический фактор, микроклимат. Основопологающим фактором трудового процесса является тяжесть трудового процесса.

Негативное воздействие факторов производственной среды и трудового процесса, превышающее по уровню вредности и опасности установленные нормативы, создает риск развития профессиональных и профессионально обусловленных заболеваний. Предприятия сельского хозяйства, в том числе животноводческого сектора, занимают четвертое ранговое место среди показателей заболеваемости по видам экономической деятельности. В сельском хозяйстве отмечаются одни из наиболее неблагоприятных условий труда, которые представляют риск для утраты трудоспособности [4].

На рисунках 2 и 3 приведены данные о структурах хронических профессиональных заболеваний и первично выявленных профессиональных патологий работников животноводства, связанных с воздействием условий труда и работой в неблагоприятных условиях.

Следует отметить, что в зависимости от определенного вида выполняемых работ в животноводстве профессиональные и профессионально обусловленные заболевания имеют специфику: так, в животноводстве преобладают заболевания нервно-мышечного аппарата, периферической нервной системы, болезни сердечно-сосудистой системы, органов пищеварения, движения, женских половых органов; работники свиноводства подвержены миокардиопатии, связанной с очаговой инфекцией, хроническими тонзиллитами; работники птицеводческих предприятий подвержены заболеваниям верхних дыхательных путей и инфекции кожи.

В зависимости от уровня и продолжительности воздействия опасных и вредных факторов у работников животноводства также могут развиваться аллергический контактный дерматит, аллергический ринит, агрохимическое отравление, стойкость к антибиотикам, болезнь фермерского легкого, синдром

отравления органической пылью, костно-мышечные нарушения, стресс, тугоухость и др. [5].



Рисунок 2 – Структура хронических профессиональных заболеваний работников животноводства



Рисунок 3 – Структура первично выявленных профессиональных патологий работников животноводства

В животноводстве наблюдается достаточно высокая доля производственного травматизма (таблица 1).

Таблица 1 – Данные о производственном травматизме в животноводстве

Численность пострадавших при несчастных случаях на производстве с утратой трудоспособности и со смертельным исходом на 1000 работающих			из них со смертельным исходом на 1000 работающих			Число дней нетрудоспособности при несчастных случаях на 1 пострадавшего	Израсходовано на мероприятия по охране труда на 1 работающего, руб.
всего	женщин	мужчин	всего	женщин	мужчин		
2,008	1,790	2,155	0,126	0,021	0,196	49,2	12 568,8

По данным исследователей [6], уровень общего травматизма в животноводстве превышает среднеотраслевое (в сельском хозяйстве) значение в 1,3 раза, среднее по РФ – в 2 раза, уровень травматизма со смертельным исходом выше среднеотраслевого значения в 1,2 раза, среднего по РФ – также в 2 раза.

Анализ обстоятельств и причин несчастных случаев в животноводстве показал, что чаще всего работники животноводства травмируются при выполнении основных технологических операций: выпасе и перегоне животных, уходе за животными, приготовлении и раздаче кормов, уборке навоза, доении.

Опасность травмирования представляют работы по ремонту и техническому обслуживанию машин и оборудования.

Основные причины травматизма в животноводстве: отсутствие контроля за безопасным выполнением технологического процесса, нарушение требований к размещению животных, допуск к работе лиц без соответствующей подготовки по охране труда, отсутствие контроля со стороны руководителей работ за дисциплиной, использование помещений и площадок, не соответствующих санитарно-гигиеническим требованиям, опасные действия самих пострадавших или других лиц и т.д.

Заключение. Для предотвращения негативного воздействия неблагоприятных условий труда на здоровье работников животноводства необходимы контроль со стороны государства за состоянием условий труда и профзаболеваемостью, разработка и внедрение мер, направленных на охрану труда и здоровье, в том числе методы геймификации, автоматизации, роботизации и алгоритмы нейросетей [7, 8, 9, 10]; взаимодействие и взаимная заинтересованность по вопросам улучшения и соблюдения условий труда собственников и руководителей предприятий и работников; постоянная реализация мероприятий по улучшению условий труда и поддержанию их безопасного состояния.

Список источников

1. Давлятшин, Р.Х. Теоретический анализ системы «Человек – животное – источник электропоражений – среда» / Р.Х. Давлятшин // Вестник аграрной науки Дона. – 2016. – № 2. – С. 66-72.
2. Шкрабак, Р.В. Теоретические аспекты комплекса трудовых мер по охране труда в сельском хозяйстве / Р.В. Шкрабак // Вестник аграрной науки Дона. – 2019. – № 1. – С. 99-103.
3. Условия труда, производственный травматизм (по отдельным видам экономической деятельности) // Федеральная служба государственной статистики. [Электронный ресурс]. – URL: https://rosstat.gov.ru/working_conditions.
4. Главный внештатный специалист профпатолог. Планируемые результаты деятельности. Отчет главного внештатного специалиста профпатолога Минздрава России за 2019 год // Министерство здравоохранения Российской Федерации. [Электронный ресурс]. – URL: <https://minzdrav.gov.ru/vneshtatnye-spetsialisty/glavnyy-vneshtatnyy-spetsialist-38/plan-38>.
5. Студенникова, Н.С. Условия труда работников животноводства: проблемы и решения / Н.С. Студенникова // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2017. – № 8. – С. 1517-1531.
6. Тимофеева, С.С. Профессиональные риски в сельскохозяйственном производстве / С.С. Тимофеева, С.С. Тимофеев // XXI век. Техносферная безопасность. – 2017. – № 3. – С. 1-8.
7. Контарева, В.Ю. Игровые компьютерные технологии в обучении технике безопасности на предприятиях агропромышленного комплекса /

- В.Ю. Контарева, В.В. Белик // Безопасность техногенных и природных систем. – 2022. – № 4. – С. 12-21.
8. Белик, В.В. Роль игр и геймификации на обеспечение охраны труда в сельском хозяйстве / В.В. Белик, В.В. Долгов, В.Ю. Контарева // Актуальные направления инновационного развития животноводства, современные технологии производства продуктов питания и их безопасность: Материалы международной научно-практической конференции. – пос. Персиановский, 2021. – С. 291-294.
 9. Контарева, В.Ю. Применение технологий виртуальной и дополненной реальности при обучении безопасности труда / В.Ю. Контарева, В.В. Белик // Инновационные технологии - основа модернизации агропромышленного комплекса, посвященная 85-летию профессора Кривко Н.П.: Материалы международной научно-практической конференции. – пос. Персиановский, 2022. – С. 266-269.
 10. Белик, В.В. Датчики контроля газового состава воздуха как средства автоматизации для цифровых технологий в птицеводстве / В.В. Белик, В.В. Долгов // Аграрная наука в условиях становления цифровой экономики и производства экологически чистой продукции в Российской Федерации: Материалы международной научно-практической конференции. – пос. Персиановский, 2021. – С. 37-43.

СОДЕРЖАНИЕ

ПРОИЗВОДСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ

<i>Радчиков В.Ф., Сапсалева Т.Л., Богданович И.В.</i> ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ТЕЛЯТ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ДРОБЛЕНОГО ЗЕРНА КУКУРУЗЫ	4
<i>Радчиков В.Ф., Кот А.Н., Серяков И.С., Петров В.И.</i> ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ПРОДУКТИВНОСТЬ БЫЧКОВ 9-12-МЕСЯЧНОГО ВОЗРАСТА ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ЦИНКА В ФОРМЕ ОРГАНИЧЕСКОГО СОЕДИНЕНИЯ	9
<i>Богданович Д.М.</i> СИНТЕТИЧЕСКАЯ СРЕДА ДЛЯ ДЛИТЕЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ РАЗБАВЛЕННЫХ ЭЯКУЛЯТОВ ХРЯКОВ	14
<i>Бесараб Г.В., Радчикова Г.Н., Марусич А.Г., Суденкова Е.Н.</i> ВЛИЯНИЕ КОРМЛЕНИЯ ТЕЛЯТ ПО СХЕМЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЗЦМ И ОБЕЗЖИРЕННОГО МОЛОКА НА ПОКАЗАТЕЛИ РЕЗИСТЕНТНОСТИ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ТЕЛЯТ В ПОСЛЕМОЛОЧНЫЙ ПЕРИОД	19
<i>Ким П.В., Комлацкий В.И.</i> ВЛИЯНИЕ МИКОТОКСИНОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ	24
<i>Лебедев С.В., Шошина О.В.</i> ВЛИЯНИЕ ДОБАВОК ХРОМА НА МИКРОФЛОРУ РУБЦА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	27
<i>Кудряшова О.В., Фелик С.В.</i> ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА КОЗЬЕГО МОЛОКА ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В ПРОДУКТАХ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ	32
<i>Комлацкий Г.В., Сергеевич В.С.</i> ПОВЕДЕНИЕ КРОЛЬЧИХ ПОРОДЫ ХИКЛЬ ПРИ СОДЕРЖАНИИ НА ФЕРМЕ СЕМЕЙНОГО ТИПА	35
<i>Гарлов П.Е., Темирова С.У., Денисенко А.Н.</i> РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННОЙ БИОТЕХНИКИ ИСКУССТВЕННОГО ВОСПРОИЗВОДСТВА ПОПУЛЯЦИЙ ЦЕННЫХ ВИДОВ РЫБ НА ОСНОВЕ ПОЛНОСИСТЕМНОГО НЕЙРОЭНДОКРИНОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ	40
<i>Сложеникина М.И., Кобыляцкий П.С., Бачинина К.Н.</i> К ВОПРОСУ «ГЛУБОКОЙ» ПЕРЕРАБОТКИ БРОЙЛЕРОВ	46
<i>Бачинина К.Н., Кобыляцкий П.С.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОДУКТОВ ПЧЕЛОВОДСТВА В КОРМЛЕНИИ УТОК	49
<i>Борисенко Д.В., Фалькина А.С., Сафронов С.Л.</i> РЕЗЕРВЫ УВЕЛИЧЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА В ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ	51
<i>Арсанукаев Д.Л., Шидаяева А.А., Зайналабдиева Х.М.</i> ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ КОМПЛЕКСОНАТОВ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ НА ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЙ СТАТУС КРОВИ ЖИВОТНЫХ	55

<i>Боряев Г.И., Кузнецов А.А., Полякова Е.В., Люблинский С.Л.</i> ДИНАМИКА НАКОПЛЕНИЯ ЙОДА В ПИЩЕВЫХ ЯЙЦАХ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОН КУР-НЕСУШЕК ЙОДИРОВАННОГО МОЛОЧНОГО БЕЛКА	58
<i>Фалькина А.С., Борисенко Д.В., Сафронов С.Л.</i> РЕЗЕРВЫ УВЕЛИЧЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА ГОВЯДИНЫ В ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ	62
<i>Сложеникина М.И., Кобыляцкий П.С., Бачинина К.Н.</i> ЭФФЕКТИВНОСТЬ РОСТА И РАЗВИТИЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ	65
<i>Княжеченко О.А., Горлов И.Ф.</i> ВЛИЯНИЕ УГЛЕВОДНОЙ ДОБАВКИ НА ОРГАНИЗМ КРОЛИКОВ И КАЧЕСТВО ПОЛУЧАЕМОГО МЯСНОГО СЫРЬЯ	68
<i>Хахлинов А.И., Гакиев Д.С., Номгонов Н.М., Хайреденова А.Х., Натыров А.К., Убушаев Б.С.</i> РОСТ И РАЗВИТИЕ МОЛОДНЯКА КАЛМЫЦКОЙ ПОРОДЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОЛА И ВОЗРАСТА ЖИВОТНЫХ	71
<i>Онтаев А.А., Хайреденова А.Х., Мороз Н.Н., Убушаев Б.С., Натыров А.К.</i> ВЛИЯНИЕ АНТИСТРЕССОВЫХ ДОБАВОК НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ И МЯСНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ БЫЧКОВ	75
<i>Мороз Н.Н., Натыров А.К., Убушаев Б.С., Хахлинов А.И., Онтаев А.А.</i> МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА КАЛМЫЦКОЙ ПОРОДЫ РАЗЛИЧНЫХ ПОЛОВОЗРАСТНЫХ ГРУПП	79
<i>Каратунов В.А., Кобыляцкий П.С.</i> РЕЗУЛЬТАТЫ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У ГОЛШТИНСКОГО СКОТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ КОРМЛЕНИЯ	85
<i>Каратунов В.А., Кобыляцкий П.С.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕБИОТИКОВ В КОРМЛЕНИИ ТЕЛЯТ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ	87
<i>Каратунов В.А., Кобыляцкий П.С.</i> К ВОПРОСУ СРОКОВ УБОРКИ СОРГО ДЛЯ КОРМЛЕНИЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	90
<i>Каратунов В.А., Кобыляцкий П.С.</i> ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВО СИЛОСА ИЗ СОРГО ДЛЯ КОРМЛЕНИЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	92
<i>Гиро М.В., Горлов И.Ф., Обрушников Л.Ф., Суркова С.А., Натыров А.К.</i> ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ПРИЖИЗНЕННОМУ ОБОГАЩЕНИЮ МЯСНОГО СЫРЬЯ ЙОДОМ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ	95
<i>Натыров А.К., Кедеева О.Ш., Гаряев С.Б.</i> ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «АМИЛОЦИН» НА РОСТ И РАЗВИТИЕ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В КФХ «БУДДА» ИКИ-БУРУЛЬСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ КАЛМЫКИЯ	98
<i>Натыров А.К., Кедеева О.Ш., Гаряев С.Б.</i> ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «АМИЛОЦИН» НА МЯСНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В КФХ «БУДДА» ИКИ-БУРУЛЬСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ КАЛМЫКИЯ	102

<i>Саломатин В.В., Ряднов А.А., Злепкин В.А., Ряднова Т.А., Волкова О.А.</i> ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ ПИЩЕВОЙ ДОБАВКИ НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ БЕЛКОВЫЙ ОБМЕН У ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ	104
<i>Саломатин В.В., Ряднов А.А., Ряднова Т.А., Ряднова Ю.А.</i> ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ КОРРЕКЦИИ ОБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ У ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ	109
<i>Силин Д.А., Лебедев С.В.</i> СРАВНЕНИЕ ВЛИЯНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРМОВ И ЯЙЦЕНОСКОСТЬ КУР-НЕСУШЕК	116
<i>Петруша Ю.К., Лебедев С.В.</i> ВЛИЯНИЕ ФИТОБИОТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ НА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ КОРМА И РОСТ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ	120
<i>Федоров Ю.Н., Богомоллова О.А., Романенко М.Н., Анисина О.В., Царькова К.Н.</i> ЗНАЧЕНИЕ МОЛОЗИВА ДЛЯ НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ	126
<i>Стариков Н.М., Бальшиев А.В., Абрамов С.В., Головин В.В.</i> ОЦЕНКА ОСТРОЙ И ХРОНИЧЕСКОЙ ТОКСИЧНОСТИ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ АЦИДОПУЛ S НА ЛАБОРАТОРНЫХ АУТБРЕДНЫХ КРЫСАХ	133
<i>Стариков Н.М., Бальшиев А.В., Абрамов С.В., Головин В.В.</i> ИЗУЧЕНИЕ ОСТРОЙ И ХРОНИЧЕСКОЙ ТОКСИЧНОСТИ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ АЦИДОПУЛ F НА ЛАБОРАТОРНЫХ АУТБРЕДНЫХ КРЫСАХ	137
<i>Кедеева О.Ш., Чилгирова Н.В., Нозимов Б.Р., Манджиева Е.П.</i> ОТКОРМ МОЛОДНЯКА ОВЕЦ КАЛМЫЦКОЙ ПОРОДЫ В АО ПКЗ ИМ. 28 АРМИИ ЯШКУЛЬСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ КАЛМЫКИЯ	141
<i>Белик В.В., Долгов В.В.</i> НОВЫЕ ПОДХОДЫ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ НЕЙРОСЕТИ В ПРИЖИЗНЕННОЙ ОЦЕНКЕ СОСТАВА ТУШИ СВИНИ	145
<i>Сабитов М.Т.</i> ВЛИЯНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КМВКД НА ПЕРЕВАРИМОСТЬ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ, ОБМЕН И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЗОТИСТОЙ И МИНЕРАЛЬНОЙ ЧАСТЕЙ КОРМА В РАЦИОНАХ НЕТЕЛЕЙ	148
<i>Горлов И.Ф., Обрушников Л.Ф., Суркова С.А., Натыров А.К.</i> НОВОЕ В КОРМЛЕНИИ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ КРАСНОЙ СТЕПНОЙ ПОРОДЫ	156
<i>Карпова Е.Д., Суров А.И.</i> АЛЛЕЛЬНЫЙ СПЕКТР ГЕНОВ GH, CAST, GDF9 У ПОМЕСНОГО МОЛОДНЯКА, ПОЛУЧЕННОГО ОТ ОВЦЕМАТОК ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СЕЛЕКЦИИ И ИМПОРТНЫХ БАРАНОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ	159

ПЕРЕРАБОТКА

<i>Ферзаули А.И., Якуба Ю.Ф.</i> МОДИФИЦИРОВАННЫЕ ИНГРЕДИЕНТЫ ДЛЯ БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ	164
---	-----

<i>Ферзаули А.И., Насарова Э.С., Хасханова М.И.</i> СТАБИЛИЗАЦИЯ ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ СОКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАСТИТЕЛЬНЫХ ЭКСТРАКТОВ	168
<i>Идрисов М-Э. И., Джамалдинова Б.А., Ушаева И.У.</i> ПРОДУКТЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ	174
<i>Вакаева П.А., Газиева М.Ш.</i> ЧУДО-РАСТЕНИЕ (ЧЕРЕМША)	179
<i>Рыбник С.А., Шахбазова О.П.</i> ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ ПРОДУКТЫ, ИХ ВИДЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ	184
<i>Казарова И.Г., Широкова Н.В.</i> РАЗРАБОТКА РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ МЯСА ОВЕЦ	187
<i>Коломейцева Н.А., Глотова И.А.</i> РУССКИЙ НАПИТОК КИСЕЛЬ: ТРАДИЦИИ И ИННОВАЦИИ ПРИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ АССОРТИМЕНТА И ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ	192
<i>Литвинова М.И., Скачков Д.А.</i> РАСТИТЕЛЬНЫЕ ИНГРЕДИЕНТЫ В РЕЦЕПТУРЕ ТВОРОЖНОГО СЫРА	197
<i>Сейнабдилова Н.Н., Толмушова Г.Н., Очирова Е.Н., Ниджляева И.А., Мороз Н.Н.</i> ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ	201
<i>Суходолова А.Г., Шамбетова У.Ч., Натыров А.К., Мороз Н.Н., Ниджляева И.А.</i> РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ЗАПЕЧЕННОГО ПРОДУКТА ИЗ МЯСА ПТИЦЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ	204
<i>Борохвостова М.А., Скачков Д.А.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕМЯН КУНЖУТА И КАРРАГИНАНА В ПРОИЗВОДСТВЕ ВАРЕННЫХ КОЛБАС	208
<i>Храмова В.Н., Ермолова К.А., Лубчинский К.А., Картушина Ю.Н., Семёнова О.Ю.</i> ПОЛУФАБРИКАТ ИЗ МЯСА ИНДЕЙКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЛЕКСНОЙ ПИЩЕВОЙ ДОБАВКИ «ЙОДОЗИН»	213
<i>Божкова С.Е., Ушакова А.С.</i> ПОЛУФАБРИКАТЫ ИЗ ГУСИНОГО МЯСА КНЕЛИ «ВИТАМИНИ»	216
<i>Божко К.С., Божкова С.Е., Стародубова Ю.В.</i> МЯСНЫЕ РУБЛЕННЫЕ ПОЛУФАБРИКАТЫ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ	219
<i>Молоканова М.А., Божкова С.Е.</i> АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БОБОВЫХ В РЕЦЕПТУРЕ ПАШТЕТОВ	222
<i>Половодова Д.И.</i> АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕМЯН ЧЕЧЕВИЦЫ В РЕЦЕПТУРЕ ВАРЕННЫХ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ	225
<i>Григорян Л.Ф., Низкопокклонная А.И.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЛЕТЧАТКИ В ТЕХНОЛОГИИ ВАРЕННЫХ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ	229
<i>Григорян Л.Ф., Щербак А.Ю.</i> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЫРА ТОФУ В ПРОИЗВОДСТВЕ ЗАМОРОЖЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ В ТЕСТЕ	232
<i>Храмова В.Н., Орехова М.А., Лубчинский К.А., Храмова Я.И.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АМАРАНТОВОЙ МУКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ РУБЛЕННЫХ ЗАМОРОЖЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ	234

<i>Храмова В.Н., Медведева Е.О, Лубчинский К.А., Храмова Я.И.</i> ПРОИЗВОДСТВО РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ В ОБОЛОЧКЕ С ДОБАВЛЕНИЕМ МУКИ ЧИА И ГРАНАТОВОГО СОКА	237
<i>Магомедова Е.В., Короткова А.А., Картушина Ю.Н.</i> БЕЛКОВЫЙ МОЛОЧНЫЙ КОКТЕЙЛЬ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО И СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ПИТАНИЯ	240
<i>Косова Э.Д., Григорян Л.Ф.</i> АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ ФАРШИРОВАННЫХ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ	244
<i>Нектаревская А.Д., Моргуль Е.В., Белик С., Контарева В.Ю.</i> ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРОБИОТИКОВ И ПРЕБИОТИКОВ	247
<i>Дурдыев А.К., Серова О.П.</i> РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРНОЙ КОМПОЗИЦИИ И ТЕХНОЛОГИИ СЫВОРОТОЧНОГО НАПИТКА С ОНКОПРОТЕКТОРНЫМИ СВОЙСТВАМИ	250
<i>Контарева В.Ю.</i> НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОХРАНЫ ТРУДА ПРЕДПРИЯТИЙ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	254
<i>Контарева В.Ю., Белик С.Н., Моргуль Е.В.</i> ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ МЕДИЦИНСКИХ ОСМОТРОВ РАБОТНИКОВ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	259
<i>Белик С.Н., Моргуль Е.В., Аветисян З.Е., Поркшеян Н.В.</i> ФЕТАЛЬНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ КАК СПОСОБ ПРОФИЛАКТИКИ НЕИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ В ПОСТНАТАЛЬНОМ ПЕРИОДЕ ...	262
<i>Контарева В.Ю.</i> УСЛОВИЯ ТРУДА В ЖИВОТНОВОДСТВЕ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ РАБОТНИКОВ	266

**ПЕРСПЕКТИВЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ
АГРАРНО-ПИЩЕВЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ
РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ
ГЕНЕТИЧЕСКИХ И СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ**

*Материалы Международной
научно-практической конференции*

8 июня 2023 г., г. Волгоград

Дизайн обложки Мосолова Н.И.
Технический редактор и
компьютерная вёрстка Суркова С.А.

Подписано в печать 25.07.2023 г. Формат 60×84/16.
Бумага офсетная. Гарнитура Times New Roman.
Усл. печ. л. 14,8. Уч. изд. л. 11,6.
Тираж 500 экз. Заказ 14.

ООО «СФЕРА»
400064, г. Волгоград, ул. Рихарда Зорге, 53

Издательско-полиграфический комплекс ГНУ НИИММП
400066, г. Волгоград, ул. Рокоссовского, 6.