

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕНЕТИКИ, БИОТЕХНОЛОГИИ И ИНЖЕНЕРИИ
ИМЕНИ Н.И. ВАВИЛОВА»**

***ИННОВАЦИИ, СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ
РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА И
ЗООТЕХНИЧЕСКОЙ НАУКИ: МЕТОДЫ,
ТЕХНОЛОГИИ, ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ
БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА И
ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ
ПРОДУКЦИИ***

**Сборник статей Международной научно-практической
конференции**

24 апреля 2024 г.

САРАТОВ 2024

УДК 636:637
ББК 45/46/48

И66

Инновации, современные тенденции развития животноводства и зоотехнической науки: методы, технологии, экологическая безопасность производства и переработки сельскохозяйственной продукции: Сборник статей Международной научно-практической конференции; ФГБОУ ВО Вавиловский университет. - Саратов, 2024. - 299 с.

Редакционная коллегия:
д-р биол. наук, профессор М.В. Забелина
д-р с.-х. наук, профессор А.В. Молчанов

ISBN 978-5-7011-0861-3

Сборник научных статей посвящен современным способам повышения продуктивных качеств сельскохозяйственных животных. Данный сборник предлагает читателям всесторонний взгляд на инновации в отрасли животноводства и представляет новейшие исследования, разработки и практические рекомендации по оптимизации качества продукции животноводства. Помимо этого, материалы в сборнике также затрагивают вопросы окружающей среды и здоровья животных, предлагая современные подходы к устранению негативного влияния на окружающую среду и повышению благополучия животных в контексте сельского хозяйства.

Сборник предназначен для научных сотрудников, преподавателей, аспирантов, руководителей и специалистов предприятий агропромышленного комплекса.

УДК 636:637
ББК 45/46/48

Материалы изданы в авторской редакции

ISBN 978-5-7011-0861-3

© ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2024
© Авторы статей, 2024

ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, ПРОИЗВОДСТВО И ПЕРЕРАБОТКА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

Научная статья

УДК 636.32/.38.032(470.55/.57)

ИНТЕНСИВНОСТЬ БЕЛКОВОГО ОБМЕНА В ОРГАНИЗМЕ БАРАНЧИКОВ ЭДИЛЬБАЕВСКОЙ ПОРОДЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МОЛОЧНОСТИ ИХ МАТЕРЕЙ

Забелина М.В., Амиян А.А., Кадушина В.С.

ФГБОУ ВО Саратовский государственный университет генетики биотехнологии инженерии им. Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

Аннотация: В статье приводятся материалы по изучению динамики активности аминотрансфераз сыворотки крови баранчиков эдильбаевской породы, полученных от овцематок с разной молочной продуктивностью.

Ключевые слова: баранчики, сыворотка крови, аминотрансферазы, молочность овцематок, эдильбаевская порода.

INTENSITY OF PROTEIN METABOLISM IN THE BODY OF RAMS OF THE EDILBAYEV BREED DEPENDING ON THE MILKTHY OF THEIR MOTHERS

Zabelina M.V., Amiyana A.A., Kadushina V.S.

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

Abstract: The article provides materials on the study of the dynamics of aminotransferase activity in the blood serum of rams of the Edilbaev breed, obtained from ewes with different milk production.

Key words: rams, blood serum, aminotransferases, milk production of ewes, Edilbaevskaya breed.

Для поиска эффективного показателя, по которому в раннем возрасте можно судить о продуктивной ценности животного, большой интерес представляют ферменты крови. Как биологические катализаторы, они участвуют во всех жизненных процессах. Из всех ферментов переаминирования наиболее показательными являются аспартатаминотрансфераза (АСТ) и аланинаминотрансфераза (АЛТ). Реакция переаминирования, катализируемая аминотрансферазами, составляет главное звено азотистого обмена. Аминотрансферазы играют большую роль в окислении аминокислот путем так называемого непрямого дезаминирования, а также участвуют в синтезе и распаде белков. Биологическая роль аминотрансфераз в организме животных чрезвычайно велика: при их участии в различных органах и тканях

синтезируются аминокислоты, необходимые для построения специфических белков. Для этой цели исследуется кровь подопытных животных, так как эта субстанция является наиболее показательной средой с точки зрения возрастных изменений, при количественной, и качественной перестройке обмена веществ [1-11].

Для выполнения эксперимента был проведен научно-хозяйственный опыт на баранчиках эдильбаевской породы в фермерском хозяйстве ИП Глава К(Ф)Х Курмашев Б.К., находящееся в х. Дейков Новоузенского района Саратовской области. При этом в эксперименте участвовали 4- и 7-месячные баранчики, полученные от овцематок с разной молочностью. Из них были сформированы три группы: I группа: от обильномолочных овцематок, II группа: от среднемолочных овцематок, III группа: от маломолочных овцематок. Для проведения эксперимента отбирали молодых животных по принципу аналогов, с учетом пола, возраста, типа рождения (одинцы), живой массы. Условия содержания и кормления для животных всех групп были идентичны и соответствовали зоотехническим нормам. В сыворотке крови определяли активность АСТ и АЛТ на биохимическом анализаторе «Chem Well 2910 Combi» (США).

В настоящее время показатели этих ферментов используют как ферментные тесты для прогнозирования интенсивности процессов синтеза белков в организме животных (таблица).

Таблица 1 - Динамика активности аминотрансфераз в сыворотки крови баранчиков, Ед/л

Показатель	Возраст	Группа		
		I	II	III
АСТ	4 месяца	82,2±5,36	81,9±5,44	80,2±5,17
	7 месяцев	93,0±7,12	92,8±6,01	92,5±6,20
АЛТ	4 месяца	10,82±0,88	10,78±0,85	10,77±0,86
	7 месяцев	15,02±0,83	14,97±0,74	14,82±0,76

Данные таблицы показывают, что наиболее высокий уровень трансаминазной активности наблюдался у баранчиков 7-ми месячного возраста, что не является случайностью, так как в этот период развития у баранчиков продолжает происходить активация биохимических процессов, сопряженных с синтезом белка для построения мышечной ткани. Помимо этого, работа печени у баранчиков активизируется, что приводит к усилению образования важных белков, таких как фибриноген, протромбин, альбумины и глобулины. Синтез этих белков тесно связан с процессами переаминирования, происходящими у них в организме.

Возрастная изменчивость активности фермента аспаратаминотрансаминазы у подопытных баранчиков, родившихся от обильномолочных маток, сводилась к повышению уровня его активности до 7-

ми месячного возраста на 13,14 %, от среднемолочных маток на 13,31 %, от маломолочных маток на 15,34 % соответственно.

Относительно активности аланинаминотрансферазы отмечается аналогичная возрастная закономерность – у 7-ми месячных баранчиков, полученных от маток с высокой, средней и низкой молочной продуктивностью, данный показатель также повышался в сравнении с 4-х месячными на 38,82, 38,87 и 37,61% соответственно.

Анализ и интерпретация изменения активности ферментов АСТ и АЛТ предоставляет полный спектр по их возрастным изменениям у баранчиков, рожденных от матерей с разной молочной продуктивностью.

Таким образом, установлены изменения биохимических показателей крови баранчиков, полученных от овцематок с различным уровнем молочной продуктивности. При этом показатели изучаемых ферментов в сыворотке крови не отклонялись от нормы, но у баранчиков, которые получены от маток с высокой степенью молочности они были выше.

Список литературы:

1. Ахметшакирова, Е. Ю. Сравнительные биохимические показатели баранчиков бурятского типа забайкальской тонкорунной породы и полукровных джалгинско-забайкальских помесей / Е. Ю. Ахметшакирова, С. И. Билтуев, В. А. Ачитуев // Состояние и пути развития производства и переработки продукции животноводства, охотничьего и рыбного хозяйства : Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию технологического факультета Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В.Р. Филиппова, Улан-Удэ, 24–26 июня 2022 года. – Улан-Удэ: Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, 2022.- С. 142-148.

2. Биохимические показатели и бактерицидность крови молодняка овец цигайской породы / П. С. Остапчук, О. Н. Постникова, Д. В. Зубоченко [и др.] // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2023. – Т. 53, № 5. – С. 79-89.

3. Биохимические показатели крови и продуктивность курдючных овец разных пород / Б. Ы. Атайбеков, Ю. А. Юлдашбаев, М. Прманшаев, С. О. Чылбак-Оол // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2021. – № 1. – С. 47-50.

4. Биохимический статус крови ягнят / И. П. Новгородова, Б. С. Иолчиев, П. М. Кленовицкий, Ю. А. Прытков // Повышение конкурентоспособности животноводства и задачи кадрового обеспечения : Материалы XXVI международной научно-практической конференции, пос. Быково, Московская обл., 07 июля 2020 года. – пос. Быково, Московская обл.: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования "Российская академия менеджмента в животноводстве", 2020. – С. 253-256.

5. Молчанов, А.В. Гематологические показатели и биохимический статус крови чистопородных и помесных баранчиков, рожденных в разные

сезоны года / А.В. Молчанов, В.В. Светлов // Аграрный научный журнал. – 2018. – №8. – С. 21 – 23.

6. Морфологические и биохимические показатели крови полутонкорунных овец / Б. Б. Траисов, И. С. Бейшова, Ю. А. Юлдашбаев [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 2(94). – С. 315-319.

7. Новгородова, И. П. Сравнительная характеристика биохимических показателей крови молодняка овец в зависимости от породы и возраста / И. П. Новгородова, Б. С. Иолчиев, Ю. А. Прытков // Достижения науки и техники АПК. – 2020. – Т. 34, № 5. – С. 69-72.

8. Погодаев, В.А. Биохимические показатели крови баранчиков породы дорпер в период адаптации к природно-климатическим условиям / В.А. Погодаев, А.Н. Арилов, Н.В. Сергеева // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2017. – №1(46). – С. 112 – 116.

9. Сеин, О. Б. Оценка морфологических и биохимических компонентов крови у овец до полового созревания / О. Б. Сеин, В. М. Соболева // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 7. – С. 134-138.

10. Сенгалиев, Е. М. Гематологические и биохимические показатели крови суягных овец акжайкской мясо - шерстной породы до и перед применением органического препарата / Е. М. Сенгалиев, Ж. С. Кушмуханов // Наука и образование. – 2022. – № S2-1(67).

11. Эшимбеков, Т.Т. Морфологические и биохимические показатели крови молодняка мелкого рогатого скота / Т.Т. Эшимбеков, Ы.Т. Бегалиев, Н.М. Мелисова // Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. К.И. Скрябина. – 2018. – №3(48). – С. 76 – 77.

©Забелина М.В., Амиян А.А., Кадушина В.С., 2024

Научная статья

УДК 636.39:631:155.92

ВЛИЯНИЕ КОРРЕКЦИИ ЭЛЕМЕНТНОГО СТАТУСА РАЦИОНОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ КОЗ

Забелина М.В., Горошко Д.Д., Мухаев М.С., Журавлев В.А.

ФГБОУ ВО Саратовский государственный университет генетики биотехнологии инженерии им. Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

Аннотация. В обзорной статье приведены теоретические и экспериментальные данные по включению в рационы коз микро- и макроэлементов с целью повышения их продуктивности и улучшения качества продукции. Представлена эффективность использования органического микроэлементного комплекса «ОМЭК» в качестве компонента премикса в комбикормах в кормлении животных.

Ключевые слова: козы, продуктивность, балансирование рационов, минеральные добавки, воспроизводство, здоровье.

INFLUENCE OF CORRECTION OF THE ELEMENTAL STATUS OF DIETS ON THE FORMATION OF PRODUCTIVITY OF GOATS

Zabelina M.V., Goroshko D.D., Mukhaev M.S., Zhuravlev V.A.

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

Abstract: The review article provides theoretical and experimental data on the inclusion of micro- and macroelements in goat diets in order to increase their productivity and improve product quality. The effectiveness of using the organic microelement complex "ОМЕК" as a premix component in animal feed has been shown.

Key words: goats, productivity, balancing diets, mineral supplements, reproduction, health.

Качественное производство кормов для животноводства является на данный момент приоритетной задачей, так как такие корма являются базой для высокой производительности любого вида животноводческой продукции и как следствие высокой ее рентабельности [1]. При этом необходимо знать биологические особенности закономерности роста животных, так как в процессе развития формируются все их индивидуальные качества [2;3].

Многочисленные исследования ученых в области кормления животных указывают на то, что одной из основных причин нарушения обмена веществ и вытекающих из этого последствий, становится комплексный дефицит микро- и макроэлементов. Минеральные компоненты корма, которые представлены в виде неорганических солей плохо усваиваются организмом животных, обладают низкой биодоступностью и способствуют инактивации витаминов. Что касается хелатных форм микроэлементов, то им свойственна высокая биодоступность. Они хорошо растворяются и легко дозируются [4].

Тщательный анализ исследований в области кормления показывает, что в рационах коз добавки в виде солей микро- и макроэлементов приводят к положительным изменениям гематологических показателей и способствуют увеличению показателей молочной, мясной и пуховой продуктивности, а также качества этих продуктов [5;6].

Для балансирования рационов сельскохозяйственных животных, в частности коз, по минеральным элементам химическая промышленность выпускает большое количество кормовых добавок, хотя многие минеральные элементы встречаются в природе и используются в натуральном виде [7].

Большой интерес для практики животноводства представляют соединения металлов с аминокислотами. Известно, что при образовании таких соединений наблюдаются изменения их химических и биологических свойств, причем ионы металлов в сочетании с аминокислотами становятся менее

токсичными и могут улучшать различные биохимические процессы. Также важно, что высокая эффективность применения микроэлементов органических форм, их более полноценная усвояемость в живом организме позволяет сократить дозы дачи микроэлемента в 10 раз при том же биологическом эффекте. В результате такого подхода значительно сокращается их концентрация в побочной продукции животноводства, что существенно снижает загрязнение окружающей среды [5].

Выявлено, что использование органических соединений повышает усвояемость цинка, меди, железа, марганца и кобальта, позволяет точнее нормировать эти микроэлементы и поддерживать продуктивные и воспроизводительные качества животных, увеличивает содержание жира и белка в молоке, снижает содержание соматических клеток, процесс формирования иммунного ответа и снижение заболеваемости животных.

ОМЭК – кормовая добавка, используемая для балансирования и обогащения рационов сельскохозяйственных животных микроэлементами Zn, Cu, Mn, Fe, Co, находящимися в биодоступной хелатной форме. В состав премикса вводится в количестве 10 % от нормы непосредственно на премиксных и комбикормовых заводах, в кормоцехах хозяйств, используя существующие технологии смешивания. Микроэлементный комплекс не содержит генно-инженерно-модифицированных продуктов. Содержание вредных примесей не превышает предельно допустимых норм. ОМЭК совместим со всеми ингредиентами корма, другими кормовыми добавками и лекарственными препаратами. Включение в кормовой рацион высококачественных или обладающих высокой биодоступностью микроэлементов чрезвычайно важно, так как они являются обязательными компонентами множества белков, ферментов и транскрипционных факторов, обеспечивающих целый ряд биохимических процессов в клетках и тканях животного [8].

В работе Исламова П. биогеохимическая ситуация изучалась по сезонной динамике микроэлементов – марганца, меди, цинка и кобальта. Концентрация указанных элементов определялась в почва, воде и растениях. Продуктивность коз учитывалась по приросту живой массы, настригу шерсти, начесу пуха и получению приплода. Определение естественной концентрации изучаемых микроэлементов на месте исследования показало, что во всех его. трех средах - вода, почва и травостое, она значительно отличается, опускаясь до минимума в воде и поднимаясь до максимума в почва, причем разница выражается в десятках тысяч раз. Например, в воде из колодца концентрация марганца в течении года зафиксирована в пределах 0,009-0,016, меди - 0,030- 3,042, цинка - 0,09-0,12 и кобальта - 0,0009-0,0042 мг/кг. Концентрация же марганца в почвах определена в пределах 474- 556, меди - 9,4-10,7, цинка - 95,4-100,3 и кобальта - 5,96- 7,74 мг/кг. Промежуточные показатели выявлены в травостое, в составе которого имелись эфемеры, эфемероиды, солянки и полукустарники (преимущественно полынь). Концентрация марганца в нем варьировала в пределах 16,47-88,72, меди - 0,68-5,64, цинка - 14,5-28,7 и кобальта - 0,102-0,612 мг/кг в расчете на воздушно-сухое состояние. Затем было установлено, что

естественная концентрация изучаемых микроэлементов в тех же трех средах заметно меняется по сезонам года, причем ее динамика выглядит как явная сезонная миграция микроэлементов, которая в каждой среде проявляется различно. Так, летом макроэлементы содержатся больше в воде, где концентрация марганца составляет 0,009-0,012, меди - 0,030- 0,042, цинка - 0,12-0,22 и кобальта - 0,0019-0,0042 мг/кг. В почвах же микроэлементы обнаруживаются больше всего в осенне-зимний период. Соответственно марганца - 510-556, меди - 9,8-10,7, цинка - 97,8-100,4 и кобальта - 5,96-7,74 (в мг/кг). В травостое микроэлементы максимально накапливаются весной. Количество марганца в этот сезон достигает 56,94-88,72, меди - 1,92-5,64, цинка - 17,2-28,4 и кобальта 0,372-0,612 мг/кг. С завершением вегетации (осенне-зимний сезон) травостой заметно обедняется и уровень марганца в нем составляет 18,94-41,74, меди - 0,68-1,98, цинка - 19,9-28,7 и кобальта - 0,112-0,321 мг/кг. Относительно естественной концентрации изучаемых микроэлементов в организме исследуемых коз было установлено, что она в их крови и шерсти несколько различается, причем эта разница связана с их породностью [9].

По данным Исламова П. биогеохимическая ситуация определила тактику и технологию подкормки коз изучаемыми микроэлементами. Она началась с наступлением лета и микроэлементы задавались животным в составе солевых премиксов (с апреля по август), затем в кормовых гранулах (с сентября по февраль). В состав кормовых гранул вводился комбикорм- 45 %, сено разнотравное- 25 %, солома -29,99 % и минеральные соединения – 0,01 %. В 1 кг гранул содержалось кобальта хлористого 1,0, цинка сернокислого - 250,0, марганца сернокислого - 200,0, меди сернокислой - 20,0 и кормового фосфата - 7000,0 мг. Для контрольных животных, гранулы изготавливались без минеральных добавок. Суточная дача гранул на I голову в зимний стойловый период доводилась до 1,5 кг. Наблюдения показали, что подкормка микроэлементами постепенно поднимает концентрацию их в организме животных. Пик подъема приходится на 6-9 месяцы, после чего концентрация микроэлементов в организме животных стабилизируется [10].

Исследования, представленные Паниным В.А. о формировании пуховой продуктивности коз оренбургской породы методом коррекции элементного статуса, показали, что среди изучаемых групп животных, получавших комбикорм с добавкой микро и макроэлементов, имели более высокие показатели по пуховой продуктивности. Однако, следует учитывать, что эффективность применения различных препаратов макро и микроэлементов определяется большим количеством условий. Поэтому результат всегда индивидуален и его надо оценивать в контексте конкретного случая [6].

Таким образом, все минеральные добавки имеют свою направленность и назначаются по рекомендациям. Рекомендованные нормы включения их в рацион полностью должны соответствовать физиологической потребности организма животных в минеральных веществах, применяемых в комбикормах и кормосмесях.

Список литературы:

1. Животноводство в современном мире - стратегическая отрасль экономики любой страны // Эффективное животноводство. - 2022. - № 2(177). - С. 24-26.
2. Подходы к коррекции иммунобиологического профиля животных / Е.Н. Беспамятных, А.С. Кривоногова, И.М. Донник, А.Г. Исаева // Ветеринария Кубани. - 2018. - № 5. - С. 10-13.
3. Панин, В.А. Некоторые показатели биоресурсного потенциала коз оренбургской породы / В.А. Панин // ДОКЛАДЫ ТСХА. Материалы международной научной конференции. - Москва, 2018. - С. 288-290.
4. Селионова, М.И. Использование хелатов микроэлементов с аминокислотами в молочном скотоводстве / М.И. Селионова, Е.М. Головкина // Ставропольский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства РАСХН, Ставрополь. – 2007. – 15.
5. Harapin, I. Correlation between glutathione peroxidase activity and the quantity of selenium in the whole blood of beef calves / I. Harapin, M. Bauer, L. Bedrica, D. Potocnjak // Veterinary Faculty Zagreb (Croatia). Clinic for Internal Diseases of Domestic Animals / Acta-Veterinaria (Czech Republic). – Jun 2000. – vol. 69 (2). – P. 87-92.
6. Панин, В. А. Формирование пуховой продуктивности коз оренбургской породы путем коррекции элементного статуса / В. А. Панин // Эффективное животноводство. – 2023. – № 1(183). – С. 91-93.
7. Вернер, А. Кормовые добавки в рационах животных / А. Вернер. - Москва: Агропромиздат, 2000. - 250 с.
8. Органические микроэлементы в кормлении сельскохозяйственных животных и птиц / И. П. Шейко, В. Ф. Радчиков, А. И. Саханчук [и др.] // Зоотехния. – 2015. – № 1. – С. 14-17.
9. Юсупов, С.И. Биологическое влияние микроэлементов на шерстяную продуктивность коз / С.И, Юсупов, П. Исламов, А. Нахалбаев, У. Назаров// Тезисы докладов II Всесоюзной конференции по биологической роли микроэлементов и их применению в сельском хозяйстве и медицине". - Самарканд. -1990. - С.211-212.
10. Исламов, П. Влияние микроэлементов (марганца, меди, цинка и кобальта) на организм и продуктивность коз в условиях Узбекистана: специальность 03.00.04: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Исламов Пайзулла. – Самарканд, 1991. – 19 с.

© Забелина М.В., Горошко Д.Д., Мухаев М.С., Журавлев В.А., 2024

ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ СПОРООБРАЗУЮЩИХ МИКРОБНЫХ КУЛЬТУР НА РЕЗИСТЕНТНОСТЬ И МЯСНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯГНЯТ

Бирюков О. И., Голденкова У.А.

ФГБОУ ВО Саратовский государственный университет генетики биотехнологии инженерии им. Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

Аннотация: В статье представлены результаты применения пребиотического препарата «Биоксими́н Айфид». В результате было доказано, что применение пробиотика оказывает положительное влияние на их развитие, резистентность и мясные качества. По живой массе в 8 мес. возрасте превосходство животных опытной группы над контрольными по живой массе составило 3,66 кг или 10,34 % ($P \geq 0,95$). По предубойной массе соответственно на 4,15 кг (111,8 %), по убойной массе на 3,35 кг (23,2 %), а по убойному выходу - на 4,2 %.

Ключевые слова: Пробиотики, ягнята, резистентность, мясная продуктивность.

THE EFFECT OF PROBIOTIC PREPARATIONS BASED ON SPORE-FORMING MICROBIAL CULTURES ON THE RESISTANCE AND MEAT PRODUCTIVITY OF LAMBS

Biryukov O.I., Goldenkova U.A.

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

Abstract: The article presents the results of the use of the prebiotic drug "Bioximin Aifid". As a result, it has been proven that the use of probiotics has a positive effect on their development, resistance and meat qualities. In terms of live weight at 8 months of age, the superiority of the animals of the experimental group over the control animals in terms of live weight was 3.66 kg or 10.34% ($P \geq 0.95$). By pre-slaughter weight, respectively, by 4.15 kg (111.8%), by slaughter weight by 3.35 kg (23.2%), and by slaughter yield - by 4.2%.

Keywords: Probiotics, lambs, resistance, meat productivity.

Использование биологически активных веществ в практике животноводства во всем мире доказало свою эффективность [1-5].

Одним из перспективных направлений в этом вопросе является введение в рационы животных препаратов пробиотического действия [4-5].

Их положительное влияние на биоценоз кишечника и соответственно на развитие, сохранность и продуктивность доказано многочисленными

исследованиями за последние несколько десятилетий [1-3].

Наша отечественная промышленность производит несколько десятков пробиотических препаратов в том числе на основе спорообразующих бактерий. Одним из таких являются пробиотик «Биоксимин Айфид» (Bioxumin Ifeed).

Пробиотический препарат «Биоксимин Айфид» содержит в своем составе бактерии *Bacillus subtilis*, *Bacillus licheniformis* и *Bacillus coagulans*.

Целью нашей работы являлось изучение воздействия пробиотического препарата «Биоксимин Айфид» на развитие и мясную продуктивность молодняка овец с месячного возраста.

Материалы и методы. Исходным материалом для проведения научно-хозяйственного эксперимента послужили овцематки с ягнятами цыгайской породы, выращенные в товарном стаде овец крестьянско-фермерского хозяйства Новоузенского района Саратовской области.

В отаре овец во время окота были отобраны и сформированы две группы маток с баранчиками в возрасте 30 суток. Ягнята отбирались по методу аналогов по 20 голов в каждой группе. Группа I являлась контрольной, группа II – опытной. Все подопытные ягнята были помечены ушными бирками с порядковыми номерами.

Для ягнят до месячного возраста основным кормом является материнское молоко. Для приучения к грубым кормам баранчикам с двухнедельного возраста задавалось сено житняковое по 50-60 г и дерть ячменная по 30-40 г на голову в сутки. Со второго месяца жизни количество сена и ячменя постепенно увеличивалось.

Все подопытные баранчики вместе с матерями находились в одинаковых условиях кормления и содержания в одной типовой кошаре.

В помещении кошары из деревянных щитов были сооружены клетки-сакманы, в которых содержалось по 20 овцематок с ягнятами. Площадь каждой такой клетки составляла примерно 50 кв. м.

Кормление ягнят пробиотиком осуществлялось внутри клеток-сакманов, где также из щитов были оборудованы «столовые» площадью 15 м².

В этих «столовых» были установлены напольные кормушки и поилки. Овцематки доступа к корму в «столовые» не имели.

Опыт проводился по следующей схеме. Таблица 1.

Таблица 1 - Схема опыта

№п/п	Группа	Препарат
1	I	Основной рацион
2	II	Основной рацион + пробиотик «Биоксимин Айфид»

Первая группа получала основной рацион. Второй группе ягнят вместе с комбикормом задавался пробиотический препарат «Биоксимин Айфид» по 1г на голову в сутки в течение 30 дней.

Рост и развитие подопытного поголовья оценивалось путем взвешивания ягнят в начале опыта в возрасте 30 суток, в 4 мес. возрасте при отбивке

и в возрасте 8 месяцев.

Для определения иммунофизиологического статуса ягнят в их крови изучали показатели, характеризующие физиологическое состояние (это количество эритроцитов и лейкоцитов, содержание гемоглобина и общего белка), неспецифический иммунитет (фагоцитарное число, фагоцитарная активность). Забор крови осуществляли у 5 баранчиков из каждой группы в начале опыта и по его окончанию.

Оценка мясной продуктивности проводилась в возрасте 8 месяцев.

Все подопытные баранчики находились в одинаковых условиях кормления и содержания.

Результаты исследований.

Полученные результаты исследований показали, что между опытной и контрольной группами ягнят проявились определенные различия. (Таблица 2).

Таблица 2- Динамика живой массы баранчиков за весь период опыта

Возраст	1 мес.	4 мес.	8 мес.	Прирост за весь период опыта		
				Абсолютный прирост, кг	Среднесуточный прирост, г/сут	Относительный прирост, %
I группа	7,54±0,28 кг	24,71±0,36 кг	35,39±0,52 кг	27,85	115,08	369,36
II группа	7,45±0,36 кг	26,32±0,42 кг	39,05±0,48 кг	31,6	130,57	424,16

Из данных таблицы следует, что ягнята опытной группы, получавшие пробиотический препарат достоверно превосходили по живой массе животных контрольной группы. В четырехмесячном возрасте на 6,5 % при ($P \geq 0,95$) и в восьмимесячном соответственно на 10,3 % ($P \geq 0,95$).

Безусловно закономерным явилось превосходство опытных животных над контрольными по показателям абсолютного, среднесуточного и относительного приростов.

Гематологические показатели представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Иммунофизиологические показатели крови

Показатель	Контрольная группа (n=5)		Опытная группа (n=5)	
	1 мес. При постановке на опыт	8 мес.	1 мес.	8 мес.
Эритроциты, млн/мкл	12,1±0,07	8,6±0,06	12,3±0,07	8,7±0,07
Лейкоциты, тыс/мкл	4,35±0,07	4,47±0,05	4,30±0,04	4,50±0,04
Гемоглобин, г/л	128,0±1,3	98,8±1,4	130,0±1,3	101,4±1,5

Общий белок, г/л	69,2±1,96	68,5±2,31	67,0±1,49	70,21±2,36
Фагоцитарное число, ед.	1,38±0,03	1,41±0,03	1,40±0,03	1,5±0,02
Фагоцитарная активность%	55,7±0,04	55,6±0,04	55,6±0,03	55,8±0,05

Из таблицы следует, что все гематологические показатели у подопытных животных находятся в пределах физиологической нормы. Но тем не менее ясно прослеживается тенденция преимущества опытных животных над контрольными.

По показателям неспецифических факторов резистентности животные опытной группы в 8 месячном возрасте достоверно ($P>0,95$) превосходили контрольную по фагоцитарному числу и фагоцитарной активности.

С целью изучения комплексного влияния используемых препаратов на мясную продуктивность по окончанию опыта был произведен контрольный убой 3 баранчиков из каждой группы в возрасте 8 месяцев. Оценка убойных качеств проводилась согласно общепринятых методик.

Все отобранные животные по телосложению и упитанности были типичными для своих групп, их живая масса была максимально возможно приближена к среднему значению по каждой группе. Результаты убоя представлены в таблице 4.

Данные таблицы показывают, что по всем изучаемым показателям опытные животные превосходили контрольных.

Таблица 4 - Основные показатели мясной продуктивности баранчиков

Показатель	Группа	
	I	II
Предубойная масса, кг	35,16±0,42	39,31±0,51**
Убойная масса, кг	14,46±0,36	17,81±0,44**
Масса охлажденной туши, кг	14,04±0,35	17,24±0,39**
Масса внутреннего жира, кг	0,42±0,03	0,57±0,06
Убойный выход, %	41,13	45,31

* $P\geq 0,95$; ** $P\geq 0,99$; *** $P\geq 0,999$

Предубойная масса животных II группы была больше, чем у животных I, на 4,15 кг или 11,8 % ($P>0,99$), убойная масса – на 3,35 кг или 23,2 % ($P>0,99$). По массе охлажденных туш превосходство составило 3,2 кг или 22,8 % ($P>0,99$), по массе внутреннего жира – на 0,15 кг. Убойный выход в опытной группе в среднем составил 45,31 % против 41,13 % в контрольной группе.

Представленные данные позволили нам сделать определенные выводы.

Выводы

1. Применение пробиотического препарата «Биоксимин Айфид» при выращивании баранчиков цигайской породы оказывает положительное влияние

на их развитие, резистентность и мясные качества.

2. По живой массе в 8 мес. возрасте достоверное превосходство животных второй группы, получавших пробиотический препарат, над контрольными по живой массе составило 3,66 кг или 10,34 % ($P \geq 0,95$).

3. По фагоцитарному числу и фагоцитарной активности лейкоцитов крови опытные животные превосходили контрольных.

4. Опытные животные превосходили контроль по ряду показателей мясной продуктивности. По предубойной массе баранчики второй группы достоверно превышали контрольных животных - на 4,15 кг (111,8 %). По убойной массе соответственно на 3,35 кг (23,2 %), а по убойному выходу - на 4,2 %.

Список литературы

1. Бирюков, О.И. Использование пробиотического препарата «Ветом 1.1» при выращивании молодняка овец/ О.И. Бирюков// Овцы, козы, шерстяное дело. - 2015.- № 3. С. 24-26.

2. Блинов В.А., Ковалева С.В., Буршина С.Н. Пробиотики в пищевой промышленности и сельском хозяйстве: монография. – Саратов: НЦ «Наука», 2011. 171с.: ил. С. 7-132.

3. Ларина, Н.А. Использование микробиологических препаратов в кормлении молодняка крупного рогатого скота типа «Приобский» /Н.А. Ларина, А.М. Немзоров, В.Г. Прокопьев, В.С. Голубев // Международный научно-исследовательский журнал. – 2015. – № 10 (41). – С. 39-40.

4. Самаев, И.Р. Влияние пробиотического препарата «Био Плюс 2Б» на развитие и резистентность баранчиков / И.Р. Самаев, О.И. Бирюков // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2015. - № 3. – С. 26-27.

5. Самаев, И.Р. Применение пробиотических препаратов при выращивании баранчиков цыгайской породы / И.Р. Самаев, О.И. Бирюков // Научная жизнь. – 2016. - № 4. – С. 154-163.

© Бирюков О.И., Голденкова У.А., 2024

Научная статья

УДК 636.087.7:636.3.033

ОСОБЕННОСТИ ОНТОГЕНЕЗА ЭДИЛЬБАЕВСКИХ БАРАНЧИКОВ ПРИ ВВЕДЕНИИ В РАЦИОН ВЫСОКОБЕЛКОВОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ

^{1,2}Светлов В.В. ¹Молчанов А.В., ¹Козин А.Н. ¹Левшин А.С. ¹Левшина Е.С.

¹ФГБОУ ВО Саратовский государственный университет генетики биотехнологии инженерии им. Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

²Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт

сорго и кукурузы», г. Саратов, Россия

Аннотация. В статье представлены результаты исследования влияния кормовой добавки «СойФид» на показатели роста и развития. В результате наших исследований было установлено, что применение кормовой добавки в концентрации 10 % позволило за период эксперимента достичь увеличения абсолютного прироста массы тела на 2,38 кг, по сравнению с контрольной группой, а в концентрации 20 % на 3,99 кг.

Ключевые слова: живая масса, промеры, индексы телосложения, эдильбаевские баранчики, кормовая добавка.

FEATURES OF THE ONTOGENESIS OF EDILBAEV SHEEP WHEN INTRODUCING A HIGH-PROTEIN FEED ADDITIVE INTO THE DIET

^{1,2}Svetlov V.V., ¹Molchanov A.V., ¹Kozin A.N., ¹Levshin A.S., ¹Levshina E.S.

1.Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering, named after N.I. Vavilov", Saratov, Russia

2.Federal State Budgetary Scientific Institution "Russian Scientific Research and Design-Technological Institute of Sorghum and Cucumbers", Saratov, Russia

Annotation. The article presents the results of a study of the effect of the SOYFID feed additive on growth and development indicators. As a result of our research, it was found that the use of a feed additive in a concentration of 10% allowed for an increase in absolute body weight gain by 2.38 kg during the experiment period, compared with the control group, and in a concentration of 20% by 3.99 kg.

Keywords: live weight, measurements, physique indices, Edilbaevsky sheep, feed additive.

Введение. Овцеводство - одна из быстро развивающихся отраслей агропромышленного комплекса России. В связи с острой необходимостью обеспечения продовольственной безопасности в стране, активно стало уделяться внимание качеству произведенной мясной продукции. В решении вопросов в данном направлении учитывается порода, пол, живая масса, возраст, условия кормления и содержания животных.

С целью увеличения производства баранины в нашей стране необходимо повышение мясной продуктивности пород мясного, мясо-шерстного и мясо-сального направления продуктивности, а также оптимизация условий содержания и кормления [1-3].

Цель исследований: изучить влияние кормовой добавки «СойФид» на показатели роста и развития молодняка овец эдильбаевской породы.

Материалы и методы исследования. Эксперимент по изучению влияния высокобелковой кормовой добавки «СойФид» на показатели роста и развития

эдилъбаевских баранчиков проводился на базе ИП Глава КФХ Курмашев Б.К. Новоузенского района, Саратовской области.

Для эксперимента были отобраны и сформированы в возрасте 4-х месяцев 3 группы баранчиков по 20 голов в каждой по методу пар-аналогов.

Баранчики и опытной и контрольных групп были поставлены на пастбищный нагул с подкормкой концентрированными кормами из расчета 300 г на голову в сутки, при этом молодняку I опытной группы ежедневно скармливали кормовую добавку «СойФид» в концентрации 10 %, а II опытной группы – 20 % объема концентрированных кормов.

Живую массу и промеры тела измеряли вначале эксперимента в возрасте 4-х месяцев и после его окончания в 7-ми месячном возрасте. На основании контрольных измерений промеров были вычислены индексы телосложения.

Результаты исследования. Результаты изучения влияния кормовой добавки на динамику живой массы эдилъбаевских баранчиков представлены на рисунке 1.

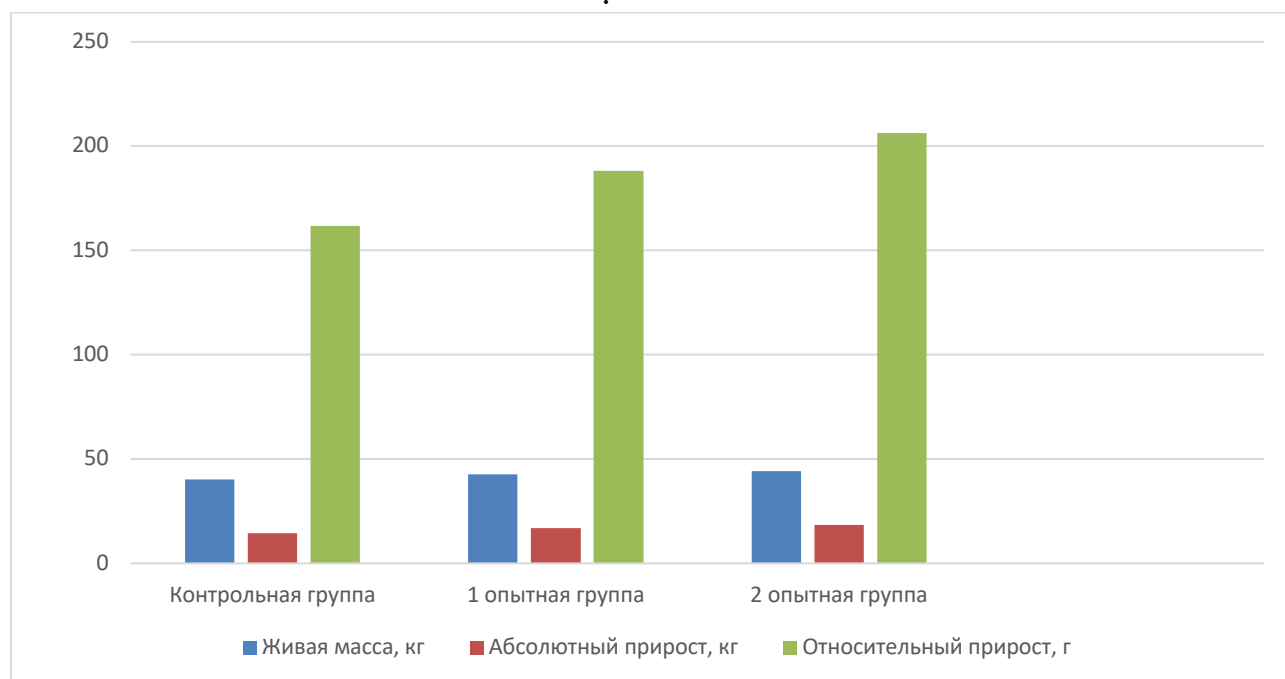


Рисунок 1 - Динамика живой массы молодняка овец эдилъбаевской породы в 7 мес.

Анализируя данные диаграммы, видно, что по показателю живой массы в 7-ми месячном возрасте баранчики II опытной группы превосходили своих сверстников из контрольной и I опытной группы на 8,96 % и 3,70 % соответственно.

По абсолютному приросту в 7-ми месячном возрасте также наблюдалось превосходство баранчиков II опытной группы над своими сверстниками из контрольной и I опытной группы на 3,99 кг и 1,61 кг соответственно.

Наибольший среднесуточный прирост отмечался также у молодняка овец II опытной группы и составлял он в 7-ми месячном возрасте 206,11 г, что на

44,33 г и 17,89 г больше, чем у сверстников из контрольной и I опытной группы.

Экстерьерные показатели дают косвенное представление о мясной продуктивности овец, но не полностью характеризуют развитие организма.

Результаты изучения влияния высоко белковой кормовой добавки «СойФид» на показатели промеров тела и индексов телосложения баранчиков эдильбаевской породы в 4-х и 7-ми месячном возрасте представлены в таблицах 2 и 3.

Анализируя данные таблицы 2, мы можем отметить следующее, что по такому промеру тела как высота в холке в возрасте 7 месяцев молодняк II опытной группы превосходил сверстников из контрольной и I опытной группы на 3,78 % и 1,22 %. По таким промерам тела как косая длина туловища; обхват, глубина и ширина груди животные II опытной группы также превосходили молодняк из других исследуемых групп. По высоте в крестце молодняк II опытной группы в 7 месяцев превосходил своих сверстников из контрольной и I опытной группы на 4,16 % и 1,56 %. По обхвату пясти и ширине в маклоках также наблюдалось превосходство молодняка II опытной группы.

Таблица 2 – Промеры статей тела баранчиков эдильбаевской породы, см

Показатель	Группа		
	Контрольная группа	I опытная группа	II опытная группа
4 месяца			
Высота в холке	57,23±0,131	57,25±0,138	57,21±0,136
Косая длина туловища	53,33±0,184	53,38±0,188	53,36±0,179
Обхват груди	72,26±0,192	72,24±0,196	72,28±0,191
Ширина груди	18,24±0,226	18,27±0,224	18,26±0,228
Глубина груди	28,65±0,141	28,63±0,143	28,66±0,147
Высота в крестце	52,72±0,137	52,74±0,139	52,78±0,135
Обхват пясти	9,08±0,176	9,07±0,172	9,09±0,178
Ширина в маклоках	12,31±0,178	12,34±0,181	12,37±0,192
7 месяцев			
Высота в холке	65,49±0,142	67,23±0,191	68,06±0,173
Косая длина туловища	62,43±0,194	64,47±0,176	65,31±0,154
Обхват груди	91,57±0,193	95,39±0,196	96,68±0,223
Ширина груди	24,86±0,236	26,26±0,213	27,17±0,178
Глубина груди	33,28±0,151	34,88±0,124	35,43±0,136
Высота в крестце	63,85±0,147	65,58±0,256	66,62±0,241
Обхват пясти	9,86±0,186	10,17±0,143	10,32±0,165
Ширина в маклоках	14,46±0,188	14,68±0,167	14,83±0,153

Индексы телосложения, представленные в таблице 3 показали нам степень развитости животных в исследуемых группах.

Так по индексу сбитости в 7-ми месячном возрасте наблюдалось

превосходство эдильбаевских баранчиков II опытной группы над сверстниками из контрольной и I опытной группы. Данное превосходство составило на 0,91 % и 0,05 %. По индексу массивности аналогично наблюдалось превосходство молодняка овец II опытной группы над другими исследуемыми группами. В возрасте 7 месяцев данное превосходство составило на 1,57 % и 0,11 % соответственно.

Таблица 3 – Индексы телосложения баранчиков эдильбаевской породы, %

Показатель	Группа		
	Контрольная группа	I опытная группа	II опытная группа
4 месяца			
Растянутости	93,19	93,24	93,27
Сбитости	135,50	135,33	135,46
Грудной	63,66	63,81	63,71
Массивности	126,26	126,18	126,34
Перерослости	92,12	92,12	92,26
Костистости	15,87	15,84	15,89
Длинноногости	49,94	49,94	49,90
Тазогрудной	148,17	148,06	147,62
7 месяцев			
Растянутости	95,33	95,89	95,54
Сбитости	146,68	147,96	148,03
Грудной	74,70	75,29	76,69
Массивности	139,82	141,89	142,05
Перерослости	97,50	97,55	97,88
Костистости	15,06	15,13	15,16
Длинноногости	49,18	48,12	47,94
Тазогрудной	171,92	178,88	183,21

Вывод. Кормовая добавка «СОЙФИД» оказала существенное влияние на рост и развитие молодняка овец эдильбаевской породы в опытных группах по сравнению с молодняком из контрольной группы. В этой связи можно рекомендовать применение в кормлении молодняка овец, при выращивании на мясо, кормовой добавки «СОЙФИД» в концентрации 20 % от объема концентрированных кормов.

Список литературы

- 1.Ерохин А.И., Карасев Е.А., Ерохин С.А. Интенсификация производства и повышение качества мяса овец: монография / Под ред. проф. А.И. Ерохина. – М.: МЭСХ, 2015. – 304 с
- 2.Лушников, В.П. Мясная продуктивность эдильбаевских баранчиков, выращенных в разных природноклиматических зонах/ В.П. Лушников, И.А. Сазонова, С.В. Шпуль // Овцы, козы, шерстяное дело, 2014. – № 1. – С. 29-30.

3. Молчанов, А.В. Эффективность скрещивания маток куйбышевской породы с эдильбаевскими баранами / А.В. Молчанов, В.В. Светлов, А.Н. Козин // Овцы, козы, шерстяное дело, 2017. – № 2. – С. 7-9.

© Светлов В.В. Молчанов А.В., Козин А.Н. Левшин А.С. Левшина Е.С., 2024

Научная статья
УДК 636.38

СОСТАВ КОСТНОЙ ТКАНИ МОЛОДНЯКА ОВЕЦ ЭДИЛЬБАЕВСКОЙ ПОРОДЫ, ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В ИХ РАЦИОН ФИТОГЕННОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ

^{1,2}Светлов В.В., ¹Молчанов А.В., ¹Козин А.Н., ¹Першутин В.А.

¹Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии, имени Н.И. Вавилова», г. Саратов, Россия

²Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы», г. Саратов, Россия

Аннотация. Приведены данные химического состава костной ткани молодняка овец эдильбаевской породы, при включении в их рацион фитогенной кормовой добавки. В результате установлено, что по содержанию кальция в 7-ми месячном возрасте было превосходство баранчиков III исследуемой группы над сверстниками из контрольной, I и II групп соответственно на 0,23 абс %; 0,15 абс % и 0,06 абс %. По содержанию в костной ткани фосфора также наблюдалось преимущество за животными из III опытной группы и составляло оно в 7-ми месячном возрасте на 0,29 абс %; 0,22 абс % и 0,13 абс % соответственно.

Ключевые слова: эдильбаевские баранчики, кормовая добавка, костная ткань, химический состав кости, кальций, фосфор.

THE COMPOSITION OF BONE TISSUE OF YOUNG SHEEP OF EDILBAEV BREEDS, WHEN INCLUDED IN THEIR DIET OF PHYTOGENIC FEED ADDITIVES

^{1,2}Svetlov V.V., ¹Molchanov A.V., ¹Kozin A.N., ¹Pershutin V.A.

1.Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering, named after N.I. Vavilov", Saratov, Russia

2.Federal State Budgetary Scientific Institution "Russian Scientific Research

and Design-Technological Institute of Sorghum and Cucumbers", Saratov, Russia

Annotation. The authors provide data on the chemical composition of the bone tissue of young sheep of the edilbaevsky breed, grown on a phytogenic feed additive. As a result, it was found that in terms of calcium content in 7 months of age, the rams of the III studied group were superior to their peers from the control, I and II groups, respectively, by 0.23 abs%; 0.15 abs% and 0.06 abs%. In terms of phosphorus content in bone tissue, an advantage was also observed for animals from the III experimental group and it was 0.29 abs% at 7 months of age; 0.22 abs% and 0.13 abs%, respectively.

Keywords: edilbaevsky sheep, feed additive, bone tissue, bone chemical composition, calcium, phosphorus.

Введение. Овцеводческая отрасль в настоящий момент одна из динамично развивающихся отраслей АПК страны. Она позволяет нам, в отличие от других отраслей животноводства, в короткий промежуток времени производить различную продукцию, столь необходимую для нормального существования человека. К продукции данной отрасли относятся: мясо, молоко, шерсть, смушки, овчины [2-4,7].

Существенное влияние на развитие организма животных оказывает кормление [1]. Кальций (Ca) и фосфор (P) относятся к минеральным веществам организма. Данные элементы являются основными структурными материалами клеток костной ткани животных, поддерживают ее прочность, участвуют в обменных процессах, а также в передаче нервных импульсов. Недостаток микроэлементов приводит к разрушению костной ткани, отсюда снижение продуктивности организма, а также нарушение свертываемости крови [5,6,8].

Цель исследований: изучить влияние фитогенной кормовой добавки на показатели костной ткани в исследуемых группах.

Материалы и методы исследования. Научный эксперимент по изучению влияния фитогенной кормовой добавки на показатели костной ткани эдильбаевских баранчиков проходил в 2023 году в КФХ Дагалаев И.М., Саратовской области.

Для эксперимента были сформированы 4 группы животных эдильбаевской породы по методу пар-аналогов по 25 голов в каждой.

Контрольная группа получала основной рацион (ОР);

1-я опытная группа – (ОР) + фитогенная кормовая добавка в концентрации 5 г на голову в сутки;

2-я опытная группа – (ОР) + фитогенная кормовая добавка в концентрации 10 г на голову в сутки;

3-я опытная группа – (ОР) + фитогенная кормовая добавка в концентрации 15 г на голову в сутки.

Контрольные убои были проведены в 4-х месячном возрасте на момент постановки эксперимента и в 7-ми месячном возрасте по завершению эксперимента. В ходе убоя были взяты образцы костной ткани из каждой исследуемой группы для дальнейшего исследования в лаборатории.

Результаты исследования. Результаты изучения влияния кормовой добавки на минеральный состав костной ткани эдильбаевских баранчиков представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав костной ткани

Показатель	Группа			
	Контр	I	II	III
4 месяца				
Ca, %	21,68±0,03	21,69±0,02	21,68±0,04	21,68±0,02
P, %	9,60±0,02	9,61±0,05	9,61±0,04	9,60±0,06
7 месяцев				
Ca, %	22,08±0,16	22,16±0,15	22,25±0,15	22,31±0,14
P, %	9,68±0,07	9,75±0,06	9,84±0,05	9,97±0,06

Анализируя табличные данные, можно отметить следующее, что по содержанию кальция в 7-ми месячном возрасте наилучшие показатели были у баранчиков III опытной группы и составляли 21,68%. Это на 0,23 абс %; 0,15 абс % и 0,06 абс % больше, чем у сверстников из контрольной, I и II опытной групп соответственно.

По содержанию в костной ткани фосфора также наблюдалось преимущество за молодняком овец эдильбаевской породы III опытной группы. Данное превосходство в семимесячном возрасте над животными из контрольной группы составило 0,29 абс %; I опытной 0,22 абс % и II опытной группы 0,13 абс %.

Вывод. Фитогенная кормовая добавка благоприятно повлияла на химический состав костной ткани исследуемых групп животных. Наилучшие показатели отмечались у животных III опытной группы, отсюда следует что животные данной группы будут меньше подвержены заболеваниям опорно-двигательного аппарата, что несомненно отразится на их большей мясной продуктивности по сравнению со сверстниками из других групп. В этой связи мы рекомендуем включать в рацион молодняка овец фитогенную кормовую добавку в концентрации 15 г на голову в сутки.

Список литературы

1. Абонеев, В.В. Биологическая разнокачественность молодняка овец разных пород и ее связь с энергией и составом прироста живой массы / В.В. Абонеев, Л.Н. Чижов, Л.В. Геращенко // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2006. - № 4. – С. 71.
2. Ерохин, А.И. Состояние и тенденции в производстве мяса в мире и России / А.И. Ерохин, Е.А. Карасев // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2008. - № 2. – С. 1-6.
3. Колосов, Ю.А. Рост и мясные качества молодняка овец различного

происхождения / Ю.А. Колосов, А.С. Дегтярь, Н.В. Широкова // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2013. - № 1. – С. 32-34.

4.Косилов, В.И. Рост и развитие молодняка овец эдильбаевской породы // В.И. Косилов, И.Р. Газеев, Ю.А. Юлдашбаев // Вестник БГАУ. – 2016. - № 1. – С. 40-46.

5.Лушников, В.П. Эдильбаевская порода – перспектива мясного овцеводства Саратовского Заволжья / В.П. Лушников, А.В. Молчанов // Главный зоотехник. 2010. - № 10. – С. 43-45.

6.Молчанов, А.В. Химический состав костной ткани чистопородных и помесных баранчиков эдильбаевской породы / А.В. Молчанов, А.Ю. Саенко, А.Н. Козин // В сборнике: Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса в условиях аридизации климата. Сборник материалов III Международной научно-практической конференции. Саратов, 2023. С. 216-218.

7.Никитченко, В.Е., Никитченко Д.В. Мясная продуктивность овец: монография. М.: РУДН, 2009. – 591 с.

8.Светлов, В.В. Уровень и эффективность производства баранины в зависимости от генотипа и сроков ягнения / В.В. Светлов // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2018. - № 3. – С. 28-30.

© Светлов В.В., Молчанов А.В., Козин А.Н., Першутин В.А.2024

Научная статья

УДК - 636.5.087.7

СИНБИОТИЧЕСКАЯ ДОБАВКА ДЛЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

¹Корнилова В.А., ¹Валитов Х.З., ²Забелина М.В., ³Полозюк О.Н

¹ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, г. Кинель, Россия

²ФГБОУ ВО Саратовский государственный университет генетики биотехнологии инженерии им. Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

³ФГБОУ ВО Донской ГАУ, Южный федеральный округ, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, Россия

Аннотация. В статье представлены результаты сравнительного анализа влияния различных дозировок синбитика Синвет в рационах бройлеров кросса «Кобб-500». Отмечено повышение живой массы птицы опытных групп 3,42-4,63%, по сравнению с контрольными аналогами; сохранности поголовья на 4 п.п. Бактериальные культуры, входящие в состав изучаемой добавки, активизировали в организме птицы обменные процессы, что положительно отразилось на морфологических и биохимических показателях крови опытных групп. Лучшие результаты были получены в 3 опытной группе, где в рацион птицы включали синбиотик Синвет в дозировке 0,1мл/гол с 1-20 день и 0,2 мл/гол с 21-40 день.

Ключевые слова: синбиотик Синвет, живая масса, цыплята-бройлеры, сохранность, гемоглобин, общий белок, кальций.

SYNBIOTIC SUPPLEMENT FOR BROILER CHICKENS

¹Kornilova V.A., ¹Valitov H.Z., ²Zabelina M.V. ³Polozyuk O.N.

¹Samara State Agrarian University, Kinel, Russia

²Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

³Donskoy State Agrarian University Persianovsky settlement, Russia

Annotation. The article presents the results of a comparative analysis of the effect of different dosages of synbitic Synvet in the diets of broilers of the Cobb-500 cross. An increase in the live weight of poultry of the experimental groups of 3.42-4.63% was noted, compared with control analogues; the safety of livestock by 4 percentage points. Bacterial cultures included in the studied additive activated metabolic processes in the poultry body, which positively affected the morphological and biochemical parameters of the blood of the experimental groups. The best results were obtained in 3 experimental groups, where the poultry diet included synbiotic Synvet at a dosage of 0.1 ml/head from 1-20 days and 0.2 ml/ head from 21-40 days.

Keywords: synbiotic Synvet, live weight, broiler chickens, preservation, hemoglobin, total protein, calcium.

Российское птицеводство является одной из самых стабильно функционирующих отраслей, которую, без преувеличения, можно назвать гарантом социальной стабильности продовольственного рынка [1].

Поддержание здоровых функций организма птицы в условиях интенсивного промышленного производства - сложная и важная задача для специалистов отрасли. Ужесточение контроля за качеством конечной продукции требует от производителей более ответственного подхода к выбору кормовых и лекарственных средств, используемых на собственном производстве [2].

Указом Президента РФ от 21.01.2020 г. № 20 была утверждена новая Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации, в которой нашли свое отражение следующие приоритетные направления: качество и безопасность продукции; импортозамещение используемых ресурсов; развитие рынков стран ЕАЭС, СНГ; формирование здорового типа питания [3].

Одной из важных вех в обеспечении продовольственной безопасности страны стал Федеральный закон от 03.08.2018 № 280-ФЗ «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ» [4].

Проблема создания благоприятного микробного фона при выращивании сельскохозяйственной птицы стала особенно актуальна в условиях ведения современного интенсивного птицеводства [5].

Синбиотики могут быть альтернативой кормовым антибиотикам. Помимо экономического эффекта это имеет и большой социальный эффект, так как обеспечивает гарантию качества, биологической и экологической безопасности продукции птицеводства [6].

Материал и методика исследования. Опыт проходил в условиях личного подсобного хозяйства «Самсоново подворье» Самарской области. Для проведения исследований было создано по методу аналогов три группы цыплят-бройлеров кросса «Кобб-500» по 50 голов в каждой. Эксперимент проходил в течение 40-ка дней. В опыте цыплятам скармливались следующие комбикорма, в соответствии с фазами выращивания: ПК-0, ПК-2, ПК-5, ПК-6. Цыплятам второй опытной группы растворяли 0,5 г препарата Синвет в 1 л питьевой воды и выпаивали в дозировке 0,1 мл/гол с 8-11, 16-17 день; с 24-25, 33-35 день по 0,2 мл/гол. Цыплятам третьей опытной группы препарат Синвет выпаивали в дозировке 0,1 мл/гол с 1-20 день и по 0,2 мл /гол с 21-40 день в профилактических целях. Показатели питательности рационов, фронт кормления и поеная, плотность посадки, параметры микроклимата и режим освещения у всех сравниваемых групп были одинаковыми.

Синвет - новый биологический препарат - синбиотик, состоящий из живых лиофильно высушенных культур бифидобактерий *Bifidobacterium adolescentis* БИМ В-455 Д, молочнокислых бактерий *Lactobacillus plantarum* БИМ В-540 и/или *L. plantarum* БИМ В-492, пропионовокислых бактерий *Propionibacterium freudenreichii* subsp. *shermanii* БИМ В-314 и пребиотического компонента в составе высококачественного аналога сухого молока. По внешнему виду препарат «Синвет» - сухая мелкопористая масса от светлокремового до бежевого цвета, допустима неоднородность окраски. При растворении в жидких средах образует суспензию со слабым кисломолочным запахом.

Результаты исследований. Анализ результатов исследований показал, что цыплята опытных групп превосходили контрольных сверстников по сохранности поголовья птицы и расходу корма на 1 кг прироста (табл. 1).

Таблица 1 – Показатели продуктивности цыплят-бройлеров при введении в рацион различных дозировок синбиотика Синвет

Показатель	Группа		
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная
Поголовье, гол	48	50	50
Сохранность, %	96	100	100
Расход корма на 1 кг прироста, кг	1,86	1,81	1,78

Анализируя результаты исследований, установлено, что включение различных дозировок добавки Синвет в рацион птицы не оказывало отрицательного влияния на жизнеспособность цыплят-бройлеров. Сохранность в опытных группах была 100%, в контрольной на 4 п.п. (процентных пункта) ниже. Во второй и третьей опытных группах отмечено небольшое снижение

расхода корма на 1 кг прироста птицы на 2,70-4,31%, соответственно по сравнению с контрольными сверстниками. В течение всего периода наблюдения птица активно потребляла корм и воду.

Результаты контрольного взвешивания представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Влияние различных дозировок синбитика Синвет на прирост живой массы цыплят-бройлеров (n=6)

Группа	В начале опыта	Масса цыплят, г			Среднесуточный прирост, г
		в 14 дней	в 28 дней	В 40 дней	
1 контрольная	41,11±0,81	425,10±5,35	1395,05±14,63	2405,36±20,34	59,11
2 опытная	41,68±0,64	456,12*±6,47	1464,31*±16,25	2487,51*±22,42	61,15
3 опытная	41,52±0,72	461,72**±6,21	1480,2**±15,42	2518,19**±21,30	62,92

Примечание – *P≤0,05 по сравнению с показателями контрольной группы; **P≤0,01 по сравнению с показателями контрольной группы.

Из представленных данных таблицы 2 установлено, при скармливании синбиотика Синвет отмечено повышение живой массы в возрасте 14 дней во второй и третьей опытных группах на 7,24-8,61%; в 28 дней – 4,96-6,10%; в 40 дней – на 3,42-4,63%, соответственно по сравнению с контрольными сверстниками.

Влияние синбиотика Синвет на гематологические и биохимические показатели крови и сыворотки крови цыплят-бройлеров представлены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Гематологические показатели цыплят-бройлеров после применения различных дозировок синбиотика Синвет (n=6)

Группа	Показатели		
	Гемоглобин, г/л	Эритроциты, 10 ¹² /л	Лейкоциты, 10 ⁹ /л
1 контрольная	98,21±1,05	2,49±0,05	22,24±0,25
2 опытная	102,32*±2,43	2,60±0,09	22,49±0,21
3 опытная	106,00**±2,36	2,65±0,07	22,56±0,26

Примечание – *P≤0,05 по сравнению с показателями контрольной группы; **P≤0,01 по сравнению с показателями контрольной группы.

Из полученных данных, представленных в таблице 3, следует, что гематологические показатели птиц опытных и контрольной групп находились в пределах физиологической нормы. Отмечено повышение значения гемоглобина у цыплят опытных групп на 4,18-5,9%. Концентрация эритроцитов повысилась во второй и третьей опытных группах на 4,42-6,43%; лейкоцитов - на 1,01-1,44%, соответственно по сравнению с контрольными аналогами.

Таблица 4 – Биохимические показатели крови цыплят-бройлеров после применения различных дозировок синбиотика Синвет (n=6)

Группы	Показатель					
	Общ. белок, г/л	Мочевина, ммоль/л	Глюкоза, ммоль/л	Са, ммоль/л	Р, мм/л	Са/Р
1 контрольная	38,0±0,17	0,54±0,05	11,80±0,46	4,20±0,37	2,21±0,12	1,70
2 опытная	39,15*±0,24	0,51±0,09	11,60±0,52	4,25±0,48	2,19±0,27	1,76
3 опытная	39,98**±0,21	0,49±0,07	11,50±0,59	4,31±0,36	2,17±0,23	1,78

Примечание – *P≤0,05 по сравнению с показателями контрольной группы; **P≤0,01 по сравнению с показателями контрольной группы.

Анализ данных таблицы 4 показал, что биохимические показатели крови у цыплят-бройлеров контрольной и опытных групп находились в пределах норм для этого кросса. По завершению периода выращивания птицы установлено, что у бройлеров, получавших испытываемые кормовые добавки, отмечено более высокое поступление в кровь азотистых веществ и их лучшее использование в организме. Это подтверждает концентрация мочевины, уровень которой снизился в сыворотке крови цыплят-бройлеров 2 и 3 опытных группах на 5,56-9,26%, соответственно по сравнению с контрольными аналогами.

Известно, что основным пластическим материалом для роста основных тканей и развития птицы являлись белки. Так, количество общего белка в сыворотке крови бройлеров 2 и 3 опытных групп, в сравнении с контрольными сверстниками было выше на 4,96-6,43%. Количество глюкозы в крови цыплят-бройлеров, получавших добавку Синвет, снижалось по сравнению с аналогами контрольной группы на 1,70-2,55%. Применение синбиотика Синвет в рационе цыплят-бройлеров не привело к нарушению минерального состава крови.

Заключение. На основании биохимического исследования крови цыплят-бройлеров, их роста и сохранности, затратам корма на единицу прироста живой массы наибольший эффект имеет синбиотик Синвет в течение всего периода выращивания птицы в дозировке 0,1-0,2 мл/гол.

Список литературы

1. Бобылева, Г.А. Российское птицеводство: вызовы 2020 года, проблемы и перспективы 2021 года // Птицеводство. 2021. №2. С. 4-9.

2. Эффективность применения пробиотических кормовых добавок на основе спорообразующих бактерий рода *Bacillus* в рационе цыплят-бройлеров /АЛТБИОТЕХ// Птица и птицепродукты. 2017. №.2. С. 38-39.

3. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации. Утверждена Указом Президента Российской Федерации от 21 января 2020 года №20. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/564161398> (дата обращения 09.5.2024)

4. Федеральный закон «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ» от 3 августа 2018 № 280-ФЗ / [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://baza.nra.ru/gd-rf-zakon-n280-fz-ot03082018-h4124608/> (дата обращения: 09.5. 2024).

5. Чиков С., Кононенко Н, Пышманцева Н. Продуктивное действие пробиотика на молодняк кур-несушек // Комбикорма. 2012. №2. С. 96-97

6. Роль синбиотиков в выращивании цыплят-бройлеров / Г. Воробьева, Л. Неминущая, О. Провоторова [и др.] // Комбикорма. №12 2017 С. 61-62

7. Синвет: <https://vetsnab.info/vetpreparaty/sinvet/>

© Корнилова В.А., Валитов Х.З., Забелина М.В., Полозюк О.Н, 2024

Научная статья

УДК 636.39.034:636.39.087.73

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОЗ РАЗНЫХ ПОРОД ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНЕ БЕЛКОВО-ВИТАМИННОЙ ДОБАВКИ

Зуева Е.М., Владимиров Н.И.

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет», г. Барнаул, Россия

Аннотация В статье представлены результаты изучения влияния белково-витаминной добавки на молочную продуктивность и качество молока лактирующих коз зааненской, чешской и нубийской пород. Использование белково-витаминной добавки в составе рациона для лактирующих молочных коз способствовало увеличению суточного удоя на 37,03 – 39,63 % у исследуемых групп коз, а также было выявлено увеличение массовой доли жира на 0,37-0,51 % и массовой доли белка у зааненской породы на 0,11 %, у чешской породы на 0,17 % и нубийской породы на 0,02 %. По показателю лактозы тоже наблюдалась положительная динамика у чешской породы на 0,26 % и нубийской породы на 0,18 % за исследуемый период.

Ключевые слова: порода, кормовая добавка, молоко, удой, жир, белок, лактоза, плотность, сухое вещество.

DAIRY PRODUCTIVITY OF GOATS OF DIFFERENT BREEDS

WHEN USING PROTEIN AND VITAMIN SUPPLEMENTS IN THE DIET

Zueva E. M., Vladimirov N.I.

Altai State Agrarian University, Barnaul, Russia

Abstract The article presents the results of studying the effect of protein and vitamin supplements on milk productivity and milk quality of lactating goats of Zaanen, Czech and Nubian breeds. The use of a protein-vitamin supplement in the diet for lactating dairy goats contributed to an increase in daily milk yield by 37.03 – 39.63% in the studied groups of goats, and an increase in the mass fraction of fat by 0.37-0.51% and the mass fraction of protein in the Zaanen breed by 0.11%, in the Czech breed by 0.17% and the Nubian breed by 0.02%. In terms of lactose, positive dynamics was also observed in the Czech breed by 0.26% and the Nubian breed by 0.18% during the study period.

Keywords: breed, feed additive, milk, milk yield, fat, protein, lactose, density, dry matter.

Главной задачей при разведении молочных коз, является повышение молочной продуктивности. Реализация генетического потенциала молочного скота невозможна без организации полноценного научно-обоснованного кормления, что является важным фактором для достижения высокой продуктивности, сохранения здоровья стада и увеличения продолжительности хозяйственного использования коз. На молочную продуктивность, физико-химический и микробиологический состав, а также свойства молока оказывают влияние такие факторы, как порода, возраст, период лактации, состав рационов и др. [1,2]. Из веществ играющих наиболее важную роль в питании молочных коз, наиболее важными являются минеральные вещества и витамины [3]. Белково- витаминная добавка МУММ БВМК разработана для дойных коров. Состав добавки позволяет балансировать рацион по основным характеристикам питательности. Ряд исследований ученых установил, что среднесуточные удои молока коров увеличиваются под влиянием данной добавки. Качественные показатели молока также имеют несколько более высокие значения [4,5,6]. Множество исследований в области молочного козоводства, говорят об эффективности применения кормовых добавок с целью увеличения продуктивности коз [7,8,9].

Цель исследования – изучить влияние белково-витаминной добавки МУММ БВМК на молочную продуктивность коз зааненской, чешской и нубийской пород, разводимых в Алтайском крае.

В задачи исследования входило:

- 1) Оценить молочную продуктивность по качественным показателям: массовой доле белка, массовой доле жира, плотности, содержанию лактозы, сухому веществу и сухому обезжиренному молочному остатку.
- 2) Определить среднесуточный удой коз разных пород.

Объекты и методы исследований. Исследования выполнены в условиях

ООО «ЭКОФЕРМА» с. Зудилово Алтайского края, Первомайского района в 2022 году.

Объектом исследования являлись козы зааненской, чешской и нубийской пород. Все животные находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Группы сформированы с учетом породы, возраста, стадии лактации по 5 голов в каждой.

Всем козам скармливали основной рацион, а в дополнение к основному рациону опытных групп была введена белково-витаминная добавка в дозе 10 % от основного рациона. Добавку вносили в концентрированный корм (овес). По поедаемость концентрированного корма была 100 %.

В исследовании были использованы образцы молока коз чешской, нубийской и зааненской пород.

Удой определяли методом контрольных доек на начало опыта, на 15, 30, 45 и 60 день скармливания добавки. Качество молока по характеристикам массовой доли жира, массовой доли белка, лактозе, плотности, сухому веществу и сухому молочному остатку определяли на приборе «Лактан 1-4» в лаборатории кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства биолого-технологического факультета Алтайского ГАУ.

Полученные результаты в ходе исследования биометрически обработаны по общепринятым методикам на персональном компьютере в программе Excel.

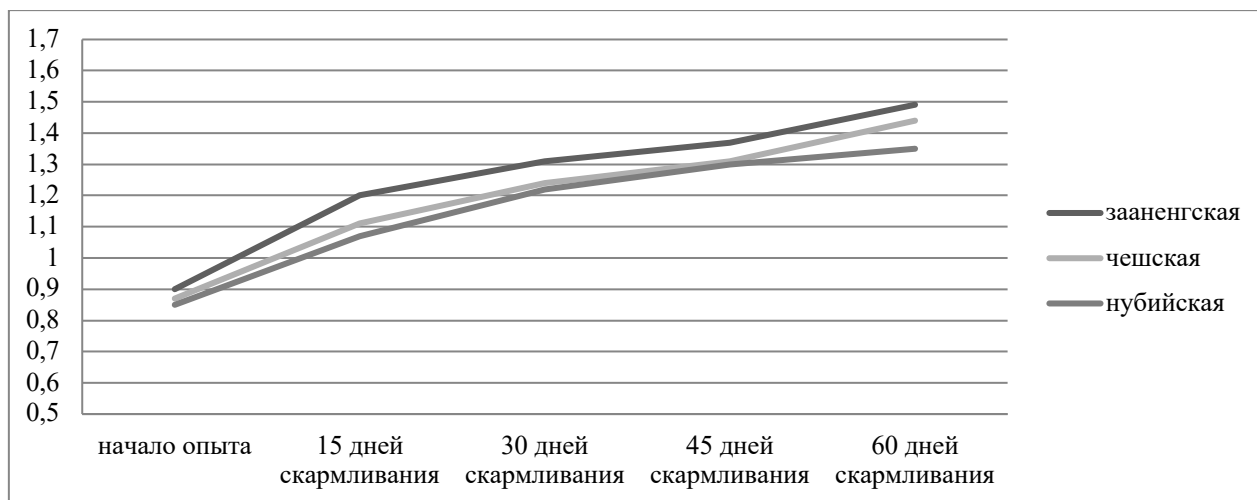


Рисунок 1 - Влияние белково-витаминной добавки на удой исследуемых групп, л

Анализ суточного удоя от начала скармливания до конца опытного периода показал, что козы зааненской породы увеличили свой удой на 39,63 %, козы чешской породы на 39,58 % и козы нубийской породы на 37,03 %.

Таблица 1 - Влияние белково-витаминной добавки на качественные показатели молока исследуемых групп

Показатель	Порода коз		
	зааненская	чешская	нубийская
Период скармливания белково-витаминной добавки			

	начало	60 дней	начало	60 дней	начало	60 дней
Жир, %	3,65±0,23	4,16±0,34	3,95±0,21	4,32±0,29	4,66±0,33	5,17±0,29
Белок, %	2,78±0,13	2,89±0,18	2,75±0,13	2,92±0,15	2,76±0,15	2,78±0,13
СВ, %	12,10±0,15	12,37±0,13	12,48±0,13	12,85±0,11	12,95±0,11	13,36±0,22
СОМО, %	8,45±0,13	8,21±0,11	8,53±0,12	8,43±0,22	8,29±0,12	8,19±0,11
Плотность, °А	28,74±1,32	27,32±1,01	28,56±0,85	27,73±1,03	28,55±1,33	27,13±0,78
Кислотность, °Т	15,6±0,91	15,6±0,73	16,2±0,43	16,5±0,62	15,6±0,56	15,3±0,56
Лактоза, %	4,48±0,11	4,49±0,09	4,45±0,07	4,71±0,11	4,44±0,12	4,62±0,12

Использование белково-витаминной добавки в составе рациона для лактирующих молочных коз способствовало увеличению суточного удоя у всех исследуемых пород, так же было выявлено положительное изменение качественных показателей молока. У коз зааненской и нубийской пород за период исследования массовая доля жира увеличилась на 0,51 %, у чешской породы увеличилась на 0,37 % за период исследования. Содержание массовой доли белка и лактозы имело тоже небольшое увеличение у всех исследуемых групп коз к концу исследования. Доля сухого вещества на 60 день скармливания добавки увеличилась у всех трех пород коз у зааненской на 0,27 %, у чешской на 0,37 % и у нубийской на 0,41 %. Достоверных различий не выявлено. Все определяемые физико-химические показатели молока находились в пределах нормы ГОСТа 32940 – 2014 «Молоко козье сырое».

Список литературы

1. Забелина, М. В. Оценка молочной продуктивности и качества молока коз разных генотипов в зависимости от числа лактаций / М. В. Забелина, Т. Б. Ледяев, В. А. Корнилова [и др.] // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2022. – Т. 52, № 5. – С. 64-71. – DOI 10.26898/0370-8799-2022-5-8. – EDN OATDLX
2. Зуева, Е. М. Некоторые показатели состава молока коз разных пород пригородной зоны Барнаула / Е. М. Зуева, Н. И. Владимиров // Биотехнология и общество в XXI веке: Сборник статей / Под редакцией М.М. Силантьевой. – Барнаул: Алтайский государственный университет, 2018. – С. 58-62. – EDN FICOJR.
3. Брыло, И. В. Эффективность использования эссенциальных минеральных элементов и витаминов в кормлении крупного рогатого скота и молочных коз / И. В. Брыло [и др.]; под общ. ред. И. В. Брыло. – Минск: БГАТУ, 2023 – 272 с. – ISBN 978-985-25-0217-7
4. Усков, Г. Е. Эффективность использования БВМК в рационах лактирующих коров / Г. Е. Усков, С. В. Гончаров // Вестник Курганской ГСХА.

2012. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-ispolzovaniya-bvmk-v-ratsionah-laktiruyuschih-korov>.

5. Латышева, О. В. Влияние БВМК на молочную продуктивность коров / О. В. Латышева, А. В. Иванов // Молочное и мясное скотоводство. – 2021. – № 3. – С. 12-17. – DOI 10.33943/MMS.2021.76.14.003. – EDN DKUJAC.

6. Алексеев, С. В. Влияние комбикормов с БВМК на молочную продуктивность коров / С. В. Алексеев, Г. Е. Усков, С. В. Гончаров // Аграрный вестник Урала. – 2010. – № 5(71). – С. 74-75. – EDN MSXWVD.

7. Хайруллина, Г. Ф. Влияние протеиновых кормовых добавок на молочную продуктивность коз зааненской породы // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2017. №. 2. С. 48-53. DOI: https://doi.org/10.12737/article_59ad0592a8c877.04571555.

8. Зуева, Е. М. Влияние премикса Кауфит Экстра на удой и качество молока в кормлении коз молочных пород / Е. М. Зуева, Н. И. Владимиров // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2023. – № 3(221). – С. 61-66. – DOI 10.53083/1996-4277-2023-221-3-61-66. – EDN WCVZYB.

9. Новопашина, С. И. Молочная продуктивность зааненских коз в зависимости от уровня протеина в рационе/ С. И. Новопашина, М. Ю Санников., Е. И. Кизилова, З. А. Халимбеков // Сельскохозяйственный журнал. 2012. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/molochnaya-produktivnost-zaanenskih-koz-v-zavisimosti-ot-urovnya-proteina-v-ratsione>.

© Зуева Е.М., Владимиров Н.И., 2024

Научная статья
УДК 636.3

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОМЫШЛЕННОГО СКРЕЩИВАНИЯ ОВЦЕМАТОК ЭДИЛЬБАЕВСКОЙ ПОРОДЫ С БАРАНАМИ ПОРОДЫ ДОРПЕР

Молчанов А.В., Саенко А.Ю., Козин А.Н., Патрикеев Н.В.

ФГБОУ ВО Саратовский государственный университет генетики биотехнологии инженерии им. Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

Аннотация: В данной статье представлены результаты экономической эффективности промышленного скрещивания овцематок эдильбаевской породы с баранами породы дорпер.

Ключевые слова: эдильбаевская порода, порода дорпер, баранчики, экономическая эффективность, производство.

ECONOMIC EFFICIENCY OF LAMB PRODUCTION FROM EDILBAYEVSKAYA BREED RAMS AND EDILBAYEVSKAYA DORPER CROSSES

Molchanov A.V., Saenko A.Y., Kozin A.N., Patrikeev N.V.

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering, named after N.I. Vavilov", Saratov, Russia

Abstract: This article presents the results of the economic efficiency of industrial crossing of sheep of the Edilbaevsky breed with sheep of the Dorper breed.

Key words: Edilbaevskaya breed, Dorper breed, rams, economic efficiency, production.

Овцеводство представляет собой подотрасль животноводства, которая занимается разведением, кормлением и содержанием овец с целью получения мяса, шерсти и молочных продуктов. Оптимальное управление ресурсами, выбор подходящих пород овец, эффективное использование пастбищ и кормов, а также разработка маркетинговых стратегий могут существенно повлиять на успех и рентабельность овцеводства.

Промышленное скрещивание – это метод, основанный на смешивании генетических характеристик разных пород с целью создания потомства с определенными, желаемыми качествами. В контексте производства баранины, это мощный инструмент для повышения экономической эффективности производства. Он позволяет увеличить продуктивность, снизить расходы и адаптировать производство к рыночным требованиям. Рациональное использование этого метода может способствовать росту прибыли и устойчивому развитию животноводства. [1-4]

Экспериментальная часть исследований проводилась в ИП глава КФХ Даньшев М.У. в Питерском районе Саратовской области. Для выполнения научно-хозяйственного эксперимента были сформированы, по принципу пар-аналогов, 2 группы баранчиков: контрольная группа (эдилбаевские) и экспериментальная группа (эдилбаевская-дорпер) по 25 голов в каждой.

Для изучения экономической эффективности производства баранины, мы проанализировали затраты на выращивание молодняка от чистопородных (Эд) баранчиков эдилбаевской породы и помесных (Эд х Д) животных.

Были рассмотрены среднерыночные цены на баранину, которые составляли 500 рублей за 1 кг. При расчете общих производственных затрат были учтены затраты на корма, ветеринарные услуги, заработную плату и административные расходы.

Таблица 1 -Экономические показатели результатов исследований
(в расчете на 1 голову)

Показатель	Генотип			
	Эд х Эд	Эд х Д	Эд х Эд	Эд х Д
Возраст	4 месяца		7 месяцев	
Всего затрат, руб.	6180	6180	8565	8565
Масса мяса, кг	14,58	16,36	18,54	19,01
Цена 1 кг мяса	500	500	500	500
Стоимость мяса,	7290	8180	9270	9505

руб.				
Прибыль, руб.	1110	1820	705	940
Уровень рентабельности, %	17,9	32,3	8,2	10,5

В таблице 1 представлен анализ экономической эффективности исследуемых групп, рассчитанный на одну голову животного. Общие расходы для обеих групп одинаковы и составляют 6180 рублей в 4 месяца и 8565 рублей в 7 месяцев.

Стоимость мяса, полученного от чистопородных (Эд х Эд) баранчиков, составила 7290 рублей в 4 месяца и 9270 рублей в 7 месяцев. Помесные баранчики (Эд х Д) имеют более высокую стоимость – 8180 рублей и 9505 рублей соответственно.

На основе данных можно сделать вывод о более высокой рентабельности производства у помесных баранчиков. В 4 месяца у них наблюдается преимущество по уровню рентабельности на 14.4 %, в 7 месяцев - на 2.3 %.

Таким образом промышленное скрещивание овцематок эдильбаевской породы с баранами породы дорпер позволило повысить экономическую эффективность производства баранины.

Список литературы

1. Габаев, М. С. Экономическая эффективность промышленного скрещивания карачаевских овцематок с баранами эдильбаевской породы / М. С. Габаев, В. М. Гукежев, М. А. Шомахова // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. – 2018. – № 4(84). – С. 90-100.

2. Использование романовских овец в различных вариантах скрещивания для производства молодой баранины / В. П. Лушников, А. В. Молчанов, Д. В. Лушников, А. А. Скиданова // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2018. – № 3. – С. 23-24.

3. Иринчинова, Т. П. Эффективность промышленного скрещивания баранов русской длинношерстной породы с матками бурятского типа забайкальской тонкорунной породы / Т. П. Иринчинова // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2016. – № 3. – С. 12-15.

4. Молчанов, А. В. Эффективность скрещивания маток куйбышевской породы с эдильбаевскими баранами / А. В. Молчанов, В. В. Светлов, А. Н. Козин // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2017. – № 2. – С. 7-9.

© Молчанов А.В., Саенко А.Ю., Козин А.Н., 2024

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ ПОДДЕРЖАНИЯ МИКРОКЛИМАТА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ПЧЕЛОСЕМЕЙ

¹Попеляев А.С., ¹Бондырева Л.А., ²Борисенко Ю.А.

¹ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет», г. Барнаул, Россия

²Министерство сельского хозяйства Алтайского края, г. Барнаул

Аннотация. Продуктивность пчелосемей имеет прямую зависимость от поддержания микроклимата в ульях, который можно обеспечить и поддержать, используя технологические приемы, в частности, утепление ульев различными материалами. В этих целях использую боковые и верхние утеплительные подушки или маты. Применяемые для утепления ульев материалы должны отвечать определённым требованиям: иметь низкий коэффициент теплопроводности волокнистую структуру, малую гигроскопичность, не задерживать влагу и не привлекать грызунов. Свойства лучшего теплоудержания оказались характерны для утеплителей из поролон и минеральной ваты, что напрямую указала большая разница температур под подушкой и над ней при разной внешней температуре. Влагоудерживающую способность продемонстрировали утеплители из пенополистерола и минеральной ваты. По развитию пчелосемей, конкретно по количеству улочек пчел в пчелосемьях, количеству расплода и количеству перги определили, что предпочтительнее для этого процесса являются утеплители из поролон и минеральной ваты, что также нашло положительное отражение и в продуктивности пчелосемей.

Ключевые слова: пчёлы, пчелосемья, микроклимат, улей, продуктивность, технология содержания, влажность, температура, условия содержания, утепляющий материал.

THE INFLUENCE OF TECHNOLOGICAL METHODS OF MAINTAINING A MICROCLIMATE ON THE PRODUCTIVITY OF BEE COLONIES

¹Popelyaev A.S., ¹Bondyreva L.A., ²Borisenko Y.A.

¹Altai State Agrarian University, Barnaul, Russia

²Ministry of Agriculture of the Altai Territory Barnaul, Russia

Annotation. The productivity of bee colonies is directly dependent on maintaining a microclimate in the hives, which can be provided and maintained, using technological techniques, in particular, the insulation of beehives with various materials. For this purpose, I use side and upper insulation pillows or mats. The

materials used to insulate beehives must meet certain requirements: have a low coefficient of thermal conductivity, a fibrous structure, low hygroscopicity, do not retain moisture and do not attract rodents. The properties of better heat retention turned out to be characteristic of foam rubber and mineral wool insulation, which directly indicated a large temperature difference under the pillow and above it at different external temperatures. The moisture-retaining ability was demonstrated by insulation materials made of expanded polystyrene and mineral wool. According to the development of bee colonies, specifically by the number of bee streets in bee colonies, the number of brood and the amount of perga, it was determined that it is preferable for this process to insulation made of foam rubber and mineral wool, which is also positively reflected in the productivity of bee colonies.

Keywords: bees, bee colonies, microclimate, hive, productivity, technology of maintenance, humidity, temperature, conditions of maintenance, insulating material.

Введение. С возрастающим интересом к вопросам переработки продуктов пчеловодческой отрасли и увеличивающимся спросом населения на природные натуральные продукты, в настоящее время очень актуальным является производство различной продукции пчеловодства. [1, 2].

Увеличение товарности пасек неразрывно связана с использованием новейших технологий в пчеловодстве, которые не зависят от температуры и времени года [3, 4].

Создавая оптимальные условия для развития пчелосемей, в первую очередь следует обращать внимание на соблюдение температурного режима в ульях. Нужно утеплять весной пчелиные гнезда для обеспечения комфортных условий, лучшего развития и главным образом, сохранения пчелиной семьи. Пчел весной содержат в теплых плотных ульях для чего существует много способов утепления сверху, с боков и снизу [5,6].

При выборе утепляющего материала для ульев необходимо соблюдать требования, предъявляемые к нему: низкий коэффициент теплопроводности волокнистая структура, малая гигроскопичность, низкая способность задержания влаги и непривлекательность для грызунов. В настоящее время, способности химической промышленности позволяют использовать большое количество материалов в качестве утеплителей, это на прямую оказывает влияние на использование их в сельском хозяйстве, а конкретно в пчеловодстве. При этом необходимо не забывать о влиянии составляющих данных материалов на пчел и микроклимат в ульях [6, 7].

Цель исследования: определить качество применения различных утеплителей с целью повышения продуктивности пчелосемей.

В связи с поставленной целью **задачами** явилось изучение влияния утепляющих материалов на микроклимат в ульях и значение последнего на продуктивность пчелосемей.

Объекты и методы исследования. В качестве объекта исследования были сформированы 4 группы пчелосемей, содержащиеся в 10-ти рамочных ульях. Утеплителем служили следующие материалы: в контрольной группе - вата, в первой опытной - пенополистерол, во второй опытной - поролон, в

третьей – минеральная вата.

Способность к теплоудержанию материала определяли электронными термометрами с термопарой, путем измерения температуры в пчелиных семьях под подушкой утепления и над ней. Влажность измеряли электронным гигрометром в верхней, боковой частях улья и в зоне выращивания расплода. Для характеристики эксперимента учитывали силу пчелиных семей, количество печатного расплода, мёда и перги. Исследования проводили, основываясь на методиках НИИ пчеловодства [9].

Результаты исследования. Пчелосемьи формировали с учётом определенных показателей, которые представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Состояние пчелосемей при установке утепляющих материалов

Показатель	Группа пчелосемей			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Количество пчелосемей, шт.	7	7	7	7
Количество улочек пчел, шт.	7,3±0,21	7,2±0,21	7,3±0,21	7,2±0,26
Количество ячеек расплода, тыс. шт.	10,3±1,09	10,6±0,95	10,4±0,50	10,2±0,64
Количество меда, кг	9,7±0,57	9,9±0,45	9,9±0,33	9,8±0,41
Количество перги, кг	1,2±0,06	1,3±0,08	1,2±0,06	1,3±0,07

На правильный подбор пчелосемей указывает отсутствие достоверных различий между табличными показателями контрольной и опытных групп. Подбирая пчелиные семьи учитывали породную принадлежность, потому что это на прямую влияет на термогенез внутри улья. Анализируя породную принадлежность пчел на основании их экстерьерных признаков, позволил нам сделать заключение о том, что используемые пчелы не являются чистопородными, а относятся к помесным.

Исследуя температурный режим в ульях с различными утеплителями, определили, что разница температуры под утеплителем, при использовании ватной подушки и над ним составила 5,7°С, (соответственно 30,5°С, над утеплителем – 24,8°С. При использовании пенополистерола, температура под подушкой и над ней была на уровне 31,2 и 25,5°С соответственно. В пчелосемьях, утепленных поролоном, температура над подушкой держалась на уровне 31,8°С, что превышало температуру над подушкой на 5,5°С. Использование минеральной ваты в качестве утеплителя ульев позволяет получить температуру под подушкой 31,8°С и над ней 26,1°С.

По окончании измерения температур были произведены замеры влажности в ульях, результаты которых представлены в таблице 2. Влажность замеряли в верхней зоне улья, зоне расплода и зоне боковых стенок.

Таблица 2 - Измерение влажности в разных зонах улья

Показатель	Группа пчелосемей			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Влажность в верхней зоне улья, %	47,1±0,31	71,5±0,85***	55,4±1,26***	64,3±0,88**
Влажность в зоне расплода, %	46,1±0,70	67±0,5***	53,4±0,77**	63,4±0,57**
Влажность в зоне боковых стенок улья, %	40,7±0,62	64,6±0,96***	48,1±0,41***	56,7±1,14***

В этой и последующих таблицах *- $p < 0,05$; **- $p < 0,01$; ***- $p < 0,001$ по сравнению с контрольной группой.

Результаты исследования определили, что показатели влажности в первой, второй и третьей опытных группах достоверно выше, чем в контрольной в верхней зоне на 25, 8 и 17%, в зоне расплода на 21, 7 и 17%, в боковой зоне на 24, 8 и 17 % соответственно. Данные показатели указывают на довольно высокие свойства влагоудержания.

Проведенные исследования определили более интенсивное развитие пчелосемей к главному медосбору второй и третьей опытных групп. По количеству улочек пчел в пчелосемьях, количеству расплода и количеству перги опытные группы превосходили контрольную, по количеству запаса меда контрольная группа превосходила третью опытную на 0,7 кг, в то время как количество расплода было выше на 5,4 тыс. во второй группе, по сравнению с первой.

По окончании сезона провели оценку медовой и восковой продуктивности пчел и отобразили ее в таблице 3.

Таблица 3 - Продуктивность пчелосемей

Показатель	Группа пчелосемей			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Количество пчелосемей, шт.	7	7	7	7
Количество товарного меда, всего, кг	268,0	269,5	308,2	301,5
в т. ч. на 1 пчелосемью, кг	38,3±0,89	38,5±1,49	44,0±2,95*	43,1±2,69*
Количество товарного воска, всего, кг	2,9	3,75	3,6	3,55
в т. ч. на 1 пчелосемью, кг	0,4±0,04	0,5±0,03	0,5±0,03	0,5±0,03

Табличные данные указывают увеличение товарного меда на 5,7 и 4,8 кг во второй и третьей опытных группах по сравнению с контрольной. Количество товарного воска достоверных отличий между группами пчелосемей не претерпело.

С целью определения влияния утепляющих материалов на качество мёда нами был проведён анализ органолептических и физико-химических свойств

полученного меда, которые показали, что вышеуказанные характеристики мёда, полученного от всех исследуемых групп пчел, не имели существенных отличий и полностью соответствовали стандартным значениям [10].

Выводы. Проведенные исследования наилучшим образом показали преимущества поролона и минеральной ваты, использованных в качестве утеплителей, на что указывает существенная разница температур под подушкой и над ней при разной внешней температуре. Высокая влагоудерживающая способность утеплителей была определена при использовании их во всех опытных группах, на что указывают проделанные измерения.

Утеплители из поролона и минеральной ваты по всем изученным показателям, оказали наибольшее благоприятное воздействие на развитие пчелосемей. Непосредственно уровень продуктивности групп пчел на одну семью был выше, чем в контрольной группе.

Утепляющие материалы, что подтверждают органолептические и физико-химические свойства мёда, влияния на качество не оказывают. Продукцию, полученную от опытных семей, можно реализовать в полном объёме.

Список литературы:

1. Морева, П.Я. Сравнительная характеристика развития медоносных пчел *Apis Mellifera* L., центральных и северных регионов юга России/ П.Я. Морева, А.В. Абрамчук Материалы международной конференции «Пчеловодство – XXI век. Тёмная пчела в России». - М.: Пищепромиздат, 2008.-С. 101-104.
2. Трифонов А.Д. Вентиляция и тепло в ульях // Пчеловодство. - 2002.- № 6.- С. 14-34.
3. Маммаева, Т.В. Технологические приемы повышения продуктивности пчелосемей в условиях юго-восточной зоны Камчатки / Т.В. Маммаева, И.С. Пичушкин // Дальневосточный аграрный вестник. - 2017. - № 4. - С. 136-141. - ISSN 1999-6837.- Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/309057>
4. Brandorf A.Z., Ilyasov R.A., Neal A. The Beekeeping of the Great Britain. Russian journal of beekeeping. 2015. V.1. P. 64-66.
5. Крутоголов В. Д. Технология содержания пчел // Пчеловодство. 2014. № 3. С. 30–32. 8. Мельникова Е. Н., Мельников М. М., Земскова Н. Е. Содержание пчел в условиях лесостепной зоны Самарской области // Пчеловодство. 2019. № 2. С. 12–13.
6. Влияние полиэтилентерефталатной пленки в качестве утеплителя гнезда на развитие пчелиных семей и увеличение их продуктивности / О. А. Мищенко, О. Н. Литвиненко, Д. И. Криворучко, В. А. Трокоз // Ученые записки учреждения образования "Витебская ордена "Знак почета" государственная академия ветеринарной медицины". - 2020. - № 4. - С. 124-128. - ISSN 2078-0109.- Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/313792>
7. Филиппов, В. С. Содержание пчел в теплых ульях // Пчеловодство. 2020. № 4. С. 36–39.

8. Влияние погодных условий региона на продуктивность пчелиных семей при различных способах содержания / Г. С. Ярошевич, Г. С. Мазина, А. А. Кузьмин, С. В. Владимирова // Известия Великолукской государственной сельскохозяйственной академии. - 2019. - № 2. - С. 26-32. - ISSN 2308-8583.- Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/311986>

9. Бородачев А.В, Методы проведения научно-исследовательских работ в пчеловодстве // А.В. Бородачев, А.Н. Бурмистров - Рыбное: НИИП, 2006. -154 с.

10. ГОСТ 19792-2017 Мёд натуральный. Технические условия

© Попеляев А.С., Бондырева Л.А., Борисенко Ю.А., 2024

Научная статья

УДК 636.2.082 / 636.2.034.082

ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОЧНОЙ КОРОВЫ И СРОК ЕЕ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Валитов Х.З., Корнилова В.А.

ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, г. Кинель, Россия

Аннотация: анализируется интенсивность эксплуатации молочных коров. Рассматривается влияние уровня молочной продуктивности коров на продолжительность продуктивного использования и пожизненный удой.

Устанавливается зависимость продолжительности продуктивного использования коров от их уровня раздоя.

Ключевые слова: интенсивная технология производства молока, выбытие, продолжительность продуктивного использования, пожизненный удой коров, удой за одну лактацию.

PRODUCTIVITY OF A DAIRY COW AND ITS LIFETIME OF ECONOMIC USE

Valitov H.Z., Kornilova V.A.

Samara State Agrarian University, P. G. T. Ust –Kinelsky, Russia

Abstract The intensity of exploitation of dairy cows is analyzed. The influence of the level of milk productivity of cows on duration of productive use and lifelong milk yield. The dependence of the duration of productive use of cows on their level of milk yield is established.

Keywords: intensive milk production technology, disposal, duration of productive use, lifelong milk yield of cows, milk yield per lactation.

Помимо показателей молочной продуктивности к числу важнейших хозяйственно-полезных признаков относится продолжительность продуктивного долголетия коров. От него зависит количество пожизненной молочной продуктивности, получения телят, затрат на формирование основного стада крупного рогатого скота и сроки окупаемости внесённых затрат. Интенсивная технология производства молока в настоящее время обуславливает жесткие требования к молочным коровам, что в свою очередь приводит к значительному сокращению сроков их продуктивного использования [1].

В условиях промышленной технологии часто наблюдается действие на организм животных различных производственных раздражителей, которые вызывают ответную реакцию со стороны животного в виде стресса, кроме того высокая концентрация скота на современных комплексах способствует возникновению и распространению инфекций разной этиологии поэтому при селекции животных новых типов необходимо учитывать устойчивость организма к влиянию фенотипических факторов и заложенные генотипические факторы [2].

В последние годы молочное и племенное животноводство развивается в основном за счет интенсификации производственных процессов в условиях промышленной технологии. Данный процесс сопровождается ростом продуктивности коров при сокращении численности поголовья. При этом увеличение валового производства молока можно достичь за счет роста продуктивности и продления сроков хозяйственного использования коров. Интенсификация молочного скотоводства и скрещивание отечественных пород крупного рогатого скота с голштинской породой привело к преждевременному выбытию коров из стада. В настоящее время в России долголетие коров молочных пород не превышает 2,6–3,6 отела, т. е. животные не доживают до периода максимальной молочности и окупаемости затрат на выращивание телок. При условии генотипирования и выявления желательных генотипов, отвечающих за продуктивное долголетие крупного рогатого скота практически при тех же затратах, можно достичь повышения срока производственного использования коров. Генетическая оценка позволит определить племенную ценность животных и создать экономически эффективное стадо. Дальнейшее комплексное изучение факторов, влияющих на продуктивное долголетие, позволит повысить пожизненную молочную продуктивность коров и рентабельность производства молока [3].

Интенсификация молочного скотоводства и скрещивание многих пород крупного рогатого скота с голштинской привело к преждевременному выбытию коров из стада. При изучении вопроса продуктивного долголетия молочных коров, особый интерес представляет исследование его взаимосвязи с уровнем молочной продуктивности и воспроизводительными качествами. Молочная продуктивность и воспроизводительная функция у коров взаимосвязаны и являются основными факторами, определяющими рентабельность ведения отрасли молочного скотоводства. Целью исследований был анализ долголетия, продуктивных и воспроизводительных качеств коров черно-пестрой породы в

условиях Вологодской области. В результате исследований было установлено, что наибольшей продолжительностью хозяйственного использования (3,39 лакт. и 1569 сут) и пожизненной продуктивностью базисной жирности (27104 кг) отличались животные с кровностью от 26 до 49 % по голштинской породе. Наряду с этим, от животных с данным генотипом было получено наибольшее количество телят (4,13 гол.) за период хозяйственного использования [4].

Формирование молочной продуктивности коров в онтогенезе определяется наследственностью и условиями внешней среды. Наукой установлено, что при увеличении удоев коров снижаются энергетические расходы питательных веществ рациона на поддержание жизнедеятельности организма животного, а, следовательно, и на единицу продукции.

Интенсивный раздой первотелок может стать причиной сокращения сроков их хозяйственного использования из-за больших нагрузок на молодой, продолжающий расти и развиваться организм животного.

Обладая хорошей молокообразующей системой, они вынуждены порою использовать тканевые резервы организма на синтез компонентов молока, что приводит к нарушению обменных процессов, возникновению различных заболеваний и, как следствие, преждевременному выбытию из стада.

Одним из факторов влияющих на продолжительность продуктивного использования молочных коров является интенсивность эксплуатации животных в период их продуктивного периода жизни.

Цель исследований – изучение влияния интенсивности раздоя первотелок на продолжительность продуктивного использования коров.

Задачей исследований явились изучение уровня молочной продуктивности коров за первую лактацию. Определение продолжительности продуктивного использования коров, пожизненной молочной продуктивности.

Исследования проводили в СПК (колхоз) имени Куйбышева Кинельского района Самарской области.

Материалом исследований служили выбывшие коровы за последние пять лет (табл.1).

Таблица 1 - Влияние интенсивности раздоя за 1 лактацию на продуктивное долголетие коров

Показатель	Удой за первую лактацию				
	4500-5000	5001-5500	5501-6000	6001-6500	Более 6500
	1	2	3	4	5
Поголовье коров	75	183	147	237	257
Продолжительность использования, лакт.	3,8±0,18	3,6±0,13*	3,5±0,19*	3,0±0,21** *	2,8±0,14
Пожизненный удой, кг	15140±856 *	18746±89 7	18823±90 3	18912±916	18863±89 6
Средний удой за лактацию, кг	4324±121	5207±133	5378±120	6304±117	6737±138

Удой на 1 день жизни, кг	7,5±0,18		6,0±0,10		
--------------------------	----------	--	----------	--	--

Коровы с продуктивностью от 4500 до 5000 кг за первую лактацию по продуктивному долголетию превосходили животных за аналогичную лактацию с удоем от 5001 кг до 5500 на 0,2 лактации или на 5,5% ($p<0,05$), с удоем от 5501 кг до 6000 на 0,3 лактации или на 8,6 % ($p<0,05$), с удоем от 6001 кг до 6500 на 0,8 лактации или на 26,7% ($p<0,001$) и с удоем более 6500кг на 1,0 или на 35,7%($p<0,001$) соответственно.

Наибольшую пожизненную молочную продуктивность на уровне 18912 кг проявили коровы, которые были раздоены за первую лактацию от 6001 кг до 6500, что на 24,9 % ($p<0,001$) больше соответствующего показателя животных первой группы, разница с соответствующим показателем коров других групп была на уровне арифметической ошибки.

Коровы, раздоенные за первую лактацию свыше 6500 кг, проявили пожизненную молочную продуктивность меньше на 49 кг при недостоверной разнице.

При этом продолжительность продуктивного использования коров сокращалась, а величина средних удоев за лактацию увеличивалась

Увеличение нагрузки на молодой, продолжающий расти и формироваться организм коровы-первотелки, оказывает негативное влияние на воспроизводительные качества, резистентность и здоровье самого животного.

Список литературы:

1. Юдина, О.П. Продуктивное долголетие коров голштинской породы в зависимости от генотипа быка по гену каппа-казеина и страны происхождения// О.П. Юдина, Т.П. Усова, Е.В. Салегина/ Известия Самарской ГСХА. – Выпуск 3. – 2019. – с.64-69.
2. Карамаева, А.С. Связь показателей молочной продуктивности и естественной резистентности организма животных // А.С. Карамаева, А.В. Коровин / Известия Самарской ГСХА. –. 2019. –№ 3.- с. 64-69.
3. Гинтов, В. В. Продуктивное долголетие коров как фактор повышения рентабельности сельхозпредприятий // В. В. Гинтов, И.С. Кожевникова, Н.А. Худякова /Зоотехния и ветеринария. – 2024. – № 1. – с. 23-26.
4. Хабарова Г.В., Смирнова Ю.М. Долголетие, продуктивные и воспроизводительные качества коров черно-пестрой породы//Г. В. Хабарова Ю. М. Смирнова /Главный зоотехник. – 2020. –№ 10. – с. 12-16.

© Валитов Х.З., Корнилова В.А. 2024

НУЖЕН ЛИ КОРОВЕ СОН?

Валитов Х.З., Корнилова В.А.

ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, г. Кинель, Россия

Аннотация анализируется значение, важность и физиология сна коров. Рассматривается влияние физиологического состояния коров на продолжительность продуктивного использования и пожизненный удой. Выдвигается гипотеза о влиянии сна на продолжительность продуктивного использования молочных коров.

Ключевые слова: корова, сон, иммунитет, выбытие, продолжительность продуктивного использования, пожизненный удой коров.

DOES THE COW NEED SLEEP?

Valitov H.Z., Kornilova V.A.

Samara State Agrarian University, P. G. T. Ust –Kinelsky, Russia

Abstract The significance, importance and physiology of cow sleep are analyzed. The influence of the physiological state of cows on the cows for the duration of productive use and lifetime milk yield. A hypothesis is put forward about the effect of sleep on the for the duration of productive use of dairy cows.

Keywords: cow, sleep, immunity, retirement, duration of productive use, lifetime milk yield of cows

Сон у животных относится к поведенческому и физиологическому состоянию, характеризующемуся измененным сознанием, сниженной реакцией на внешние раздражители и гомеостатической регуляцией, наблюдаемой у различных животных. Режимы сна сильно различаются у разных видов. Повидимому, это требование для всех млекопитающих и большинства других животных.

Сон может соответствовать физиологическому или поведенческому определению. В физиологическом смысле сон - это состояние, характеризующееся обратимой потерей сознания, особыми паттернами мозговых волн, спорадическими движениями глаз, потерей мышечного тонуса [1].

Сон – биологическое явление, присущее всему живому миру. Однако у разных представителей этого мира наблюдаются разные его вариации. Сон жизненно необходим, бессонница убивает и животных, и людей. Веками ученые пытаются понять, почему это происходит, и в гипотезах не было и нет недостатка [2].

Таким образом, сон может способствовать сохранности нейронов мозга

(Годфруа, 1992). И.Н. Пигарев (Pigarev, 1994) обнаружил, что во сне ряд структур меняет тип своей активности. Например, те области мозга, которые обрабатывают экстероцептивную (идущую извне) информацию днем, ночью переключаются на интероцептивную информацию. Возможно, это и есть отражение механизма, сохраняющего существование временно не работающих нейронов [3].

Все живые существа на планете, от самых примитивных до высших, включая человека, периодически спят: кто-то — несколько часов, а кто-то — считанные минуты. Кому-то, чтобы выспаться, нужно принять специальную позу, а некоторые засыпают на ходу или даже на лету.

Сон — физиологическое состояние покоя и отдыха. Организм погружается в это состояние через определенные интервалы времени. В процессе заметно уменьшается реакция организма на внешние раздражители и, как считается, центральная нервная система переключается на другой важный процесс — анализ и регулировку работы внутренних органов.

Ученые выяснили, что мозг ночью не расслабляется, а организует сложную и упорядоченную систему сна — циклы. Цикл состоит из фаз: дремота, несколько стадий медленного сна, быстрый сон, когда обычно и включается «кино».

За каждую фазу сна отвечает собственный «штаб» мозга. Если у человека при здоровом сне в среднем отмечается четыре-шесть полных цикла, то у животных все бывает очень по-разному. В современных условиях сохраняются сложности с описанием «сонного» сценария только у низших позвоночных и насекомых — специалисты пока не придумали, как их обследовать.

Считается, что не более трех-четырех часов в сутки спят олени, лошади, коровы. Недосып они компенсируют частой дремотой в дневные часы [4].

Сон у животных, как показали многочисленные исследования последних лет, связан с так называемыми циркадными ритмами. В организме живого существа существуют специальные «биологические часы», но их циферблат обычно чуть больше или меньше 24 часов, это время и составляет циркадный цикл. Эти часы «заводятся» специальными фотозависимыми белками. Дневной свет активизирует светочувствительные рецепторы, возбуждение передается группе нейронов мозга с работающими часовыми генами. Часовые гены синтезируют специальные белки, и функция этих часовых белков -- тормозить работу часовых генов. Получается саморегуляторная обратная связь: чем больше синтезировано часовых белков, тем меньше работает часовых генов. И так до тех пор, пока работа часовых генов не остановится и синтез белков не прекратится. С течением времени эти белки разрушаются, и работа часовых генов возобновляется. Циркадный цикл настроен обычно на длину светового дня [5].

Ученые из Сеула действительно установили, что молоко, надоенное от коров ночью в своём составе, содержит больше триптофана и мелатонина, которые способствуют при употреблении человеком данного образца молока засыпанию и снижению уровня тревожных состояний. В организме человека из

гормона триптофана синтезируется натуральный гормон серотонин, который способствует к снижению тревожности и возникновению сонливости [6].

Цель исследований – изучение значения сна для жизнедеятельности молочных коров.

Задачей исследований явились изучение распорядка дня на ферме. Определение возможности получения пожизненной молочной продуктивности, потомства за период их производственного использования.

Исследования проводили в ООО «Радна» Богатовского района, СПК (колхоз) имени Куйбышева Кинельского района Самарской области.

Материалом исследований служили выбывшие коровы за последние десять лет в вышеназванных хозяйствах (табл.1).

Несмотря практически на одинаковые условия содержания (круглогодное стойловое) и однотипное кормление кормосмесью, животные разных хозяйств проявили разный уровень пожизненной продуктивности.

Таблица 1- Продуктивное долголетие коров подопытных групп

Показатель	Хозяйство	
	ООО «Радна»	СПК (колхоз) им. Куйбышева
Поголовье коров, голов	3237	2117
Продолжительность продуктивного использования, лакт.	3,2±0,21	3,8 ±0,23**
Пожизненный удой, кг	21977±673	25973±703**
Удой в среднем за лактацию, кг	6868±132	6835± 127

Средняя продолжительность продуктивного использования коров в СПК (колхоз) имени Куйбышева составила 3,8 лактации, что на 0,6 лактации или на 18,8% ($p < 0,01$) больше соответствующего показателя животных ООО «Радна».

Разница удоя в среднем за одну лактацию коров разных хозяйств была недостоверной и составила 0,4 %.

Пожизненный удой, выбывших коров за последние 10 лет в СПК (колхоз) имени Куйбышева составил 25973 кг, что на 3996 кг или на 18,2% ($p < 0,01$) больше соответствующего показателя животных ООО «Радна».

Достоверные различия по продуктивному долголетию и пожизненной продуктивности коров разных хозяйств объясняется отличием комфорта в период их эксплуатации.

В ООО «Радна» организована двухсменная работа, доение основного поголовья коров проводится на доильной установке «Карусель» практически круглые сутки, животные постоянно испытывают тревогу и раздражение, практически не остаётся время на комфортный отдых (сон).

В СПК (колхоз) имени Куйбышева доение коров двукратное; утром проводится с 5⁰⁰ часа до 6 часов 30 минут, и вечерняя дойка продолжается с 17⁰⁰ часа до 19⁰⁰.

В целях повышения сохранности основного молочного стада крупного рогатого скота необходимо создавать животным комфорт для отдыха (сна)

исключая выполнение любых производственных процессов в продолжительности до трех часов в сутки.

Список литературы

1. https://en.wikipedia.org/wiki/Sleep_in_animals
2. Резник, Н.Л. Занятия спящего мозга / Н.Л. Резник // Химия и жизнь XXI век . - 2014 .- №3 .- С. 38-42 .- URL: <https://rucont.ru/efd/513371>.
3. <https://studfile.net/>
4. https://dzen.ru/a/X-R_uEDEwmE5IK7a
5. <https://www.yaneuch.ru/>
6. Надоенное ночью молоко поможет заснуть// Молоко: от поля до прилавка –2015. – №12. – С. 4 www.medikforum.ru

© Валитов Х.З., Корнилова В.А. 2024

Научная статья

УДК 636.237.23:636.082.2

ОСОБЕННОСТИ ЭКСТЕРЬЕРА И ЖИВАЯ МАССА КОРОВ РАЗЛИЧНОЙ СЕЛЕКЦИИ

¹Забелина М.В., ²Анисимова Е.И., ¹Радаева Е.В

¹ФГБОУ ВО Саратовский государственный университет генетики биотехнологии инженерии им. Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

²ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Юго-Востока» Саратов

Аннотация. Объект исследований, коровы симментальской породы УНПО «Муммовское», и СПК «Красавский». Цель работы изучить сравнительные данные по оценке экстерьера и живой массе. Как показывают проведенные исследования, получена эффективность от использования в симментальской породе одной из ведущих в Поволжье, семени быков немецкой селекции. В УНПО «Муммовское» при одинаковой глубине груди наибольшая высота в холке присуща коровам немецкой селекции, которая равна 132,2 см, или на 2,1 см выше, чем у отечественных сверстниц ($P < 0,001$). Отечественные сверстницы отличаются несколько большими промерами ширины груди, ширины в маклоках и тазобедренных сочленениях, обхвату пясти. Эта разница с соответствующими показателями коров немецкой селекции была выше на 0,8; 2,4; 1,4 и 2,7 %. Разница по этим промерам между группами статистически недостоверна. Живая масса коров в условиях УНПО «Муммовское» после первого отела составила 547 кг в контрольной группе и 550 кг в опытной. После второго отела живая масса была равна соответственно 577 и 582 кг. В условиях СПК «Красавский», живая масса животных немецкой селекции после первого отела составила 526 кг и после второго 557 кг, что выше, чем у отечественных

сверстниц на 32 кг ($P < 0,05$) и на 37 кг.

Ключевые слова: промеры, индекс телосложения, сверстницы, живая масса, лактация.

EXTERIOR FEATURES AND LIVE WEIGHT OF COWS OF DIFFERENT SAMPLES

¹Zabelina M.V., ²Anisimova A.E., ¹Radaeva E.V.

¹Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering, named after N.I. Vavilov", Saratov, Russia

²Federal State Budgetary Scientific Institution "Russian Scientific Research and Design-Technological Institute of Sorghum and Cucumbers", Saratov, Russia

Abstract. The object of the study is cows of the Simmental breed from UNPO «Mummovskoye» and SPK Krasavsky. The purpose of the work was to study comparative data on exterior and live weight. As studies have shown, effectiveness has been obtained from the use of one of the leading seeds of German bulls in the Simmental breed in the Volga region. In UNPO «Mummovskoye», with the same cranial chest, the highest height at the withers is characteristic of cows of German selection, which is 132.2 cm, or 2.1 cm higher than that of domestic counterparts ($P < 0.001$). Domestic peers have the form of several measurements of chest length, shoulder blades in the hip joints and hip joints covering the pasterns. This difference with the selection indicators of German cows was 0.8 higher; 2.4; 1.4 and 2.7%. The difference in these measurements between official statistics is unreliable. The live weight of cows in the Mummovskoye Scientific Production Association after the first calving of the group was 547 kg in the control group and 550 kg in the experimental group. After the second calving, live weight was 577 and 582 kg. In the conditions of the Krasavsky agricultural production complex, the live weight of animals of German selection after the first calving is 526 kg and after the second 557 kg, which is higher than that of domestic peers by 32 kg ($P < 0.05$) and 37 kg.

Key words: measurements, body index, peers, live weight, lactation.

Введение. Для зоны Поволжья ведущей породой крупного рогатого скота являлась симментальская, в частности и для Саратовской области она была наиболее перспективной для разведения в условиях региона. В решении сложных задач современного животноводства, в условиях резко континентального климата, ключевую позицию занимают адаптивные качества и целенаправленная селекция, направленная на повышение продуктивности животных, ресурсоэкономичность и природоохранность. Решением этих проблем, бесспорно, является использование генофонда симментальских быков немецкой селекции, которые характеризуются высокой степенью продуктивности [1, 2].

Важным показателем хозяйственной ценности коров являются экстерьер и конституция, так как они во многом определяют состояние животных и их

продуктивные качества. Оценку экстерьерно-конституционального типа в симментальской породе по промерам широко практиковали в Швейцарии при ее создании. Тип швейцарского симментала преимущественно палево-пестрой масти, с могучим туловищем, гармоничного сложения, крепкой конституцией – был великолепным экстерьерным образцом животных комбинированной продуктивности. Симменталов нередко называли самой «красивой» породой в молочном скотоводстве. В числе факторов, определяющих продуктивность коров, наряду с условиями кормления и содержания, большое значение имеет живая масса животных. Известно, что живая масса – это наследственный признак, но он подвержен значительным изменениям под влиянием многих факторов и, в частности, таким как уровень и тип кормления, возраст, физиологическое состояние и другие [3-5].

Методика исследований. Экспериментальные исследования по работе проведены в племенном репродукторе по разведению симментальской породы крупного рогатого скота УНПО «Муммовское», и СПК «Красавский» Саратовской области.

Для характеристики типа телосложения на 2-3 месяце лактации у коров брали 9 основных промеров: высота в холке, высота в крестце, глубина груди, ширина груди за лопатками, ширина в маклоках, ширина в тазобедренных сочленениях, косая длина туловища, обхват груди за лопатками, обхват пясти. На основании этих промеров были вычислены индексы телосложения: длинноногости, грудной, сбистости, растянутости, тазогрудной, костистости. Взвешивание коров проводили на 2-3 месяце лактации.

Результаты исследований. Экстерьерные и конституциональные особенности животных изучены путем взятия основных промеров коров и вычисления индексов их телосложения.

Сравнительная характеристика промеров отечественных и немецких симменталов представлена в таблице 1. Подученные данные свидетельствуют о том, что по основным промерам животные изучаемых генотипов являются типичными для симментальского скота.

Таблица 1 - Основные промеры подопытных коров, см

Показатели	УНПО «Муммовское»		СПК «Красавский»	
	I группа	II группа	I группа	II группа
Высота в холке	130,1±0,87	132,2±0,83	128,7±0,72	130,0±0,48
Высота в крестце	136,5±1,08	138,8±0,87	134,8±0,65	136,0±0,40
Глубина груди	72,5±0,65	72,1±0,70	71,6±0,63	71,5±0,55
Ширина груди	49,1±0,78	48,7±0,73	46,2±1,03	44,2±0,61
Косая длина туловища	160,6±1,34	162,9±1,18	155,5±0,90	157,4±0,99
Ширина в маклоках	54,6±0,75	53,3±0,52	53,7±0,92	55,6±1,00
Ширина в тазобедренных сочленениях	48,8±0,56	48,1±0,58	45,2±0,97	47,6±0,64
Обхват груди	194,2±1,65	193,4±1,44	190,9±1,72	196,1±1,88
Обхват пясти	18,9±0,14	18,4±0,13	19,3±0,16	19,1±0,13

Для коров немецкого генотипа характерна большая высокорослость. Так, в учхозе «Муммовское» при одинаковой глубине груди наибольшая высота в холке присуща коровам немецкой селекции, которая равна 132,2 см, или на 2,1 см выше, чем у отечественных сверстниц ($P < 0,001$).

Отечественные сверстницы отличаются несколько большими промерами ширины груди, ширины в маклоках и тазобедренных сочленениях, обхвату пясти (рис 1). Эта разница с соответствующими показателями коров немецкой селекции была выше на 0,8; 2,4; 1,4 и 2,7 %. Разница по этим промерам между группами статистически недостоверна.

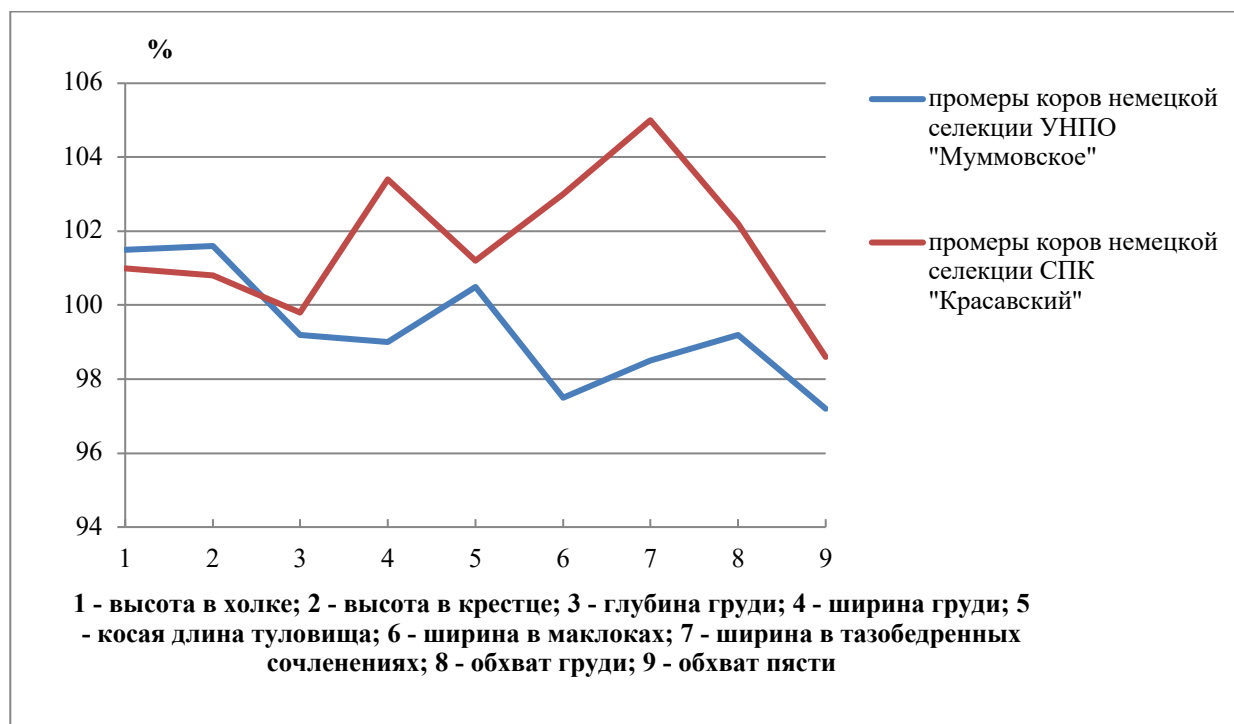


Рисунок 1 - Основные промеры симментальских коров немецкой и отечественной селекции (промеры отечественных сверстниц приравнены к 100%)

Некоторые различия в типе телосложения выявлены и при сравнении промеров животных опытной и контрольной группы в СПК «Красавский». Здесь коровы немецкой селекции превосходили отечественных сверстниц этого стада по высоте в холке на 1,0%, высоте в крестце на 0,9%, ширине груди на 3,7%, косой длине туловища на 1,2%, ширине в маклоках на 3,5%, ширине в тазобедренных сочленениях 5,3%, обхвату груди на 2,7%. Глубина груди у животных обеих групп была одинаковой.

С большей степенью точности о конституциональных особенностях животных можно судить по величине их индексов телосложения.

Анализ индексов телосложения показывает, что немецкие симменталы и их отечественные сверстницы имеют пропорциональное телосложение (таблица 2).

Таблица 2 - Индексы телосложения подопытных коров, %

Показатели	УНПО «Муммовское»		СПК «Красавский»	
	I группа	II группа	I группа	II группа
Длинноногости	44,3	45,5	44,3	45,0
Растянутости	123,4	122,4	120,8	121,1
Грудной	67,7	67,1	59,5	61,8
Перерослости	104,9	104,9	104,7	104,6
Сбитости	120,9	119,5	122,8	124,6
Костистости	14,5	14,0	15,0	14,7
Тазогрудной	89,9	91,0	79,3	79,5

Индекс длинноногости у коров немецкой селекции равен 45,5 % в УНПО «Муммовское» и 45,0 % в СПК «Красавский», или выше, чем у отечественных сверстниц, на 2,7 и 1,6 %.

Коровы немецкой селекции отличаются сухостью костяка, их индекс костистости равен соответственно по хозяйствам 14,0 и 14,7%, или меньше, чем у отечественных симментальских сверстниц на 3,6 и 2,0%.

Разница в типе телосложения между животными немецкой и отечественной селекции видна и глазомерно. Коровы немецкой селекции заметно выше и длиннее отечественных сверстниц. Голова у них небольшая, легкая, несколько удлиненная, шея длинная с хорошо выраженной складчатостью кожи, спина ровная и прямая.

Аналогичные результаты получены при скрещивании симментальского скота с красно-пестрыми голштинскими быками [6-8].

Характеризуя симментальских коров немецкой селекции В.И. Сельцов и др., отмечают, что они имеют более выраженный молочный тип, хорошо развитую мускулатуру и более тонкий костяк, чем сверстницы отечественной селекции [9-10].

Известно, что симментальский скот отличается большой живой массой, полновозрастные коровы достигают живой массы 600-700 кг.

При изучении динамики живой массы подопытных коров установлено, что в условиях УНПО «Муммовское» при высоком уровне кормления между группами изучаемых генотипов существенной разницы по этому показателю не наблюдалось (таблица 3). Живая масса после первого отела составила 547 кг в контрольной группе и 550 кг в опытной. После второго отела живая масса была равна соответственно 577 и 582 кг.

Таблица 3 - Живая масса подопытных коров, кг

Хозяйство	Группа	Первый отел		Второй отел	
		n	M±m	n	M±m
УНПО «Муммовское»	I	14	547±13.4	12	577±10.9
	II	15	550±10.2	12	582±10.3
СПК «Красавский»	I	17	494±7.7	12	520±4.6
	II	17	526±10.7	12	557±9.6

В условиях СПК «Красавский», при среднем уровне кормления живая масса животных немецкой селекции после первого отела составила 526 кг и после второго 557 кг, что выше, чем у отечественных сверстниц на 32 кг ($P < 0,05$) и на 37 кг ($P < 0,01$).

Живая масса симменталок немецкой селекции с возрастом увеличилась на 32 кг, или 5,8 % в УНПО «Муммовское» и на 31 кг, или на 5,9 % в СПК «Красавский». У отечественных сверстниц соответственно по хозяйствам на 30 и 26 кг, или на 5,5 % и 5,3 %.

Заключение. Таким образом, характеризуя симментальский скот разной селекции по экстерьерным данным и живой массе, следует отметить, что им присущи пропорциональные формы и четко выраженные стати комбинированного скота. Им характерна прямая ровная, широкая спина, хорошо обмускуленная. Современный симментальский скот характеризуется выраженной изменчивостью показателей экстерьера и роста. Коровы, полученные от быков немецкой селекции, обладали более высокой энергией роста по сравнению с отечественными. Обобщая вышесказанное следует сказать, что селекционную работу в стадах необходимо вести как по живой массе, так и по конституции, что позволит создать высокопродуктивное стадо.

Список литературы:

1. Катмаков, П.С. Экстерьерно-конституциональные и хозяйственно-биологические особенности голштинизированных симментальских коров разных генотипов / П.С. Катмаков, А.В. Хаминич // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2013. - № 2 (22). - С. 69-73.
2. Анисимова, Е.И. Интерьерные и продуктивные особенности симментальского скота разных внутривидовых типов / Е.И. Анисимова, П.С. Катмаков, Н.В. Фадеева // Вестник Ульяновской ГСХА. - 2011. - № 2(14). - С. 77-81.
3. Сельцов, В.И. Продуктивные качества и экстерьерные особенности дочерей быков симментальской породы отечественного и австрийского происхождения / В.И., Сельцов // Зоотехния. - 2010. - №4. - С. 2-3.
4. Вельматов, А.П. Влияние генотипа голштинских быков на селекционно-генетические параметры признаков телосложения молочных коров / А.П. Вельматов, Т.Н. Тишкина, А.Х. Аль-Исави Али // Вестник Ульяновской ГСХА. - 2017. - № 4(40). - С. 110-118.
5. Катмаков, П.С. Возрастная изменчивость экстерьерных признаков у коров разного генетического происхождения / П.С. Катмаков, В. П. Гавриленко, А.В. Бушов // Вестник Ульяновской ГСХА академии. - 2017. - № 2(38). - С. 122-127.
6. Вельматов, А.П. Оценка быков по типу телосложения дочерей / А.П. Вельматов, Е.А. Вавакин, Н.А. Тихов // Научные основы с/х производства: проблемы, теория, практика: Межведомственный сборник научных трудов. Вып.1. - Саранск: СВМО, 2000. - С.15-18.
7. Придорогин, М.И. Экстерьер. Оценка сельскохозяйственных животных

по наружному осмотру / М.И. Придорогин. - М.: Сельхозизд, 1949. - С. 191.

8. Катмаков, П.С. Экстерьерно-конституциональные особенности и молочная продуктивность коров разного генетического происхождения / П.С. Катмаков, Л.В. Анфимова, А.Г. Парамонов, Н.В. Фадеева // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. - Ульяновская ГСХА. - Ульяновск. - 2010. - т. 2. - ч. 1-2. - С. 41-45.

9. Сельцов, В.И. Продуктивные качества и экстерьерные особенности дочерей быков симментальской породы отечественного и австрийского происхождения [Текст] / В.И. Сельцов, А.А. Сермягин // Зоотехния. - 2009. - № 6. - С. 2-4.

10. Янкова Г.Н. Хозяйственно-полезные признаки коров симментальской породы немецкой и местной селекции в условиях Забайкалья: дисс. кандидата с.-х. наук: 06.02.04 / - Новосибирск. 2004. -118 с.

© Забелина М.В., Анисимова Е.И., Радаева Е.В., 2024

Научная статья
УДК 636.32./38

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МЯСА МОЛОДНЯКА ОВЕЦ ЦИГАЙСКОЙ ПОРОДЫ

¹Никонова Е.А., ¹Косилов В.И., ²Ступина Л.В.

¹Оренбургский государственный аграрный университет, Оренбург, Россия

²ФГБОУ ВО Саратовский государственный университет генетики биотехнологии инженерии им. Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

Аннотация: приводятся данные по изучению химического состава мяса – баранины овец цигайской породы в различные возрастные периоды, разного пола и физиологического состояния. Исследованиями установлено, что в связи с изменением содержания протеина и жира в мясе претерпевает изменения и энергетическая ценность. Начиная с 8-месячного возраста установлено оптимальное соотношение белка и жира, что в свою очередь говорит об достаточно высокой пищевой и энергетической ценности мяса молодняка всех групп.

Ключевые слова: овцеводство, баранчики, валушки, ярочки, цигайская порода овец, баранина, химический состав мяса, качество мяса, валовой выход питательных веществ.

CHEMICAL COMPOSITION OF MEAT OF YOUNG SHEEP OF THE TSIGAI BREED

Nikonova E.A., Kosilov V.I. Stupina L.V.

¹Orenburg State Agrarian University, Orenburg, Russia

²Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering, named after N.I. Vavilov", Saratov, Russia

Abstract: Data are provided on the study of the chemical composition of meat - lamb from Tsigai sheep at different age periods, different sexes and physiological states. Research has established that due to changes in protein and fat content in meat, the energy value also changes. Starting from 8 months of age, the optimal ratio of protein and fat has been established, which in turn indicates a fairly high nutritional and energy value of meat from young animals of all groups.

Keywords: sheep breeding, rams, valushki, lambs, Tsigai breed of sheep, lamb, chemical composition of meat, meat quality, gross yield of nutrients.

Баранина, как один из видов мяса, является важным и ценным компонентом питания человека, существенным источником животного белка [1-6].

Качество мяса неотделимо от количества составляющих его структурных и химических компонентов. Биологическая ценность мяса определяется во многом содержанием и соотношением в нем основных питательных веществ: белков и жиров. От соотношения этих компонентов зависит биологическая и энергетическая ценность мяса [7-11]. В связи с этим мы изучили химический состав мяса молодняка овец разного пола и физиологического состояния в разные возрастные периоды

Исследования проводились на молодняке овец цыгайской породы. Для этого из ягнят февральского окота было отобрано 2 группы баранчиков и 1 группа ярок. В 3- недельном возрасте баранчики II группы были кастрированы открытым способом. Животные содержались по принятой в овцеводстве технологии.

Для изучения химического состава проводили контрольные убои по 3 головы из каждой группы в возрасте 4,8,12 мес и убой новорожденных животных I и III групп. Для проведения химического анализа отбирали среднюю пробу мякотной части туши. Энергетическую ценность мяса рассчитывали по формуле В.А. Александрова (1951).

Главной составной частью мяса является мякоть, включающая в себя мышечную и жировую ткани. Химический состав мяса не обладает постоянством, а изменяется под воздействием различных факторов. Данные химического анализа свидетельствуют, что у молодняка всех групп с возрастом наблюдалось повышение содержания сухого вещества и снижение влаги в мясе (табл. 1).

Таблица 1- Химический состав средней пробы мяса-фарша, % ($x \pm Sx$)

Группа	Влага	Сухое вещество		
		всего	в том числе	
			жир	протеин
Новорожденные				

I	77,26±0,11	22,74±0,11	2,42±0,16	19,11±0,16	1,21±0,12
III	77,32±0,14	22,68±0,14	2,40±0,25	19,08±0,18	1,20±0,16
В возрасте 4 мес					
I	75,59±0,47	24,41±0,47	4,23±0,29	19,10±0,35	1,08±0,13
II	73,82±0,22	26,18±0,22	6,78±0,22	18,34±0,48	1,06±0,09
III	74,11±0,36	25,89±0,36	6,11±0,25	18,72±0,51	1,06±0,13
В возрасте 8 мес					
I	72,50±0,33	27,50±0,33	7,74±0,28	18,76±0,18	1,00±0,11
II	70,11±0,23	29,89±0,23	10,36±0,25	18,52±0,44	1,01±0,11
III	69,01±0,33	30,99±0,33	11,86±0,21	18,10±0,44	1,03±0,14
В возрасте 12 мес					
I	70,05±0,26	29,95±0,26	10,63±0,31	18,33±0,19	0,99±0,015
II	68,70±0,24	31,30±0,24	12,15±0,19	18,15±0,18	1,00±0,15
III	66,58±0,38	33,42±0,38	14,72±0,22	17,68±0,27	1,02±0,12

В то же время процесс накопления питательных веществ в мясе молодняка разных групп происходил по-разному. Так повышение доли сухого вещества от рождения до конца выращивания у молодняка I группы составляло 7,21 %, II – 8,56 %, III- 10,74%. При этом в молочный период выращивания молодняк I группы уступал по содержанию сухого вещества сверстникам III на 1,48 %, а животным II группы на 1,77%. Лидирующее положение занимал молодняк II группы. В более поздние периоды выращивания содержание сухого вещества было наибольшим у животных III группы. Так в 8 мес их преимущество над сверстниками I и II групп составляло 1,10 и 3,49 %, в 12 мес 2,12 и 3,47%. Минимальное содержание сухого вещества в средней пробе мяса было наблюдалось у животных I группы.

Увеличение доли сухого вещества с возрастом обусловлено повышением содержания жира в средней пробе мяса. Так от рождения до 12- месячного возраста этот показатель увеличился у молодняка I группы на 8,21 %, II группы на 9,73 % и III группы на 12,32 %. При этом за молочный период наибольшей интенсивностью отложения чистого мышечного жира характеризовался молодняк II группы. Он превосходил сверстников I и III групп по величине изучаемого показателя в 4 мес на 0,67% и 2,55%. Причем баранчики уступали ярочкам на 1,88 %.

В последующие возрастные периоды процесс накопления жира происходил наиболее интенсивно у ярочек. Так в 8 мес они превосходили сверстников I группы по величине изучаемого показателя на 4,12%, а сверстников II на 1,50%. В 12 мес это преимущество составляло соответственно 4,09 % и 2,57% (P<0,05).

Наряду с увеличением доли жира в мякотной части туши отмечалось некоторое снижение содержания белка. Следует отметить, что за молочный период это снижение было незначительным. В дальнейшем с 4 мес до 12 мес снижение изучаемого показателя у баранчиков составляло 0,77%, валушков – 0,19%, ярочек – 1,04%. Следует отметить, что наименьшим содержанием белка

в мясе в 8 мес характеризовались ярочки. Они уступали сверстникам I и II групп на 0,66% и 0,42 %. В 12 мес преимущество молодняка I и II групп над ярочками составляло 0,47% и 0,65 %. Следует отметить, что превосходство по изучаемому показателю во всех случаях было на стороне баранчиков.

Содержание золы в мясе во все возрастные периоды менялось незначительно и существенных межгрупповых различий не установлено.

Более полное представление о пищевой ценности мяса дает абсолютный выход протеина и жира туши. По величине этого показателя можно судить об особенностях и интенсивности их синтеза в организме в тот или иной период онтогенеза (табл. 2).

Таблица 2- Валовой выход питательных веществ и энергетическая ценность съедобной части туши молодняка овец

Группа	Содержится в мякоти, кг		Концентрация энергии в 1 кг мякоти, кДж	В том числе энергии, кДж		Всего энергии мякотной туши, мДж	С отношение белка и жира в мясе
	протеина	жира		протеина	жира		
Новорожденные							
I	0,17	0,02	4222	3280	942	3,8	1:0,13
III	0,16	0,02	4209	3275	934	3,7	1:0,13
В возрасте 4 мес							
I	1,53	0,34	4925	3278	1647	39,5	1:0,22
II	1,40	0,52	5788	3148	2640	44,2	1:0,37
III	1,16	0,38	5592	3213	2379	34,7	1:0,33
В возрасте 8 мес							
I	2,62	1,08	6234	3220	3014	87,2	1:0,41
II	2,46	1,38	7213	3179	4034	95,8	1:0,56
III	2,04	1,34	7725	3107	4618	86,9	1:0,66
В возрасте 12 мес							
I	3,35	1,94	7286	3147	4139	133,2	1:0,58
II	3,02	2,02	7847	3116	4731	130,6	1:0,67
III	2,51	2,09	8767	3035	5732	124,2	1:0,83

Необходимо отметить, что с возрастом величина изучаемых показателей повысилась, что обусловлено накоплением питательных веществ в связи с ростом и развитием молодняка. Установлены и определенные межгрупповые различия по выходу жира и протеина. При этом во все возрастные периоды ярочки уступали сверстникам по выходу протеина. По содержанию жира в съедобной части туши лидирующее положение занимал молодняк II группы.

Так превосходство валушков по величине изучаемого показателя над сверстниками I и III групп в 4 мес составляло 0,18 кг (52,9 %) и 0,14 кг (36,8 %),

в 8 мес 0,30кг (27,8 %) и 0,04 кг (3,0%). При этом наименьшими показателями характеризовался молодняк I группы.

В 12 мес по содержанию жира в мякотной части туши у молодняка II и III групп существенных различий не установлено. В то же время баранчики уступали им по величине изучаемого показателя на 0,08кг (4,1 %) и 0,15 кг (7,7%). Наибольшим содержанием жира характеризовались ярочки, которые превосходили валушков по величине изучаемого показателя на 0,07 кг (3,5%).

Различия в содержании протеина и жира в мясе обусловило неодинаковую концентрацию энергии в 1 кг мякоти. При этом в связи с повышением содержания жира в мясе с возрастом происходило увеличение энергетической ценности мякоти. Так увеличение концентрации энергии в 1 кг мякоти к 12 мес по сравнению с новорожденными животными у баранчиков составляло 3064 кДж, валушков – 3625 кДж и ярочек 4558 кДж.

Установлены и межгрупповые различия по величине изучаемого показателя. Лидирующее положение по энергетической ценности 1 кг мякоти в 4- месячном возрасте занимали валушки. Баранчики уступали им на 867 кДж (17,5%), ярочки на 196 кДж (3,5%)

В 8-месячном возрасте ранг распределения молодняка по концентрации энергии в 1 кг мякоти изменился. Максимальной величиной изучаемого показателя отличались ярочки, минимальной – баранчики. Валушки занимали промежуточное положение. Аналогичная закономерность отмечалась и в годовалом возрасте. Достаточно отметить, что ярочки по энергетической ценности 1 кг мякоти превосходили в конце откорма баранчиков на 1481 кДж (20,3%), валушков – на 920 кДж (11,7%). В свою очередь валушки превосходили баранчиков на 561 кДж (7,7%).

Неодинаковая концентрация энергии в 1 кг мякоти молодняка и межгрупповые различия по валовому выходу мякоти туши обусловили разницу в содержании в ней энергии. Так в 4- месячном возрасте наибольшим содержанием энергии в мясе туши отличалось валушки. Они превосходили по данному показателю баранчиков на 4,7 мДж (11,9%), ярочек на 9,5 мДж (27,4%). В 8 мес наблюдалась аналогичная закономерность. Превосходство валушков составляло соответственно 8,6 мДж (9,9%) и 8,9 мДж (10,2%). В 12-месячном возрасте наибольшим выходом энергии в мякотной части туши характеризовались баранчики. Они превосходили валушков по данному показателю на 2,6 мДж (2,0%), которые в свою очередь превосходили ярочек на 6,4 мДж (5,2%).

Анализ полученных данных также свидетельствует, об оптимальном соотношении белка и жира в мясе начиная с 8-месячного возраста, что в свою очередь говорит об достаточно высокой пищевой и энергетической ценности мяса молодняка всех групп. Нашими исследованиями установлено, что в связи с изменением содержания протеина и жира в мясе претерпевает изменения и энергетическая ценность, которая в свою очередь зависит от возраста, пола и физиологического состояния.

Список литературы:

1. Особенности изменения гематологических показателей молодняка овец основных пород Южного Урала под влиянием пола, возраста и сезона года / В.И. Косилов, П.Н. Шкилев, Е.А. Никонова, Д.А. Андриенко // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. 2013. Т. 1. № 6. - С. 53-64.
2. Возрастные изменения некоторых анатомических частей туши молодняка овец Южного Урала/ Шкилёв П.Н., В.И. Косилов, Е.А. Никонова // Овцы, козы, шерстяное дело. 2014. № 2. С. 24-26.
3. Биологическая ценность мяса овец цыгайской, южноуральской и ставропольской пород с учётом возраста, пола и кастрации/ П.Н. Шкилёв, И.Р. Газеев, Е.А. Никонова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2011. № 1 (29). С. 181-185.
4. Забелина, М. В. Мясные и убойные показатели овец русской длиннотощехвостой породы в зависимости от полового диморфизма и возраста / М. В. Забелина, Е. И. Биркалова // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2015. – № 3. – С. 9-11.
5. Забелина, М.В. Мясные качества молодняка русских длиннотощехвостых овец в зависимости от возраста, полового диморфизма и кастрации / М. В. Забелина, Е. И. Биркалова, Л. В. Данилова [и др.] // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2017. – № 2. – С. 19-22.
6. Косилов, В.И., Пищевая ценность мяса овец разных генотипов / В.И. Косилов, Е.А. Никонова, Б.Б. Траисов, Ю.А. Юлдашбаев // Овцы, козы, шерстяное дело. 2018. № 3. С. 25-26.
7. Косилов, В.И. Возрастная динамика биохимических показателей крови молодняка овец/ В.И. Косилов, Е.А. Никонова, Каласов М.Б., Т.С.Кубатбеков // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. № 4 (48). С. 175-179.
8. Галиева, З.А., Шёрстная продуктивность овец разных генотипов /З.А. Галиева, С.Р. Зиянгирова, Т.С. Кубатбеков // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 3 (59). С. 148-150.
9. Кубатбеков, Т.С. Влияние кастрации баранчиков на рост и развитие мышечной ткани // Овцы, козы, шерстяное дело. - 2005. - № 1. - С. 15-19.
10. Особенности роста и развития молодняка овец казахской курдючной грубошёрстной породы/ В.И. Косилов, Е.А. Никонова, М.Б. Каласов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. № 4 (48). С. 142-146.
11. Химический состав и биологическая полноценность мяса молодняка овец бакурской и волгоградской пород и их помесей с эдильбаеваской / М. В. Забелина, А. С. Филатов, Р. В. Радаев [и др.] // Научное обозрение. – 2012. – № 2. – С. 31-35.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СКРЕЩИВАНИЯ МОЛОДНЯКА ОВЕЦ РОМАНОВСКОЙ И ЭДИЛЬБАЕВСКОЙ ПОРОД

¹Косилов В.И., ¹Никонова Е.А., ²Юлдашбаев Ю.А.

¹ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ, Оренбург, Россия

²ФГОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия

Аннотация. Приводятся данные по изучению химического состава мяса баранины молодняка чистопородных романовских овец и их помесей с эдильбаевской породой. Исследованиями установлено, что межгрупповые различия по содержанию отдельных питательных веществ обусловили неодинаковую энергетическую ценность полученной мясной продукции.

Ключевые слова: овцеводство, романовская, эдильбаевская порода, помеси, длиннейшая мышца спины, химический состав длиннейшей мышцы спины, выход питательных веществ, энергетическая ценность.

EFFECTIVENESS OF CROSSING YOUNG SHEEP OF THE ROMANOVSKAYA AND EDILBAEVSKAYA BREEDS

¹Kosilov V.I., ¹Nikonova E.A., ²Yuldashbaev Y.A.

¹Orenburg State Agrarian University, Orenburg, Russia

²RGAU-MSHA named after. K.A. Timiryazev, Moscwa, Russia

Annotation. Data on the study of the chemical composition of mutton meat of young purebred Romanov sheep and their crossbreeds with the Edilbaev breed are presented. Studies have established that intergroup differences in the content of individual nutrients led to unequal energy value of the meat products obtained.

Keywords: sheep breeding, Romanov, Edilbaev breed, crossbreeds, longissimus dorsi, chemical composition of the longissimus dorsi, nutrient yield, energy value.

В настоящее время перспективным для повышения экономической эффективности отрасли овцеводства является рациональное использование потенциала мясной производительности имеющихся пород овец. Объясняется это ощутимой разницей в экономической значимости шерсти и баранины [1-9].

Одним из основных направлений овцеводства является мясосальное овцеводство, которое дает возможность получать высококачественную баранину и необходимую для промышленности шерсть.

В последнее время внимание селекционеров привлекает эдильбаевская порода овец. Животные этой породы характеризуются комплексом хозяйственно-полезных свойств таких как высокий уровень мясной продуктивности и качество мясной продукции, скороспелость, выносливость.

Эти ценные качества животные эдильбаевской породы устойчиво передают потомству как при чистопородном разведении, так и межпородном скрещивании.

Актуальным в этом отношении является процесс совершенствования существующих пород животных путем межпородного скрещивания.

В связи с этим очень важным и перспективным является изучение качественных характеристик мясной продукции, чистопородного и помесного молодняка, полученного при скрещивании романовской породы и эдильбаевской.

Качественные характеристики и пищевая ценность мясной продукции определяются количеством, соотношением и химическим составом структурных компонентов мясной туши. Значительную роль в этом играет мышечная ткань, на долю которой приходится более 60% массы туши. Объектом исследования являлись баранчики следующих генотипов: I группа - романовская порода, II группа - $\frac{1}{2}$ романовская х $\frac{1}{2}$ эдильбаевская, III группа - $\frac{1}{4}$ романовская х $\frac{3}{4}$ эдильбаевская. Молодняк подопытных групп содержался по принятой в овцеводстве технологии. При этом от рождения до 4- месячного возраста молодняк находился вместе с материями на полном подсосе. Качество мясной продукции определяли при убое 3 баранчиков из каждой группы в возрасте 10 мес.

Анализ полученных данных свидетельствует, что мясная продукция молодняка III опытной группы характеризовалась большим содержанием сухого вещества в длиннейшей мышце спины, чем сверстников (табл. 1).

Таблица 1 - Химический состав длиннейшей мышцы спины баранчиков разных генотипов в возрасте 10 мес, ($X \pm S_x$), %

Группа	Влага	Сухое вещество			
		всего	в том числе		
			жир	протеин	зола
I	75,65±1,12	24,35±1,12	3,41±0,20	19,90±0,88	1,03±0,10
II	75,12±1,34	24,88±1,34	4,02±0,24	19,81±0,97	1,05±0,12
III	74,94±1,40	25,06±1,40	4,32±0,27	19,70±0,99	1,04±0,13

Достаточно отметить, что баранчики генотипа $\frac{1}{4}$ романовская х $\frac{3}{4}$ эдильбаевская превосходили чистопородных сверстников I опытной группы по данному показателю на 0,71%, сверстников II опытной группы ($\frac{1}{2}$ романовская х $\frac{1}{2}$ эдильбаевская) – на 0,18%. Это обусловлено различиями по содержанию отдельных питательных веществ в мышечной ткани подопытного молодняка. Так различия по содержанию экстрагируемого жира в средней пробе длиннейшей мышцы спины составляли 0,3-0,91% в пользу молодняка III опытной группы. При этом баранчики III опытной группы уступали сверстникам I и II групп по содержанию протеина на 0,09- 0,11%. Наибольшим содержанием протеина в средней пробе длиннейшей мышцы спины характеризовались чистопородные романовские баранчики. Наибольшее

содержание влаги было установлено у чистопородных романовских баранчиков I опытной группы. Они имели преимущество перед сверстниками по данному показателю в пределах 0,53-0,71%. При этом баранчики II опытной группы (½ романовская x ½ эдильбаевская) превосходили сверстников III опытной группы на 0,18% по содержанию влаги в средней пробе длиннейшей мышцы спины.

По содержанию золы в средней пробе мышечной ткани у молодняка всех групп достоверных межгрупповых различий не установлено. Пищевая ценность мяса баранины обусловлена не только концентрацией питательных веществ в единице массы мясной продукции, но и валовым (абсолютным) их выходом (табл.2).

Установленные различия химического состава длиннейшей мышцы спины определили различия и по выходу питательных веществ и энергетической ценности мышечной ткани туши баранчиков разных генотипов. Достаточно отметить, что мясная продукция, полученная от молодняка I опытной группы (романовская порода) превосходила по содержанию белка в 1 кг мышечной ткани мясную продукцию, полученную от молодняка II и III опытной группы на 0,9 и 2,0 г (0,5 и 1,0%), но уступала по содержанию экстрагируемого жира на 6,1-9,1г (14,1 и 22,6%) соответственно. Это обусловило существенных различия по энергетической ценности 1 кг мышечной ткани. При этом баранчики генотипа ¼ романовская x ¾ эдильбаевская (III группа) превосходили чистопородных и полукровных помесей I и II группы по изучаемому показателю на 1340 кДж (26,5%) и 272 кДж (5,4%).

Установленные различия по энергетической ценности 1 кг мышечной ткани и различия по содержанию мышечной ткани в туше подопытных животных определили существенные различия по энергетической ценности мышечной ткани туши. Так чистопородные баранчики романовской породы уступали полукровным сверстникам II опытной группы по этому показателю на 33225 кДж (42,6%), сверстникам III опытной группы на - 44998 кДж (50,1%), помесные баранчики III опытной группы в свою очередь превосходили полукровных помесей на 11773 кДж (13,1%).

Таблица 2 - Выход питательных веществ и энергетическая ценность мышечной ткани туши баранчиков разных генотипов в возрасте 10 мес

Группа	Содержится в 1 кг мышечной ткани туши, г		Содержится в мышечной ткани туши, г		Энергетическая ценность 1 кг мышечной ткани, кДж	В том числе энергии, кДж		Энергетическая ценность мышечной ткани, кДж
	белка	экстрагируемого жира	белка	Экстрагируемого жира		белка	экстрагируемого жира	
I	199,0	34,1	2396,0	410,6	3724	2396	1329	44837
II	198,1	40,2	3227,0	654,9	4792	3227	1565	78062
III	197,0	43,2	3494,8	766,4	5064	3382	1682	89835

Анализ показателей соотношения белка и жира в мышечной ткани туши, спелости (зрелости) свидетельствует, что от молодняка всех групп получена достаточно зрелая с оптимальным соотношением питательных веществ мясная продукция.

Таким образом, мясная продукция, полученная при убое молодняка всех групп, характеризовалась высокими пищевыми качествами, о чем свидетельствуют полученные результаты.

Список литературы:

1. Забелина, М. В. Мясная продуктивность баранчиков бакурской породы и ее помесей с эдильбаевскими баранами / М. В. Забелина, Р. В. Радаев // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2013. – № 4. – С. 13-14.
2. Шкилев П.Н., Е.А. Никонова Динамика весового роста мышц и костей молодняка овец в зависимости от их возраста, пола и физиологического состояния//Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2009. № 1 (21).- С. 91-92.
3. Шкилёв П.Н., Косилов В.И., Никонова Е.А. Возрастные изменения некоторых анатомических частей туши молодняка овец Южного Урала/ //Овцы, козы, шерстяное дело. 2014. № 2. -С. 24-26.
4. Курдючное овцеводство - фактор увеличения мясных ресурсов Калмыкии/ Ю.А. Юлдашбаев, А.Н. Арилов , В.Ф. Неговора, Б.Ц.Бачаев // Зоотехния. 2010. № 5. С. 12-13
5. Шкилёв П.Н., Газеев И.Р., Никонова Е.А. Биологическая ценность мяса овец цигайской, южноуральской и ставропольской пород с учётом возраста, пола и кастрации//Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2011. № 1 (29). С. 181-185.
6. Пищевая ценность мяса овец разных генотипов/ В.И. Косилов, Е.А. Никонова, Б.Б. Траисов, Ю.А. Юлдашбаев //Овцы, козы, шерстяное дело. 2018. № 3. С. 25-26.
7. Косилов В.И., Никонова Е.А., Каласов М.Б. Особенности роста и развития молодняка овец казахской курдючной грубошёрстной породы //Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. № 4 (48). С. 142-146.
8. Сортовой состав мясной продукции молодняка овец разных пород на Южном Урале// В.И. Косилов, П.Н. Шкилёв, Е.А. Никонова, Д.А.Андриенко //Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. № 6 (38). С. 135-138.
9. Химический состав и биологическая полноценность мяса молодняка овец бакурской и волгоградской породы их помесей с эдильбаевской / М. В. Забелина, А. С. Филатов, Р. В. Радаев [и др.] // Научное обозрение. – 2012. – № 2. – С. 31-35.

Научная статья
УДК 636.5

РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫРАЩИВАНИЯ РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКА КУРОПАТОК РАЗЛИЧНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ ПРИ КЛЕТОЧНОМ СОДЕРЖАНИИ

¹Эргашев Д.Д., ¹Базаров Ш.Э., ¹Комилзода Д.К., ¹Бобозода О.С.,
²Косилов В.И.

¹Институт животноводства и пастбищ ТАСХН, г. Душанбе, Таджикистан

²ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ, Оренбург, Россия

Аннотация. В статье приводятся результаты выращивания ремонтного молодняка куропаток различных популяций при клеточном содержании. Исследованиями установлено, что создание определенных условий кормления и содержания, при клеточном способе, благотворно влияют на их живую массу, абсолютный, среднесуточный и относительный приросты молодняка куропаток. При этом наилучшими показателями отличались завезенные серые куропатки иранской популяции.

Ключевые слова: куропатка, клетка, ремонтный молодняк, сохранность, деловой выход, прирост, живая масса.

RESULTS OF GROWING REPLACEMENT YOUNG PARTIMS OF DIFFERENT POPULATIONS IN CAGE CONTENT

¹Ergashev D.D., ¹Bazarov Sh.E., ¹Komilzoda D.K., ¹Bobozoda O.S.,
²Kosilov V.I.

¹Institute of Livestock and Pastures of the Tajik Academy of Agricultural Sciences 734067 Tajikistan, Dushanbe

²Orenburg State Agrarian University, Orenburg, Russia

Annotation. The article presents the results of raising replacement young partridges of various populations in cage housing. Research has established that the creation of certain feeding and housing conditions, using the cage method, has a beneficial effect on their live weight, absolute, average daily and relative growth of young partridges. At the same time, the imported gray partridges of the Iranian population showed the best performance.

Keywords: partridge, cage, replacement young animals, safety, business output, growth, live weight.

Учеными установлено, что нетрадиционные виды мяса от животных и птиц по питательности и биологической ценности, вполне являются конкурентоспособными и не уступают традиционным видам мяса животных. Поиск и решение альтернативных источников ресурсов мясного и белкового сырья, изучение и использование нетрадиционных видов животных и птиц является актуальным и перспективным. [1-7].

Изучение продуктивных качеств куропаток разных популяций,

разработка и совершенствование технологии выращивания и содержания клеточным способом, является одним из резервов в решении задач по обеспечению населения диетическим мясом и яйцом.

Качественное выращивание ремонтного молодняка куропаток и совершенствование их технологии выращивания при промышленном клеточном способе содержания, является ключом в обеспечении хозяйств инкубационными яйцами и подращенным молодняком.

Задачей наших исследований являлось изучение результатов выращивания ремонтного молодняка серых куропаток (*Perdix perdix*), иранской и местных куропаток (*Alectoris kakelik*), популяции Варзоб и Ромит, и разработка примерных параметров по содержанию и кормлению молодняка. В этой связи, методом аналогов, было сформировано 3 группы разных популяции куропаток по 75 голов в каждой.

Сохранение жизнеспособности птицы в период выращивания является одним из важных показателей. Изучение данного показателя дает возможность судить о состоянии среды обитания и неблагоприятного воздействие отрицательных факторов.

Исходя из результатов исследований, можно отметить, что в первые дни выращивания сохранность составила – 96,0 и 98,7%, у всех популяции куропаток. Причиной падежа в этом возрасте были адаптационные способности цыплят к температуре окружающей среды и проблемы с рассасыванием желточного мешка в брюшной полости. Далее с 11-дневного возраста постэмбриональной жизни падеж цыплят-куропаток заметно снизился, и выбраковывали в основном слабых, и калек с повреждениями. Динамика сохранности поголовья до 120-дневного возраста, каждые 10 дней, составляла порядка от 98,7 до 100,0%, по разным популяциям куропаток. Наиболее лучшей сохранностью к концу выращивания отличились куропатки популяции Ромит – 92,0%. Куропатки популяции Варзоб занимали промежуточное положение – 89,3%. Что касается завозных куропаток серой иранской популяции, данный показатель составил – 88,0%, что на 1,3 и 4,0% меньше, в сравнении с местными куропатками Варзоб и Ромит (рисунок 1).



Рисунок 1 - Сохранность куропаток (1-120 дней)

Важным показателем, характеризующим контроль степени адаптации, роста и развития куропаток в период выращивания и их физиологической

подготовки для промышленного пользования, является деловой выход молодок, однородность стада по живой массе, о которых можно судить по таблице 1.

Показатель делового выхода молодняка, это количество отобранной куропатки, пригодной для замены взрослой особи после цикла яичной продуктивности. Для комплектования родительского стада, следует отбирать только хорошо развитую птицу с характерными признаками.

Таблица 1 – Деловой выход молодок и однородность стада по живой массе

Показатель	Куропатки, популяция		
	Серые куропатки	Варзоб	Ромит
Деловой выход молодок, %	90,7	87,3	86,6
Однородность стада по живой массе (при отклонениях от средней $\pm 5,0$), %	91,4	88,1	87,0

Наиболее высокий показатель по деловому выходу молодняка было отмечено у серых куропаток иранской популяции – 90,7%. Что касается местных куропаток популяции Варзоб и Ромит, этот показатель составил – 87,3 – 86,6%, или на 3,4 – 4,1% меньше.

По однородности стада по живой массе, низкие показатели были отмечены у местных куропаток популяции Варзоб и Ромит – 88,1 – 87,0%. Показатели данных куропаток были на 3,3 – 4,4% меньше в сравнении с серыми куропатками иранской популяции.

Живая масса ремонтного молодняка куропаток является одним из существенных показателей роста и развития, который следует учитывать в период выращивания. Она зависит от возраста, физиологического состояния птицы, условий кормления, содержания и т.д., вследствие недобора и низкой живой массы у куропаток могут возникнуть проблемы с образованием и оплодотворением яиц, из-за гормональных нарушений, ведущих к торможению овуляции. Избыточный вес или ожирение, становится причиной возникновения внутренних незаразных заболеваний и также низкой оплодотворенности яиц.

Результаты исследований показали, что цыплята-куропатки серых иранской популяции, растут очень быстро и интенсивно набирают вес. Так, если живая масса цыплят в суточном возрасте составляла - 13,11 грамма, то в конце 10 дня - 29,69 граммов. Абсолютный прирост живой массы за этот период составил – 16,58 граммов, суточный прирост – 1,66 грамма. В конце 20 дня живая масса цыплят-куропаток составила - 43,35 грамма, абсолютный прирост за период – 13,66 и суточный прирост - 1,37 граммов. Тенденция увеличения живой массы и приростов, были исследованы и в последующих 20 днях, так в возрасте 30 дней живая масса цыплят-куропаток составила – 90,47 грамма, абсолютный прирост живой массы за период - 47,12 грамм и среднесуточный прирост – 4,71 грамм. В возрасте 40 дней, живая масса

подрощенных цыплят составила – 151,05 грамм, абсолютный прирост живой массы за период – 60,58 граммов. Среднесуточный прирост 6,06 грамма. В возрасте 50 дней подрощенный молодняк весил 180,94 граммов, однако был отмечен заметный спад абсолютного прироста живой массы цыплят куропаток за период – 29,89 и в сутки -2,99 граммов. Однако, это не отразилось на общей динамике подъема набора веса. Так живая масса подращенных куропаток в конце возрастов 60 и 70 дней, составила 205,51 и 234,82 граммов, абсолютный прирост живой массы за период 24,57 и 29,31 граммов, соответственно суточный прирост живой массы 2,46 и 2,93 граммов.

Последующие дни, также ознаменовались общим подъёмом роста живой массы молодняка куропаток. Так живая масса за этот период до 120-дневного возраста составила – от 234,82 до 346,70 граммов. Показатели абсолютного прироста живой массы, за этот период, были колеблющимися и составили – от 15,07 до 30,28 граммов. Среднесуточный прирост также составил от 1,51 до 3,03 граммов.

Аналогичная тенденция набора живой массы, при создании соответствующих условий содержания и кормления, было отмечено у местных куропаток популяций Варзоб и Ромит. Местные популяции куропаток, отличаются особенностями в адаптации физиологии организма при клеточном способе содержания. В наших исследованиях, при создании благоприятных условий содержания и кормления, была выявлена тенденция положительных результатов, в частности по набору живой массы и среднесуточного привеса.

Установлено, что цыплята-куропатки местных популяций Варзоб и Ромит растут очень быстро и интенсивно набирают вес. Так, если живая масса цыплят в суточном возрасте было - 12,46 грамма, то в конце 10 дня - 25,88 - 26,57 граммов. Абсолютный прирост живой массы за этот период составил – 13,42 - 13,77 граммов, а суточный прирост – 1,34 – 1,38 грамма. В конце 20 дня живая масса местных цыплят-куропаток составила – 37,43 - 37,44 грамма, абсолютный прирост за период – 11,55 - 10,87 и суточный прирост - 1,15 - 1,09 граммов, соответственно. Также, тенденция увеличения живой массы и приростов, были установлены и в последующие 20 дней. В возрасте 50 дней подращенный молодняк весил 173,7 - 174,91 граммов, однако был отмечен заметный спад абсолютного прироста живой массы молодняка за период – 26,94 - 27,33 и в сутки -2,69 - 2,73 граммов. Снижение абсолютного прироста не отразилось на общей динамике набора веса. Так, живая масса подрощенных куропаток в конце 60-70 дневного возраста, составила 193,84 - 197,37 и 223,99 - 225,29 граммов, абсолютный прирост живой массы за период 20,14 - 22,46 и 30,06 - 27,92 граммов, соответственно суточный прирост живой массы 2,01 - 2,25 и 3,01 - 2,79 граммов.

В последующие периоды, был отмечен подъёмом темпа живой массы молодняка куропаток. Так живая масса до 120-дневного возраста составила – от 223,99 - 225,29 до 338,77 - 333,79 граммов, соответственно, с среднесуточным приростом от 1,02 до 4,49 граммов.

Необходимо отметить, что молодняк всех популяций куропаток к началу яйцекладки (возраст 140-150 дней), должен весить не менее 360-370 граммов.

Начиная с 120-дневного возраста, для поддержания незначительного темпа роста живой массы, птицу постепенно переводят на рацион подготовительного периода кормления для несущек. У куропаток способность организма к линейному росту и развитию продолжается до 55-60 дней, дальше продолжается набор темпа живой массы.

Анализируя полученные данные, по живой массе куропаток разных популяции была проведена, сравнительная оценка достоверности признака между завозными и местными популяциями куропаток (таблица 2).

Таблица 2 – Сравнительная оценка достоверности по живой массе

Возраст, недель	Живая масса куропаток, грамм		
	серые куропатки	популяция Варзоб	популяция Ромит
Сутки	13,11±0,043	12,46±0,037	12,8±0,035
10 дней	29,69±0,109	25,88±0,060	26,57±0,046
20 дней	43,35±0,056	37,43±0,037	37,44±0,044
30 дней	90,47±0,87	83,49±0,055	81,95±0,042
40 дней	151,05±0,105	146,76±0,068	147,58±0,061
50 дней	180,94±0,825	173,7±0,082	174,91±0,058
60 дней	205,51±0,074	193,84±0,601	197,37±0,073
70 дней	234,82±0,635	223,99±0,065	225,29±0,186
80 дней	253,97±0,069	245,26±0,072	246,08±0,089
90 дней	278,81±0,618	263,73±0,074	267,44±0,093
100 дней	293,88±0,068	276,71±0,085	277,59±0,082
110 дней	316,42±0,700	294,44±0,087	296,42±0,0108
120 дней	346,70±0,353	338,77±0,093	333,79±0,101

Исходя из результатов исследований, установили, что достоверные различия по признаку живой массы, между популяциями куропаток, как завозных, так и местных, в разных возрастных периодах были изменчивыми и не постоянными, так в возрасте 20 дней разница по живой массе куропаток, между завозными и местными, составила - 13,7 и 13,6% ($P<0,05$, $P<0,05$), в возрасте 30 дней – 7,7 и 9,4 ($P<0,05$, $P<0,01$); в 50 дней было – 4,0 и 4,0% ($P<0,05$; $P<0,05$); в 60 дней – 5,7 и 4,0 ($P<0,01$; $P<0,05$) и в возрасте 70 дней – 4,6 ($P<0,05$). В возрасте 40, а также от 80 до 120 дней достоверной разницы по живой массе, между завозными и местными популяциями куропаток, не установлены.

Таким образом, исходя из результатов взвешиваний куропаток, можно сделать вывод, что созданные определенные условия кормления и содержания, при клеточном способе, благотворно повлияли на их живую массу, абсолютный, среднесуточный и относительный приросты ремонтного молодняка куропаток. При этом наилучшими показателями отличались завезенные серые куропатки иранской популяции.

Список литературы:

1. Глотова, И.А. Поиск нетрадиционных путей расширения сырьевой базы для производства мясных изделий / И.А. Глотова, Е.Е. Курчаева и др. // Международный журнал экспериментального образования. 2013. №11.-С.138-140.
2. Кузмичев, Ю.В. Мясо страусов в производстве мясных продуктов / Ю.В. Кузмичев, В.С. Колодязная // Мясные технологии . 2008. №5. С.64-65.
3. Косилов В.И., Полькина А.С. Эффективность использования пробиотиков ветом 1.2 и энзимспорин в гусеводстве//Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2019. № 3 (77). С. 276-279.
4. Галина Ч.Р., Гадиев Р.Р., Косилов В.И. Результаты гибридизации в гусеводстве//Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2018. № 5 (73). С. 265-268.
5. Гадиев Р.Р., Косилов В.И., Полькина А.С. Результаты использования препарата сел-плекс в рационах птиц//ДОКЛАДЫ ТСХА. 2019. С. 79-83.
6. Сенько А.Я., Ежова О.Ю., Косилов В.И., Гадиев Р.Р. Эффективность выращивания утят при использовании в кормлении разных доз ферментного препарата//Мичуринский агрономический вестник. 2019. № 1. С. 34-38.
7. Бессарабов, Б.Ф. Технология производства яиц и мяса птицы на промышленной основе / Б.Ф. Бессарабов, А.А. Крыканов, Н.П. Могильда: учеб. пособ. - Спб: Лань, 2012. - 336 с.

© Эргашев Д.Д., Базаров Ш.Э., Комилзода Д.К., Бобозода О.С., Косилов В.И., 2024

Научная статья
УДК.636.52/58.084

ВЛИЯНИЕ БЕНТОНИТОВЫХ ГЛИН НА ПОТРЕБЛЕНИЕ И ЗАТРАТЫ КОРМА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ КУР РОДИТЕЛЬСКОГО СТАДА

¹Норбабаева С.Т., ¹Эргашев Д.Д., ¹Бобозода О.С., ²Бекмуродов А.С.,
³Никонова Е.А.

¹Институт животноводства и пастбищ ТАСХН, г. Душанбе, Таджикистан

²ТерГУ г. Термиз, рес. Узбекистан

³ ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ, Оренбург, Россия

Аннотация: В статье приводятся результаты исследований по затратам корма на производство 10 штук яиц, где наименьшее количество корма, по сравнению с контролем, затратили куры опытных групп 3 и 6 (с добавлением в рацион 2,5% бентонитов «Каратаг» - 1,79 кг и «Шар-шар» - 1,78 кг), что

меньше, чем в контроле на 6,8 и 7,3% соответственно.

Результаты исследований показывают, что использование бентонитовых глин оказывает незначительное влияние на потребление корма у опытных птиц, и в тоже время, снижает затраты корма на производство единицы продукции.

Ключевые слова: бентонит, родительское стадо, продуктивность, затрата корма, потребление.

INFLUENCE OF BENTONITE CLAYS ON CONSUMPTION AND CONSUMPTION OF FEED WHEN RAISING CHICKENS OF THE PARENTAL FLOCK

¹Norbabaeva S.T., ¹Ergashev D.D., ¹Bobozoda O.S., ²Bekmurodov A.S., ³Nikonova E.A.

¹Institute of Livestock and Pastures TAASKhN, Dushanbe, Republic of Tajikistan, st. Giprozem,

²Terrestrial State University, Termiz, res. Uzbekistan

³Orenburg State Agrarian University, Orenburg, Russia

Abstract: The article presents the results of studies on the cost of feed for the production of 10 eggs, where the least amount of feed, compared to the control, was spent by chickens of experimental groups 3 and 6 (with the addition of 2.5% Karatag bentonites to the diet - 1.79 kg and “Ball-ball” - 1.78 kg), which is less than in the control by 6.8 and 7.3%, respectively.

Research results show that the use of bentonite clays has a negligible effect on feed consumption in experimental birds, and at the same time, reduces feed costs per unit of production.

Keywords: bentonite, parent stock, productivity, feed consumption, consumption.

Птицеводство является одним из ведущих отраслей сельского хозяйства, то есть обеспечивает быстрое решение проблемы потребности населения яйцом и мясом птицы, а промышленность пером и пухом. Характеризуется быстрыми темпами воспроизводства поголовья, интенсивным ростом, высокой продуктивностью и жизнеспособностью, наименьшими затратами труда и средств.

Одним из важнейших факторов, влияющих на продуктивность птицы является совершенствование системы кормления с включением в рацион различных нетрадиционных добавок [1-4].

Использование нетрадиционных кормов особенно важно, когда комбикормовая промышленность испытывает дефицит основного сырья, и в том числе минеральных кормов. Использование местных нетрадиционных кормов могут в значительные степени удешевить затраты и повысить продуктивность птиц [5 – 10].

Одним из основных дешевых нетрадиционных кормов являются

бентонитоподобные глины. Эти глины в практике кормления сельскохозяйственных животных используются, как минеральные подкормки или добавки, поскольку в них содержатся практически все микро- и макроэлементы, которые нормируются в рационах сельскохозяйственных животных и птиц.

Целью работы являлось изучение эффективности использования и разработка оптимальных норм введения бентонитов месторождения «Каратаг» (Шахринавский район, Центральный Таджикистан) и Шар-шар (район Хуросон, Южный Таджикистан), в рацион родительского стада яичных кур.

Месторождения бентонитов и бентонитоподобных глин на территории Республики Таджикистан обнаружены в Гозималикском, Шахринавском, Истаравшанском и других районах, положительное влияние которых, было установлено сотрудниками института животноводства на рост, развитие и продуктивность мясного и молочного скота.

В свою очередь глины этих месторождений отличаются по абсолютному содержанию химических элементов в исследуемых месторождениях. Так, если в минерализованной глине месторождения «Шар-Шар» отмечается наивысшее содержание кремния, алюминия, магния – 24,59; 10,40; 3,00% соответственно, то в бентоните «Каратаг» содержание кальция, калия, фосфора и железа составило – 6,50; 0,53; 0,45 и 2,5% соответственно. В исследуемых образцах повышенное содержание влажности было отмечено в месторождении «Шар-шар» (11,4%). Что касается месторождения «Каратаг», то этот показатель был на уровне 2,74%.

Таблица 1 -Химический состав бентонитовых глин исследуемых месторождений, %

Наименование элемента	Бентонит месторождения «Каратаг»	Бентонит месторождения «Шар-шар»
Si (кремний)	23,76	24,59
Al (алюминий)	5,40	10,40
Ca (кальций)	6,50	1,20
P (фосфор)	0,45	0,05
K (калий)	0,53	0,20
Na (натрий)	0,20	0,13
Mg (магний)	1,20	3,00
Ba (барий)	0,02	0,01
V (ванадий)	0,022	0,012
Be (бериллий)	0,001	0,001
Fe (железо)	2,5	1,2
Cu (медь)	0,1	0,01
Zn (цинк)	0,05	0,002
Mn (марганец)	0,06	0,03
Co (кобальт)	0,09	0,01

Se (селен)	0,08	0,05
Mo (молибден)	0,001	0,001
Ni (никель)	0,002	0,002
S (сера)	0,6	-
Влажность	2,74	11,40

Содержание других элементов во всех бентонитовых глинах сравнительно невелико и составляет от 0,001 до 0,1%.

Таким образом, изучение химического состава и свойства минерализованных глин свидетельствует, что они являются ценными полезными ископаемыми, и использование их в кормлении птиц может способствовать повышению эффективности производства продуктов отрасли.

В связи с этим, изучение влияния местных бентонитов и бентонитоподобных глин на продуктивные и воспроизводительные качества яичных кур родительского стада и разработка эффективных норм их добавок в рацион птицы является актуальным и представляет научный и практически интерес.

При введении в рацион подопытных кур бентонитовой глины, нами было установлено наилучшее значение основных показателей. В частности увеличилась яйценоскость на среднюю несушку в период 22-64 недель, (рис.1).



Рисунок 1 - Яйценоскость на среднюю несушку в период 22-64 недель, шт.

Показатели рисунка 1, подтверждают, что, среди опытных групп самую высокую яйценоскость на среднюю курицу-несушку имели куры подопытных групп 3 и 6 - 188,5 и 189,7 шт., получавшие в рационе - 2,5% бентонита месторождений «Каратаг» и «Шар-шар». Сравнительная оценка двух месторождений показала, что самая высокая яйценоскость на среднюю несушку была отмечена в 6 группе.

Можно констатировать, что на фоне применения бентонита в кормлении яичных кур наблюдается увеличение интенсивности уровня яйценоскости по

сравнению с контролем.

Приведенные данные показывают, что, за весь период яйценоскости (22-64 недели) потребление кормов в группах 2; 5 и 7 практически были одинаковыми, от 115,2 до 115,5 грамма на голову и были на одном уровне с контрольной группой - 115,4. Этот показатель был несколько ниже в группах 3; 4 и 6, соответственно 114,8; 114,6 и 114,9 грамм (табл. 2).

По затратам корма на одну голову также значительной разницы не наблюдается, а вот на производство 10 штук яиц наименьшее количество корма, по сравнению с контролем, затратили куры опытных групп 3 и 6 (с добавлением в рацион 2,5% бентонитов «Каратаг» - 1,79 кг и «Шар-шар» - 1,78 кг), что меньше, чем в контроле на 6,8 и 7,3% соответственно.

Таблица 2 – Яйценоскость, потребление и затраты корма опытных кур-несушек

Показатель	Группа						
	1к	2	3	4	5	6	7
Яйценоскость на среднюю несушку, шт.	176.8	177.7	188.5	177.4	183.6	189.7	179.8
Среднесуточное потребление корма на голову, г	115,4	115,2	114,8	114,6	115,5	114,9	115,3
Затраты корма: на одну голову, кг	33,92	33,87	33,75	33,69	33,96	33,78	33,90
на 10 штук яиц, кг	1,92	1,91	1,79	1,90	1,85	1,78	1,89

По затратам корма на одну голову также значительной разницы не наблюдается, а вот на производство 10 штук яиц наименьшее количество корма, по сравнению с контролем, затратили куры опытных групп 3 и 6 (с добавлением в рацион 2,5% бентонитов «Каратаг» - 1,79 кг и «Шар-шар» - 1,78 кг), что меньше, чем в контроле на 6,8 и 7,3% соответственно.

Выводы. Результаты исследования показывают, что использование бентонитовых глин оказывает незначительное влияние на яйценоскость кур и потребление кормов у опытных птиц и в тоже время, снижает затраты корма на производство единицы продукции.

Литература

1. Сидорова, А. Хакасские бентониты в рационах бройлеров / А. Сидорова, Л. Эккерт // Птицеводство. - 2013. - № 8. - С. 14-16.
2. Норбабаева, С.Т. Влияние местных бентонитовых глин на продуктивные и воспроизводительные качества родительского стада яичных кур. Дисс на соискание уч.степени кандидата сельскохозяйственных наук. Душанбе – 2016 г. С. 8.

3. Торшков, А.А. Качественные показатели мяса бройлеров при использовании биофлавоноидов//Современные проблемы науки и образования. 2011. № 2. С. 1. 14
4. Определение эффективной дозы синтетического цеолита типа пах при введении в рацион птицы/ Герасименко В.В., Семькина Н.В., Гончаров А.Г., Гречкина В.В., Торшков А.А., Мустафин Р.З.//Достижения науки и техники АПК. 2022. Т. 36. № 12. С. 55-58.
5. Ежова, О.Ю., Сенько А.Я., Астахова Ю.Ю., Борулько В.Г. Влияние использования источников освещения различного типа в промышленном птицеводстве на продуктивные качества кур-несушек//Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2019. № 5 (79). С. 268-269.
6. Торшков, А.А. Влияние арабиногалактана на продуктивные качества цыплят-бройлеров// Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2010. № 3 (27). С. 203-205.
7. Ежова, О.Ю. Влияние скармливания витамина микровиттм е курам-несушкам на качество яиц// Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2022. № 3 (95). С. 369-373.
8. Торшков, А.А. Элементный статус мяса бройлеров при введении в рацион минеральных добавок// Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2013. Т. 214. С. 435-440.
9. Торшков, А.А., Тайгузин Р.Ш., Кондратенко Н.Е. Влияние бад на продуктивность цыплят-гипотрофиков// Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2009. № 4 (24). С. 170-171.
10. Матвеев, О.А., Торшков А.А. Морфобиохимический профиль крови цыплят-бройлеров кросса ross-308 в постинкубационный период онтогенеза// Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2018. № 6 (74). С. 179-183.

© Норбабаева С.Т., Эргашев Д.Д., Бобозода О.С., Бекмуродов А.С., Никонова Е.А., 2024

Научная статья
УДК: 619.636.084

КАЧЕСТВО ПИЩЕВЫХ ЯИЦ КУР-НЕСУШЕК ПРИ КОМПЛЕКСНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЛИ ЙОДА И ПРОБИОТИКА

Никулин В.Н., Бабичева И.А., Клюквина Е.Ю.
ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ, Оренбург, Россия

Аннотация. Цель проведенных исследований заключалась в изучении влияния высокой дозы йодида калия и пробиотика тетралактобактерина на качество пищевых яиц. Исследовались 2 группы, по 50 голов в каждой, куры-несушки кросса «Ломан-белый». Птицы контрольной группы получали обычный рацион, а в рацион для кур опытной группы включали йодид калий и

тетралактобактерина в дозе 0,9 мг и 1г /кг корма, соответственно. Установлено, что под влиянием применяемых препаратов произошло увеличение массы яйца, толщины и прочности скорлупы, возросло содержание витаминов, вследствие чего желток стал более ярким, содержание йода в яйцемассе повысилось в 3,0 раза. Таким образом, обогащение рационов кур-несушек йодидом калия и тетралактобактерином позволяет получать пищевое йодированное яйцо, что улучшает биологические и потребительские свойства продукта.

Ключевые слова: птицеводство, куры-несушки, тетралактобактерин, йодид калия, масса, белок, жир, углеводы, витамины, минеральные вещества.

THE QUALITY OF EDIBLE EGGS FROM LAYING HENS WITH COMPLEX USING IODINE SALT AND PROBIOTIC

Nikulin V.N., Babicheva I.A., Klyukvina E.Y.

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Orenburg State Agrarian University"

Annotation. The purpose of the research was to study the effect of a high dose of potassium iodide and the probiotic tetralactobacterin on the quality of edible eggs. We studied 2 groups, 50 heads each, laying hens of the Lohmann-White cross. The birds in the control group received a normal diet, and the diet for the chickens in the experimental group included potassium iodide and tetralactobacterin at a dose of 0.9 mg and 1 g/kg of feed, respectively. It has been established that under The influence of the drugs used increased the mass of the egg, the thickness and strength of the shell, the content of vitamins increased, as a result of which the yolk became brighter, the iodine content in the egg mass increased 3.0 times. Thus, enriching the diets of laying hens with potassium iodide and tetralactobacterin makes it possible to obtain edible iodized eggs, which improves the biological and consumer properties of the product.

Key words: poultry farming, laying hens, tetralactobacterin, potassium iodide, mass, protein, fat, carbohydrates, vitamins, minerals.

Актуальной задачей современного животноводства на сегодняшний день является производство высококачественной продукции, способной обеспечить человека необходимыми питательными веществами [1]. Важным эссенциальным и в тоже время дефицитным элементов в питании человека является йод. Это незаменимый микроэлемент, востребованный для синтеза тиреоидных гормонов щитовидной железы тироксина (Т4) и его активной формы три-йодтиронина (Т3), регулирующих множество физиологических процессов, включая рост и развитие организма, процессы метаболизма глюкозы, протеина, жира и репродуктивные функции [2,3]. Элемент постоянно присутствует в организме, поступают с пищей и водой. Значительная часть территории современной России относятся к регионам, в почве и воде которых, содержится низкое содержание йода. Установлено, что около 75% жителей

страны испытывают дефицит йода в различной степени. Одним из способов решения проблемы йододефицита у человека является обогащение продукции животноводства дефицитным микроэлементом [4,5]. Этого можно достичь путем включения в состав рациона йодсодержащих препаратов или солей йода. Наиболее доступной солью является йодид калия. Умеренные количества йода оказывают благотворное влияние на эндокринную и репродуктивную системы, обладает бактерицидными свойствами. В тоже время йод является малотоксичным микроэлементом. Это значит, что, превысив допустимое содержание, йод вызывает нежелательные эффекты у кур – снижение яйценоскости и массы яйца. Для получения йодированного яйца установлено оптимальное содержание калия йодида в кормах, которое составляет 0,9 мг/кг корма. Данное количество превышает физиологическую потребность кур-несушек в данном микроэлементе, составляющую 0,6 мг/кг [6]. Для снижения стрессового состояния у кур, вызванного избытком йода, необходимо введение препаратов, нормализующих состав кишечной микрофлоры. Данными свойствами обладают пробиотики [7,8]. Пробиотик тетралактобактерин, состоит из четырех штаммов лактобактерий в соотношении 1:1: *Lactobacillus casei* LBR 1/90, *Lactobacillus paracasei* LBR 5/90, *Lactobacillus rhamnosus* LBR 33/90, *Lactobacillus rhamnosus* LBR 44/90 [9]. Изменения, вызываемые пробиотиками в эпителии кишечника, приводят к понижению рН среды, обладающей антимикробной активностью и производящей антисептические пептиды, подавляющие вторжение бактерий и блокирующие их прикрепление к эпителиальным клеткам. В результате применения пробиотиков улучшается процесс пищеварения, биотрансформации и всасывания веществ в желудочно-кишечном тракте [10].

Целью исследования являлось изучение влияния высокой дозы йодида калия и пробиотика тетралактобактерина на качество пищевых яиц.

Материалы и методы исследования. Эксперимент проводился в условиях СПК «Птицефабрика Гайская» Оренбургской области. Были сформированы 2 группы кур-несушек кросса «Ломан-белый» по 50 голов в каждой. Куры контрольной группы получали обычный рацион, а в рацион для птицы опытной группы включали йодистый калий и пробиотик тетралактобактерин. Пробиотик и препарат йода ступенчато смешивали с кормом в количестве: тетралактобактерин - 1 г/кг корма, йодид калия - 0,9 мг/кг корма. Экспертизу результатов проводили в центр оценки и экспертизы, кафедре технологии производства и переработки продукции животноводства ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ и производственной лаборатории СПК птицефабрика «Гайская». Оценку качества яиц проводили по методическому руководству для зоотехнических лабораторий. Определение белка, жира, массовой доли влаги – по ГОСТ 31469-2012, минеральные вещества – по ГОСТ 26226-95, кальций – по ГОСТ 14050, 26570-95, фосфор – по ГОСТ 26657-97. Определение йода проводили согласно МУК 4.1.1106-02. Полученные в результате экспериментов цифровые данные были обработаны с использованием метода вариационной статистики. Вычисления выполняли на персональном компьютере с использованием приложения «Excel 2013» из

программного пакета «Office XP» и «Statistica 10.0».

Результаты исследования. Пищевую ценность яиц обуславливают химический состав и вкусовые качества, на которых, в свою очередь, отражается характер кормления птицы. Масса – важнейший показатель пищевой и товарной ценности яйца. Сравнительный анализ показал увеличение массы яйца в опытной группе по сравнению с контрольной на 1,3%. Изменение массы яйца вызвано изменениями составляющих его частей – белка и желтка. Масса белка, в ходе учетного периода возрасла в контрольной группе на 2,8%, а в опытной группе на 4,5%. Количество желтка увеличивалась в контрольной группе на 38,2%, в опытной на 40,7%. Масса скорлупы возросла в контрольной группе на 13,7%, в опытной – на 18,9%. Следует обратить внимание на тот факт, что хотя абсолютная масса белка в яйце изменялась незначительно, его относительное содержание в яйце к концу эксперимента снизилось на 9,5% у контрольных и на 6,7% у опытных птиц. Тогда как доля желтка заметно возросла в содержимом яйца: на 26% в контрольной, и на 27,7% в опытной группе. Эти данные указывают на то, что с взрослением птицы увеличивается относительное содержание желтка и снижается процентное соотношение массы белка к желтку, а массы желтка к белку возрастает. В опытной группе снижение относительного значения белка было меньше, чем в контроле на 2,8%. Качество скорлупы определяется ее толщиной и массой, которые обеспечивают сопротивление механическому разрушению [5]. Толщина скорлупы яиц опытной группы на 2,9% оказалась больше аналогичного показателя в контрольной группе. Увеличение прочности скорлупы происходит именно при ликвидации дефицита йода в питании птицы, то есть при увеличении содержания йода в яйце до нормы 7–15 мкг. Яйца с крайне малым уровнем микроэлемента обладают хрупкой скорлупой. Масса скорлупы в опытной группе была больше на 1,3%, но достоверно не отличалась от показателя контрольной.

Химический состав яиц кур-несушек был изучен в пик яйцекладки (табл.1).

Таблица 1 - Химический состав яиц кур-несушек в возрасте 52 недель, %
($X \pm S_x$)

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Вода	75,14±0,127	75,05±0,035
Сухое вещество	24,86±0,127	24,95±0,022
Белок	12,06±0,468	12,65±0,363*
Жир	10,79±0,238	10,73±0,196
Углеводы	0,59±0,023	0,60±0,018
Минеральные вещества: в яйце без скорлупы	1,49±0,056	1,33±0,031
в скорлупе	89,04±0,717	91,49±1,028*
Кальций в яйце без скорлупы	0,179±0,009	0,148±0,019

в скорлупе	38,58±0,390	39,15±0,172*
Фосфор		
в яйце без скорлупы	0,228±0,003	0,215±0,0015
в скорлупе	0,069±0,008	0,078±0,007

$P > 0,05^*$

Полученные результаты свидетельствуют о том, что применение пробиотика и йодида калия оказало определенное влияние на химический состав яйца. По содержанию протеина и минеральных веществ этот показатель имел преимущество перед контрольными образцами. Содержание жира и углеводов достоверно не отличалось в контрольной и опытной группах.

Куриное яйцо является поставщиком практически всех витаминов. Кроме витаминов в желтке содержатся каротиноиды, которые обуславливают окраску желтка. Вначале яйцекладки концентрация витамина А в желтке яиц кур-несушек колебалась в пределах 5,00-5,13 мкг/г, а середине исследуемого периода наблюдалось повышение данного показателя в обеих группах, и разница опытной группы с контролем составила 23,8%. В последнем периоде эксперимента наблюдается небольшое снижение содержания витамина А в опытной группе и сохраняется разница с контролем 15,3%. Небольшое снижение витамина А в последние декады опыта, вероятно, связано с более высокой интенсивностью яйцекладки в опытной группе. Подобная ситуация наблюдалась и в динамике содержания каротиноидов в желтке. В первой декаде эксперимента концентрация йода в 100г яичной массы составила 10,0 - 10,76 мкг/100г. К середине опыта наблюдалось достоверное повышение содержания микроэлемента в опытной группе по сравнению с контрольной на 39,6%. В конце учетного периода содержание йода в яйцах кур контрольной группы составляло $12,10 \pm 0,12$ мкг/100г, а в опытной группе $36,04 \pm 0,12$ мкг/100г. Разница составила 23,94 мкг/100г.

Выводы. Применение йодида калия и пробиотика тетралактобактерина оказало положительное влияние на пищевые и товарные качества яиц. Отмечено увеличение массы яйца, толщины и прочность скорлупы, возросло содержание витаминов, вследствие чего желток стал более ярким. В яйцемассе у кур, получавших препараты увеличилось содержание йода в 3,0 раза. Таким образом, обогащение рационов кур-несушек йодидом калия и тетралактобактерином позволяет получать пищевое йодированное яйцо, что улучшает биологические и потребительские свойства продукта.

Список литературы

1. Фисинин, В.И. Тренд динамического развития мирового и российского птицеводства // Современные научные разработки и передовые технологии для промышленного птицеводства. СПб.: ООО «Медиапапир», 2023. С. 7-13.
2. Никулин, В.Н. Особенности азотистого и минерального обмена у кур под действием пробиотика и соли йода / В.Н. Никулин, И.А. Бабичева, Р.В. Вершинина и др. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. -2023. -№1 (99). -С. 352–358.

3. Скицко, Е.Р. Влияние йодсодержащих препаратов и лактобактерий на белковый обмен кур-несушек / Е.Р. Скицко // Известия Оренбургского государственного университета. -2018. -№6 (74). -С. 255-259.

4. Овчинников, А.А. Практические аспекты использования биологически активные добавки в птицеводстве. Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, -2021. - 176 с.

5. Сиснерос, Ф. Роль кормовых микродобавок в ресурсосберегающем производстве яиц // Птицеводство. - 2020. - № 10.- С. 59-62.

6. Скицко, Е.Р. Эффективность применения пробиотика и соли йода в промышленном птицеводстве / Е.Р.Скицко, В.Н.Никулин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2019. -№ 5 (79). - С.265-267.

7. Burminsky, A.V. Development of an enriched bakery product using a probiotic composite / A.V. Burminsky, V.N. Orobinskaya, T.N. Lavrova, O.N. Pisarenko // Modern Science and Innovations. -2022. -№ 1 (37).- С. 116-126.

8. Ospanova, A.A. Probiotics isolated from the shubat in chicken meat production: importance and haccp analysis/ A.A. Ospanova, N.Zh. Begdildayeva, Sh.N. Akhmetsadykova // Вестник Алматинского технологического университета. 2023. № 4. С. 144-150.

9. Никулин, В.Н. Реализация биологического потенциала кур-несушек при использовании лактосодержащего препарата и соли йода / В. Н. Никулин, Е. Р. Скицко // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2020. – № 5(85). – С. 230-234.

10. Калоев, Б.С. Возможности улучшения качественных показателей яиц кур-несушек в результате использования ферментных препаратов / Б. С. Калоев, М. О. Ибрагимов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 2. – С. 43-47

© Никулин В.Н., Бабичева И.А., Клюквина Е.Ю., 2024

Научная статья

УДК: 636.52/58

ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИКА БИОКСИМИН ЧИКЕН НА БЕЛКОВЫЙ ОБМЕН В ОРГАНИЗМЕ КУР-НЕСУШЕК

Дубровина А.О., Никулин В.Н.

ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ, Оренбург, Россия

Аннотация: В статье проанализированы данные исследования влияния пробиотика Биоксимин Чикен на содержание общего белка в сыворотке крови кур-несушек. Пробиотик Биоксимин Чикен, созданный компанией ООО «Геосинтез», является малоизученным, но многообещающим пробиотиком. В его состав включены 7 штаммов живых микроорганизмов, взятых из желудочно-кишечного тракта птицы.

В результате исследования было доказано, что содержание общего белка в сыворотке крови у кур-несушек опытной группы, получавшей пробиотик, был выше, чем в контрольной группе, получавшей только основной рацион, во все периоды исследования. Данное явление связано с тем, что пробиотик Биоксимин Чикен способствовал нормализации микрофлоры желудочно-кишечного тракта кур-несушек, тем самым увеличил всасываемость белков и ускорил их обмен.

Ключевые слова: птицеводство, куры-несушки, пробиотик, Биоксимин Чикен, белковый обмен.

INFLUENCE OF PROBIOTIC BIOXIMIN CHICKEN ON PROTEIN METABOLISM IN LAYING CHICKS

Dubrovina A.O., Nikulin V.N.

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
"Orenburg State Agrarian University", Orenburg, Russia

Abstract: The article analyzes data from a study of the effect of the probiotic Bioximin Chicken on the content of total protein in the blood serum of laying hens. The probiotic Bioximin Chicken, created by Geosintez LLC, is a little-studied but promising probiotic. It contains 7 strains of living microorganisms taken from the gastrointestinal tract of poultry.

As a result of the study, it was proven that the content of total protein in the blood serum of laying hens in the experimental group receiving the probiotic was higher than in the control group, receiving only the main diet, during all periods of the study. This phenomenon is due to the fact that the probiotic Bioximin Chicken contributed to the normalization of the microflora of the gastrointestinal tract of laying hens, thereby increasing the absorption of proteins and accelerating their metabolism.

Keywords: poultry farming, laying hens, probiotic, Bioximin Chicken, protein metabolism.

Белковый обмен в организме кур-несушек — это сложный процесс, в результате которого происходит синтез, расщепление, перераспределение и выделение белков. Белки играют важную роль в жизнедеятельности птиц, участвуя во многих процессах, таких как рост и развитие, поддержание иммунитета, выполняют транспортные функции, участвуют в сгущении крови и регуляцию кислотно-щелочного баланса [1].

Главными источниками белка для кур-несушек являются корма, богатые белками, такие как соевый шрот, мясокостная мука, рыбная мука и другие. После переваривания в желудке и кишечнике белок расщепляется на аминокислоты, которые затем усваиваются кишечной стенкой и поступают в кровь [2, 3].

Далее аминокислоты транспортируются по кровеносным сосудам в разные органы и ткани, где они участвуют в синтезе белков, необходимых для

роста и поддержания функций организма. Избыток аминокислот превращается в энергию или отложения жира [4,5].

Белковый обмен также включает процессы распада и выделения старых или поврежденных белков из организма, чтобы освободить место для нового синтеза.

Множество исследований подтверждают, что применение пробиотиков в кормлении кур-несушек положительно влияют на белковый обмен в их организме, в следствии чего улучшается состояние всего организма и повышается производительность [6,7].

Пробиотик Биоксимин Чикен, созданный компанией ООО «Геосинтез», является малоизученным, но многообещающим пробиотиком. В его состав включены 7 штаммов живых микроорганизмов, взятых из желудочно-кишечного тракта птицы [8].

Цель исследования – изучить влияние пробиотика Биоксимин Чикен на белковый обмен в организме кур-несушек кросса Хайсекс коричневый.

Материалы и методы. Исследования проводились в период с 2023 по 2024 год на базе ЗАО «Птицефабрика Оренбургская» Оренбургского района Оренбургской области, центр оценки и экспертизы и кафедре технологии производства и переработки продукции животноводства ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ.

Объектом исследования являлись куры-несушки кросса «Хайсекс коричневый». Предметом исследований выступали биохимические, физиологические и зоотехнические показатели кур-несушек.

Эксперимент был проведён по методу пар аналогов. Две группы кур-несушек по 50 голов возрастом 130 суток были помещены в одинаковые условия содержания. Контрольная группа птиц получала основной рацион, опытная – основной рацион с добавлением пробиотика Биоксимин Чикен в дозировке 15 г/10 кг комбикорма.

Общий белок определяли биуретовым методом.

Результаты исследования: Содержание общего белка в сыворотке крови определяли 4 раза в течении всего опыта. Между показателями контрольной и опытной группы наблюдались достоверные различия на протяжении всего опыта (Рис. 1).

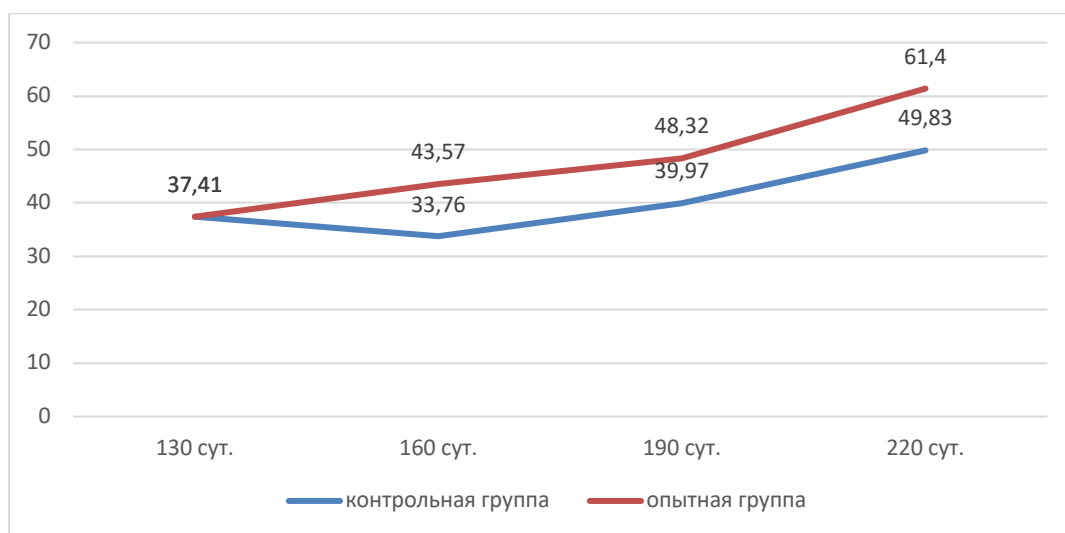


Рисунок 1 - Содержание общего белка в сыворотке крови кур-несушек в зависимости от возраста, г/л

Содержание общего белка в сыворотке крови постепенно увеличивалось в обеих группах и находилось в пределах нормы во все периоды содержания птицы. К 160 – суточному возрасту у кур-несушек контрольной группы содержание общего белка в сыворотке крови снизилось на 10,8%, в то время как в опытной группе повысилось на 16,5%. На протяжении всего опыта показатели кур-несушек опытной группы превышали показатели птицы контрольной группы. Так разница показателей между группами в возрасте 160 суток составила 29,1%, в возрасте 190 суток – 20,9%, в возрасте 220 суток – 28,6% в пользу опытной группы. Данное явление связано с тем, что пробиотик Биоксимин Чикен способствовал нормализации микрофлоры желудочно-кишечного тракта кур-несушек, тем самым увеличил всасываемость белков и ускорил их обмен.

Вывод. В результате произведённых исследований было выяснено, что пробиотик Биоксимин Чикен положительно повлиял на белковый обмен в организме кур-несушек.

Список литературы:

1. Скицко, Е. Р. Влияние йодосодержащих препаратов и лактобактерий на белковый обмен кур-несушек / Е. Р. Скицко // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 6(74). – С. 255-259.
2. Бармина, Т.Н. Разработка и внедрение инновационных технологий в птицеводстве, обеспечивающих производство высококачественной продукции / Т. Н. Бармина, Е. А. Струк, А. В. Рудковская [и др.] // Аграрно-пищевые инновации. – 2022. – № 4(20). – С. 42-50.
3. Никулин, В.Н. Влияние пробиотика и соли йода на белковый обмен кур-несушек / В. Н. Никулин, И. А. Бабичева, Р. В. Вершинина [и др.] // Национальные приоритеты развития агропромышленного комплекса: материалы национальной научно-практической конференции с международным участием, Оренбург, 16 декабря 2022 года. – Оренбург: ООО Типография

«Агентство Пресса», 2022. – С. 597-601.

4. Чурюмова, А.А. Влияние биологически активных препаратов на продуктивность, морфологический и биохимический состав крови кур-несушек / А. А. Чурюмова, Р. Б. Темираев, И. И. Кцова [и др.] // Вестник ИрГСХА. – 2021. – № 102. – С. 134-148.

5. Вершинина, Р. В. Состояние гематологических показателей кур кросса Хайсекс Браун получающих многофункциональный пробиотик / Р. В. Вершинина, В. Н. Никулин, С. А. Хакимова // Совершенствование инженерно-технического обеспечения производственных процессов и технологических систем : Материалы национальной научно-практической конференции с международным участием, Оренбург, 03 февраля 2023 года / Оренбургский государственный аграрный университет. – Оренбург: Издательство "Перо", 2023. – С. 549-553.

6. Явников, Н. В. Применение пробиотических препаратов и кормовых добавок в современном птицеводстве / Н. В. Явников, А. Л. Москвина // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2021. – № 3(21). – С. 30-36.

7. Овчинников, А. А. Продуктивные качества кур-несушек при включении в рацион пробиотика / А. А. Овчинников, Ю. В. Матросова, Д. А. Коновалов // Аграрная наука - сельскому хозяйству : Сборник материалов XIV Международной научно-практической конференции. В 2-х книгах, Барнаул, 07–08 февраля 2019 года. Том Книга 2. – Барнаул: Алтайский государственный аграрный университет, 2019. – С. 179-180.

8. Никулин, В.Н. Особенности азотистого и минерального обмена у кур под действием пробиотика и соли йода / В. Н. Никулин, И. А. Бабичева, Р. В. Вершинина, А. О. Дубровина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2023. – № 1(99). – С. 352-358.

© Дубровина А.О., Никулин В.Н., 2024

КОРМОПРОИЗВОДСТВО, ТЕХНОЛОГИЯ КОРМОВ И КОРМЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Научная статья

УДК: 633.174:631.588:636.084.414

ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ СОРГО ДЛЯ КОРМЛЕНИЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

¹Булекова А.А., ²Шитикова А.В.

¹НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», Республика Казахстан, г. Уральск

²ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия

Аннотация. Технология возделывания сорго в засушливых условиях является одной из перспективных задач сельского хозяйства. Одной из особенностей этой культуры являются ее биологические свойства. Сорго имеет хорошо развитую корневую систему, с густо ветвящимися корнями, которые расходятся от узла кущения в разные стороны и уходят на глубину более трех метров. Благодаря этой биологической особенности культура может получать запасы питательных элементов и влаги из таких слоев почвы, которые недоступны многим другим растениям. Наше исследование проводилось на базе двух животноводческих ферм мясо-молочного сектора в Западно-Казахстанской области. Фенологические наблюдения за ростом и развитием кормового сорго проводились с соблюдением всех соответствующих агротехнологических приемов. Одновременно проводились фенологические наблюдения за ростом и развитием культуры.

Ключевые слова: сорго, животноводство, засухоустойчивость, урожайность, сельскохозяйственная культура

FEATURES OF GROWING SORGHUM FOR FEEDING CATTLE

Akzhibek Akhmetovna Bulekova

¹Bulekova A.A., ²Shitikova A.V.

¹NAO "West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan", Uralsk, Republic of Kazakhstan

²FSUE VPO RGAU-Moscow State Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, Moscow, Russia

Abstract. The technology of cultivating forage sorghum in arid conditions is one of the promising tasks of agriculture. One of the features of this culture is its biological properties. Sorghum has a well-developed root system, with densely

branching roots that diverge from the tillering node in different directions and go to a depth of more than three meters. Due to this biological feature, the crop can receive reserves of nutrients and moisture from such soil layers that are inaccessible to many other plants. Our study was conducted on the basis of two livestock farms in the meat and dairy sector in the West Kazakhstan region. Phenological observations of the growth and development of grain sorghum were carried out in compliance with all relevant agrotechnological techniques. At the same time, phenological observations of the growth and development of agricultural crops were carried out.

Keywords: fodder sorghum, beef cattle breeding, dairy cattle breeding, drought resistance, yield, agricultural crop

Сорго (L.) Moench - многоцелевая продовольственная культура, которая входит в пятерку крупнейших зерновых культур в мире и используется в качестве источника продовольствия, подкормок, комбикормов и топлива. Род сорго имеет 24 разнообразных вида. Культивируемое сорго было получено от дикого предка *S. bicolor subsp. verticilliflorum*, широко распространенного в Африке [1,2].

Сорго находит разнообразное применение. Его использование в качестве корма в настоящее время превосходит использование в пищу во многих частях мира. Последние разработки в области улучшения усвояемости сорго делают его сильным конкурентом кукурузы благодаря его относительному преимуществу как малоресурсной культуры, которая может лучше расти в суровых условиях [3]. Сорго относится к семейству злаковых, как пшеница, рис и кукуруза [4,5]. Он может достигать 2 м в высоту и хорошо растет в теплом климате с температурой от 26°C до 37°C. Фермеры в Западном Вашингтоне и многих других регионах США заинтересованы в выращивании фуражных культур для удовлетворения собственных потребностей животноводства [6,7,8].

Сорго является основным источником грубых кормов для скота в теплое время года и в тропиках. Оно обладает большим потенциалом для производства биомассы в условиях ограниченной влажности и качеством корма, сравнимым с фуражной кукурузой. Поэтому во всем мире уделяется большое внимание улучшению сорго. В целом, сорго можно разделить на два вида: фуражное (в основном для подкормки или кормления животных) и зерновое (в основном для потребления человеком). Сорго по разновидностям подразделяется на четыре типа: (а) кормовое сорго, (б) зерновое сорго, (в) веничное сорго и (г) сахарное сорго [9,10,11,12].

Сочетание все более важной способности культур сорго противостоять жаре и засухе, ограниченной истории использования сорго в западных продуктах питания и превосходных функциональных свойств зерен сорго в здоровом питании предполагает повышенное внимание к разработке новых технологий выращивания сорго [13,14,15].

Материалы и методы исследования. Мы приступили к изучению кормового сорго в 2015 году на испытательных площадках ТОО "Уральская сельскохозяйственная опытная станция". Агротехника в полевых

экспериментах общепринята в соответствии с рекомендациями по системам земледелия в Западно-Казахстанской области, за исключением изучаемых методов обработки. Предшественником является яровая пшеница.

Результаты исследований. При выращивании сорго необходимо учитывать его биологические особенности. Сорго может выдерживать сильные засухи, что делает его пригодным для выращивания в регионах, где невозможно выращивать другие основные культуры. Важной биологической особенностью семян сорго является их способность прорасти в любой почве. Согласно результатам нашего исследования, представлены данные посевных качеств семян, высеваемых в хозяйствах по двум направлениям животноводства - мясному и молочному (рис. 1).

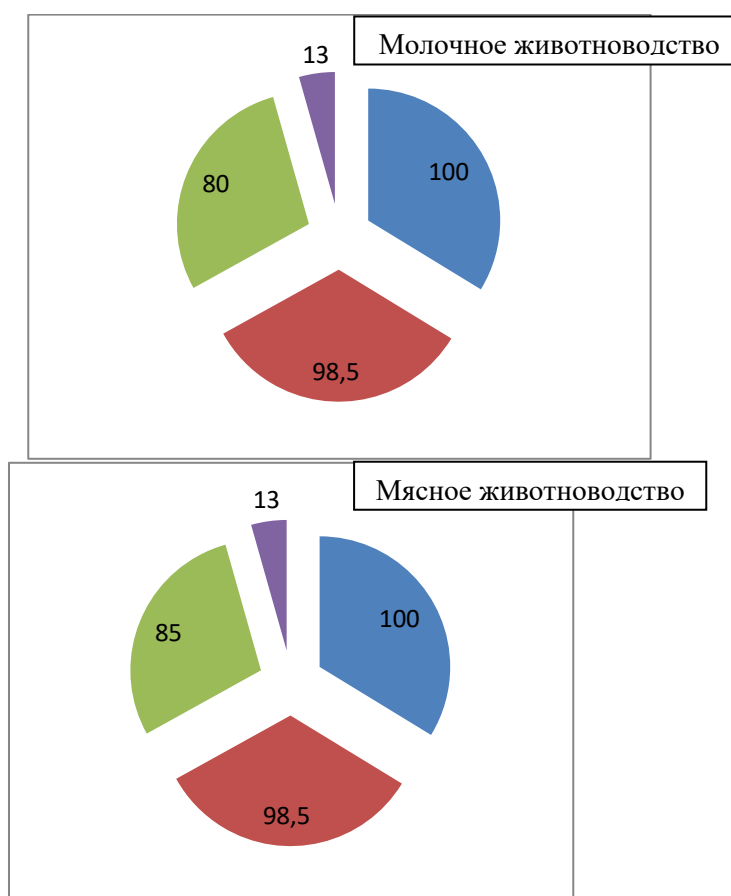


Рисунок 1 - Показатели качества семян сорго перед посевом

При посеве семян необходимо учитывать определенные требования к качеству семян. Посевные качества имеют большое значение. Как мы видим из результатов проверки качества семян перед посевом, сортовая чистота посевов в обоих хозяйствах составляет 100%, чистота семян - 98,5%, соответственно, влажность семян в двух хозяйствах не отличается и равна 13%. На обеих фермах данные не превышают норму. Всхожесть семян на молочных фермах составляет 80%, а на мясных фермах - 85%. Эти требования в первую очередь связаны с тем, что при посеве семян с пониженной всхожестью рекомендуется увеличить норму высева, чтобы в поле оказалось нужное количество растений, но это экономически невыгодно, поэтому предпосевная подготовка семян имеет

большое значение для получения хорошего урожая.

Сорго первые 20 дней замедляет рост после всходов до фазы начала кущения для интенсивного формирования мощной корневой системы. Поэтому очень важно проводить мероприятия по предпосевной борьбе с сорняками таким образом, чтобы они не мешали правильному развитию культурного растения. У сорго принято отмечать следующие фазы развития: всходы, кущение, выход в трубку, формирование метелки, цветение, молочное созревание, полное созревание.

Согласно результатам исследований в хозяйстве мясного животноводства, вегетационный период развития сорго составил 98 дней, в молочном животноводстве – 115 дней. В связи с этим, рост сорго на молочных фермах было длительное, скорее всего из-за медленного роста надземной массы, хотя посевные качества семян были в норме, замедленное развитие привело к уменьшению образования метелок и соответственно к снижению урожайности (таблица 1).

Таблица 1 - Урожайность кормового сорго

Название культуры	Количество стеблей, шт на га	Вес влажной массы на км ²	Вес сухой массы на км ²	Зеленая масса, г	Урожайность, ц/га
Хозяйство с молочным направлением животноводства					
Сорго	69	1120	210	1020	11,5
Хозяйство с мясным направлением животноводства					
Сорго	85	1950	530	1570	42,3

Исходя из вышеизложенного, также и по качественным характеристикам сорго показало себя в двух хозяйствах по-разному. Так, в хозяйстве с молочным направлением зеленая масса была на 550 г ниже, чем в хозяйствах с мясным направлением. Оба хозяйства находятся в одной климатической зоне.

Вывод. Производство кормов является важной частью сельскохозяйственного производства в Республике Казахстан. В настоящее время в первую очередь решается проблема обеспечения кормов белками, но также необходимо отметить большое значение углеводов в рационе животных. Зерно и сено из сорго является богатым источником питательных веществ. В последнее время сорго как кормовой культуре уделяется все больше внимания. В исследовании обобщены данные о росте и развитии сорго. Исключительная засухоустойчивость, высокая урожайность и кормовые преимущества делают сорго одной из наиболее перспективных кормовых культур. Культура сорго легко адаптируется к различным почвенно-климатическим условиям. Земледельческие районы в Западно-Казахстанской области характеризуются высокими температурами в летнее время, вследствие этого происходит интенсивные процессы испарения, постоянными изменениями направления ветра. Среднегодовая температура составляет 4,6⁰С, среднемноголетние осадки 322 мм. В таких климатических условиях выращивание такой засухоустойчивой

культуры, как сорго является своевременной и целесообразной.

Список литературы:

1. Мааруф, И. М. Сорго для производства комбикормов / Представлено на региональном семинаре по оптимальному промышленному использованию сорго в Судане Организатор: Центр промышленных исследований и консалтинга (IRC). 2010. С.10-13
2. Ван Херден, Лишман Дж. М., Вельд А. В. Планирование производства кормов и системы животноводства / Менеджмент в Южной Африке. 1999. С. 389-411
3. Хасим Н., Раджа Омар Р.З., Омар В., Тохира К.А., Омар И., Исмаил С., Отман Х. Интеграция кормового сорго с масличной пальмой / Информационная серия МРОВ Малазийского совета по пальмовому маслу. 2011. С.12-16
4. Бенедикт К., Майлз К., Джонсон С. Овощные корма и кормовые культуры для животноводства: Морковь / Публикации Вашингтонского университета дополнительного образования. 2012. С.1-5.
5. Батыргалиев Э., Батыргалиев Э., Харжау А., Боголюбова Н. Особенности кормления дойных коров крупного рогатого скота / Наука и образование. 2023. Т.3. Вып.2(71). С. 44-51
6. Ханрахан, Л. [и др.] Пастбищная база Ирландии: система поддержки принятия решений о пастбищах и национальная база данных / Компьютеры и электроника в сельском хозяйстве. 2017. № 136. С.193-201
7. Чекалин, С.Г. Агроэкологическая обоснованность природно-климатических условий сухостепной зоны Западного Казахстана для внедрения новых технологий, основанных на ресурсосбережении / Вестник сельскохозяйственной науки. 2005. № 10. С.32-34.
8. Булеков Т., Бекеев Ж. Сенокосно-пастбищный конвейер для зоны сухих степей Западного Казахстана / Наука и образование. 2023. Том 1. Выпуск 2 (71). С.114-123
9. Кененбаев, С.Б. Агроэкологические основы сельскохозяйственных систем Казахстана / Вестник сельскохозяйственной науки. 2005. №11. С.29-32.
10. Чекалин, С.Г., Макарова Г.С., Лиманская В.Б. Агроэкологическое обоснование природно-климатических условий сухостепной зоны Западного Казахстана для внедрения новых технологий, основанных на ресурсосбережении / Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. 2005. № 10. С.32-34.
11. Булекова А. А., Сапарова Р. Х. Технологии внедрения Сорго в условиях Приуралья / Наука и образование. 2020. №1. С. 25-29
12. Булекова А.А. Сорго - перспективная культура в условиях сухостепной зоны / Монография. Уральск. 2020. 116 с.
13. Булекова А.А. Шарафеева.Р., Ескайрова Н.Н. Биологические особенности формирования урожайности зернового сорго в условиях Урала / Наука и образование. 2022. №4-2(69). С. 182-189
14. Булеков Т. А., Буянкин В. И., Лиманская В. Б., Курмангазиев Р. С., Кузембаев М. О. Подсев бобовых растений в дернинах деревень стариков в

заповеднике Казахстана / Наука и образование. 2019. №4. С. 23-27

15. Иствуд Ч.Р., Дела Р. Б. Идентификация атрибутов производства для устройств измерения пастбищ / Журнал пастбищ Новой Зеландии. 2017. №79. С.17-22

© Булекова А.А., Шитикова А.В., 2024

Научная статья

УДК 638.4

**ВЛИЯНИЕ *SACCHAROMYCES CEREVISIAE*
НА ПРОДУКТИВНОСТЬ НАСЕКОМОГО *HERMETIA ILLUCENS***

Гизатулин Р.Р., Артюхова С.И.

Пушчинский филиал ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)», ПушГЕНИ-филиал РОСБИОТЕХ г. Пушкино, Московская область, Россия

Аннотация. В статье представлены результаты исследований влияния дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*, внесенных в субстрат для культивирования личинки Черной львинки *Hermetia illucens*, на основные показатели их эффективности: выживаемость личинок, вес личинки, общую массу личинок.

Ключевые слова: корма, насекомые, *Hermetia illucens*, BSF, протеин, дрожжи, *Saccharomyces cerevisiae*

**THE INFLUENCE OF SACCHAROMYCES CEREVISIAE ON THE
PRODUCTIVITY OF THE INSECT HERMETIA ILLUCENS**

Gizatulin R.R., Artyukhova S.I.

Pushchino Branch of Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Russian Biotechnological University (BIOTECH University)», Pushchino, Russia

Abstract. The article presents the results of a study of the effect of *Saccharomyces cerevisiae* yeast introduced into the substrate for the cultivation of the larva of the Black Lion *Hermetia illucens* on the main indicators of their effectiveness: larval survival, larval weight, total mass of larvae.

Keywords: food, insects, *Hermetia illucens*, BSF, protein, yeast, *Saccharomyces cerevisiae*

В течение последних десяти лет в мировой сельскохозяйственной и пищевой сфере наблюдается нарастающая проблема дефицита протеина, которая, согласно прогнозам ФАО, предвещает увеличение годового дефицита пищевого белка до 30 миллионов тонн к 2050 году [1]. В ответ на этот вызов все более активно разрабатываются проекты, направленные на создание

инновационных технологий для получения альтернативных источников протеина. Одним из наиболее многообещающих направлений в этой области является производство "доступного" протеина из биомассы насекомого черная львинка *Hermetia illucens* (BSF) [2].

Имеющиеся преимущества этого подхода неоспоримы: личинки некоторых видов насекомых содержат в своем составе высокий процент высокоусвояемого протеина с богатым набором аминокислот. Кроме того, цикл развития черной львинки предельно короткий, что обеспечивает быстрое и эффективное производство биомассы. Личинки BSF являются неприхотливыми в питании и активно размножаются как на чистом растительном сырье, так и на разнообразных органических отходах. Это предоставляет уникальную возможность не только для обеспечения продовольственной безопасности, но и для генерации дополнительного дохода через утилизацию различных видов органических отходов [3].

Черная львинка занимает лидирующую позицию в индустрии промышленного разведения насекомых:

- личинки BSF эффективно используются для переработки разнообразных пищевых отходов в высококачественный протеин;
- с учетом мировой популярности (не менее 61 из 150 членов IPIFF выращивают BSF), насекомыми активно занимаются исследовательские центры, а также лаборатории, внедряя новые методы и технологии для улучшения эффективности процесса разведения и практического применения биомассы черной львинки.

Дрожжи *Saccharomyces cerevisiae* стали важным компонентом в области медицины и ветеринарии благодаря их уникальным свойствам. Эти микроорганизмы успешно применяются в качестве пробиотика, проявляя антагонистические эффекты по отношению к патогенным и условно-патогенным микроорганизмам. Кроме того, они обладают антитоксичным действием, нейтрализуя бактериальные цито- и энтеротоксины. *Saccharomyces cerevisiae* также способствуют повышению ферментативной функции кишечника и проявляют устойчивость к антибиотикам.

Особенно ценными делают дрожжи их высокое содержание белка, витаминов группы В, эргостерола (предшественника витамина D), β -глюканов, микоцинов, а также богатый аминокислотный состав. Эти характеристики открывают широкие возможности использования дрожжевых микроорганизмов в пищевой, кормовой и медицинской промышленности [4].

Существующие данные подтверждают положительное воздействие *Saccharomyces cerevisiae* на показатели продуктивности личинок Черной львинки [5, 6].

На основе этих наблюдений нами были проведены расширенные исследования с использованием отечественного дрожжевого препарата *Saccharomyces cerevisiae*, что позволило углубленно изучить потенциал использования этих микроорганизмов в сельском хозяйстве, особенно в контексте повышения эффективности производства и обеспечения здоровья животных. Целью исследования являлась оценка влияния дрожжей

Saccharomyces cerevisiae, внесенных в субстрат для культивирования личинки Черной львинки в различных концентрациях, на основные показатели их эффективности: выживаемость личинок, вес личинки, общая масса личинок.

Для исследования было сформировано 6 групп яиц Черной львинки, для каждой группы было организовано 3-кратное повторение по 1 г яиц. Яйца помещались в контейнеры с добавлением субстрата в количестве 400 г/1 г яиц, культивировались. В качестве основного субстрата для опытной группы личинок Черной львинки использовали специально разработанную смесь из овощных отходов, в которую входили просроченные овощи и фрукты, зерно, горох, кукуруза, отруби и торф.

Личинки контрольной группы выращивались на основном субстрате. Для выращивания личинок опытных групп в основной субстрат вносились дрожжи *Saccharomyces cerevisiae* RP-1705 (РуминПро, 1×10^9 КОЕ/г) в следующих концентрациях: 0,2% (2×10^6 КОЕ/г), 0,4% (4×10^6 КОЕ/г), 0,6% (6×10^6 КОЕ/г), 0,8% (8×10^6 КОЕ/г) и 1% (10×10^6 КОЕ/г). Начиная с 5 суток, субстрат заменяли 1 раз в 2 суток на аналогичный в количестве 400 г/контейнер.

Расчет количества личинок производился исходя из средней плотности личинок в объеме субстрата, отобранного из 5 областей каждого контейнера.

Данные, полученные в ходе исследований, анализировались методом математической статистики с использованием приложения «Excel». Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты исследования эффективности культивирования личинки Черной львинки на субстрате с добавлением дрожжи *Saccharomyces cerevisiae*

Параметр	Субстрат	Срок		
		1 сутки	5 сутки	30 сутки
Количество личинок, тыс.	Основной + <i>Saccharomyces cerevisiae</i> , 2×10^6 КОЕ/г	7,80	6,85	6,44
	Основной + <i>Saccharomyces cerevisiae</i> , 4×10^6 КОЕ/г	7,80	6,93	6,85
	Основной + <i>Saccharomyces cerevisiae</i> , 6×10^6 КОЕ/г	7,80	7,09	6,96
	Основной + <i>Saccharomyces cerevisiae</i> , 8×10^6 КОЕ/г	7,80	7,16	6,98
	Основной + <i>Saccharomyces cerevisiae</i> , 10×10^6 КОЕ/г	7,80	7,16	6,99
	Основной	7,80	6,63	6,00
Выживаемость личинок, %	Основной + <i>Saccharomyces cerevisiae</i> , 2×10^6 КОЕ/г	-	87,80	82,60
	Основной + <i>Saccharomyces cerevisiae</i> , 4×10^6 КОЕ/г	-	88,80	87,80
	Основной + <i>Saccharomyces cerevisiae</i> , 6×10^6 КОЕ/г	-	90,90	89,20

	Основной + <i>Saccharomyces cerevisiae</i> , 8x10 ⁶ КОЕ/г	-	91,80	89,50
	Основной + <i>Saccharomyces cerevisiae</i> , 10x10 ⁶ КОЕ/г	-	91,8	89,6
	Основной	-	85,00	76,90
Вес личинки, мг	Основной + <i>Saccharomyces cerevisiae</i> , 2x10 ⁶ КОЕ/г	0,03	0,12	198,00
	Основной + <i>Saccharomyces cerevisiae</i> , 4x10 ⁶ КОЕ/г	0,03	0,13	205,00
	Основной + <i>Saccharomyces cerevisiae</i> , 6x10 ⁶ КОЕ/г	0,03	0,14	218,00
	Основной + <i>Saccharomyces cerevisiae</i> , 8x10 ⁶ КОЕ/г	0,03	0,15	220,00
	Основной + <i>Saccharomyces cerevisiae</i> , 10x10 ⁶ КОЕ/г	0,03	0,15	222,00
	Основной	0,03	0,11	185,00
Общая масса личинок, г	Основной + <i>Saccharomyces cerevisiae</i> , 2x10 ⁶ КОЕ/г	0,23	0,82	1275,00
	Основной + <i>Saccharomyces cerevisiae</i> , 4x10 ⁶ КОЕ/г	0,23	0,90	1404,00
	Основной + <i>Saccharomyces cerevisiae</i> , 6x10 ⁶ КОЕ/г	0,23	0,99	1517,00
	Основной + <i>Saccharomyces cerevisiae</i> , 8x10 ⁶ КОЕ/г	0,23	1,07	1536,00
	Основной + <i>Saccharomyces cerevisiae</i> , 10x10 ⁶ КОЕ/г	0,23	1,07	1552,00
	Основной	0,23	0,73	1110,00

Результаты проведенных исследований показали положительное влияние применения дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* в составе субстрата для выращивания личинок Черной львинки на следующие показатели: выживаемость личинок, вес 1 личинки, общая масса личинок. Показатели эффективности повышаются по мере увеличения концентрации дрожжей.

При исследовании выживаемости личинок было установлено, что повышение концентрации дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* выше 8x10⁶ КОЕ/г не влияло на данный показатель, а также на вес личинок на ранней стадии развития (5 суток), однако, имеются статистически значимые различия относительно данных показателей на стадии предкуколки (30 суток).

Следует отметить, что повышение общей массы личинок (табл. 2) при введении в субстрат дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* происходит за счет повышения выживаемости и веса личинок Черной львинки.

Таблица 2 - Влияние концентрации дрожжей в субстрате на общую массу личинок Черной львинки

Субстрат	Срок, повышение общей массы личинок относительно контроля, %	
	5 сутки	30 сутки
Основной + <i>Saccharomyces cerevisiae</i> , 2x10 ⁶ КОЕ/г	12,3±0,1	14,9±0,1
Основной + <i>Saccharomyces cerevisiae</i> , 4x10 ⁶ КОЕ/г	23,3±0,1	26,5±0,1
Основной + <i>Saccharomyces cerevisiae</i> , 6x10 ⁶ КОЕ/г	35,6±0,1	36,7±0,1
Основной + <i>Saccharomyces cerevisiae</i> , 8x10 ⁶ КОЕ/г	46,6±0,1	38,4±0,1
Основной + <i>Saccharomyces cerevisiae</i> , 10x10 ⁶ КОЕ/г	46,6±0,1	39,8±0,1

Как видно из таблицы 2, повышение концентрации дрожжей выше 8x10⁶ КОЕ/г не приводит к повышению эффективности производства биомассы личинки Черной львинки при производстве продуктов, основанных на личинке *Hermetia illucens* ранних стадий развития: общая масса личинок при концентрации дрожжей 8x10⁶ КОЕ/г и 10x10⁶ КОЕ/г остается неизменной, а именно 46,6% относительно контроля. Это касается кормовых добавок для молодняка: молодая личинка Черной львинки обладает более нежной консистенцией за счет более мягкой хитиновой оболочки, что повышает усвояемость полезных веществ. Следует отметить, что при классическом выращивании личинки Черной львинки с получением продукта на стадии предкуколки целесообразно добавление дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* в основной субстрат в концентрации 8-10x10⁶ КОЕ/г. В данном случае общая масса личинок *Hermetia illucens* повышается на 38,4 и 39,8 %, соответственно.

В результате проведенных исследований установлена целесообразность включения дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* в субстрат для культивирования биомассы личинки Черной львинки. При выращивании личинки Черной львинки до ранних стадий развития достаточна концентрация дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* 8x10⁶ КОЕ/г, при этом общая масса личинок повышается на 46,6%. При выращивании личинки Черной львинки до стадии предкуколки добавление дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* в концентрации 8-10x10⁶ КОЕ/г способствует повышению общей массы личинок на 38,4 и 39,8%, соответственно.

Список литературы:

1. Exploring the protein content and odor-active compounds of black soldier fly larvae for future food applications / H. Lachinkhanim, P. Tuure, K. Tiiu [et al.] // Future Foods. V. 7. June 2023. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666833523000102>.

2. Black Soldier Fly (*Hermetia Illucens*) as Dietary Source for Laying Quails: Live Performance, and Egg Physico-Chemical Quality, Sensory Profile and Storage Stability / A.D. Zotte, Y. Singh, J. Michiels and M. Cullere // *Animals*. 2019. V. 115. URL: <https://www.mdpi.com/2076-2615/9/3/115>.

3. Effects of black soldier fly (*Hermetia illucens* L.) larvae meal on growth performance, organs-somatic indices, body composition, and hemato-biochemical variables of European sea bass, *Dicentrarchus labrax* / M. Abdel-Tawwab, R.H. Khalil, A.A. Metwally [et al.] // *Aquaculture*. 2020. V. 522. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0044848620301010>.

4. Дрожжевые микроорганизмы как пробиотики и источники белка / М.Г. Саубенова, Е.А. Олейникова, А.Ж. Алыбаева [и др.] // *Микробиология жэне вирусология*. 2023. № 3 (42). С.6–25.

5. Yeast enrichment facilitated lipid removal and bioconversion by black soldier fly larvae in the food waste treatment / Hongxu Lu a, Yanxia Liu a, Wenyue Shen [et al.] // *Waste Management*. 2023. V. 166. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956053X23002799>.

6. Yeast probiotics on black soldier fly improve performance / *All About Feed*. – 2021. URL: <https://www.allaboutfeed.net/all-about/new-proteins/yeast-probiotics-on-black-soldier-fly-improves-performance/>.

© Гизатулин Р.Р., Артюхова С.И., 2024

Научная статья
УДК 636.2.88

БИОТЕХНОЛОГИЯ ПРОБИОТИЧЕСКОГО БАД ДЛЯ КОРМЛЕНИЯ ПОПУГАЕВ

Артюхова С.И., Тибуккина А.Р.

Пушчинский филиал ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)», ПушГЕНИ-филиал РОСБИОТЕХ г. Пушкино, Московская область, Россия

Аннотация. В статье представлены результаты исследований по разработке новой биотехнологии пробиотической БАД с использованием грецкого ореха, семян подсолнечника и *Bacillus subtilis* для кормления домашних попугаев.

Ключевые слова: кормовые добавки, пробиотические БАД для попугаев, пробиотики, *Bacillus subtilis*

BIOTECHNOLOGY OF PROBIOTIC DIETARY SUPPLEMENTS FOR FEEDING PARROTS

Artyukhova S.I., Tibukina A.R.

Pushchino Branch of Federal State Budgetary Educational Institution of Higher

Abstract. The article presents the results of research on the development of a new biotechnology of probiotic dietary supplements using walnuts, sunflower seeds and *Bacillus subtilis* for feeding pet parrots.

Keywords: feed additives, probiotic dietary supplements for parrots, probiotics, *Bacillus subtilis*

В современное время содержание экзотической и декоративной птицы в квартирных условиях не является редкостью. Попугаи занимают 3 место среди популярных домашних питомцев в городах, наряду с кошками и собаками, т.к. красота оперения радует глаз и дает позитивные ноты в серых городских буднях человека. Продолжительность жизни попугая в доме во многом зависит от питания и среды обитания птицы. Правильное питание играет важную роль в поддержании здоровья попугаев. Поэтому этим птицам необходимо разнообразное питание, включающее различные виды зерна, фрукты, овощи, орехи и кормовые добавки. Проветривание квартиры, даже обильное не обеспечивает попугаю экологичность, что так же негативно влияет на самочувствие питомца и его микрофлору. Кроме того, если попугай испытывает стресс, то это также может привести к снижению его иммунитета и уязвимости к различным заболеваниям [1].

Находясь в тесном контакте, человек и попугаи имеют риск переинфицирования, риск передачи инфекционного возбудителя как от человека к птице, так и наоборот. При этом большинство представителей микрофлоры как энтеробактериальной, так и кокковой, являющейся основной составляющей микробного профиля пищеварительного канала попугаев, не имеют какой-либо явно выраженной видовой специфичности и избирательности по отношению к хозяину [2].

Ежегодно хозяева своих попугаев сталкиваются с заболеваниями своих питомцев и, как правило, в большинстве случаев решают эти проблемы с помощью антибиотиков, которые приводят к ухудшению внешнего вида птицы, дисбактериозу и ухудшению общего состояния. Кроме того, порой в практике птицеводства антибиотики используются также для массовой профилактики заболеваний и стимуляции роста птицы. Однако частое использование антибиотиков приводит к распространению антимикробной резистентности.

В настоящее время известны различные добавки с пробиотической активностью, используемые в составе корма для сельскохозяйственных животных и птицы, которые состоят из спорообразующих бактерий *Bacillus subtilis*. Эффективность применения кормовых биопрепаратов на основе пробиотических штаммов бактерий *Bacillus subtilis*, благодаря их технологичности, показали большую способность к колонизации желудочно-кишечного тракта, так как споры бактерий устойчивы к воздействию пищеварительных ферментов и кислой среды желудка [1, 3].

Из многочисленных литературных источников известно, что *Bacillus*

subtilis, как пробиотик способствует нормализации микрофлоры кишечника, улучшает пищеварение и повышает иммунитет, а до 5 % его генома кодирует синтез разнообразных противомикробных веществ. *Bacillus subtilis* способны положительно воздействовать на минеральный обмен в организме животных и птиц, увеличивать высоту ворсинок эпителия кишечника, что в свою очередь обеспечивает большую площадь поверхности для эффективного поглощения питательных веществ и, как следствие, приводит к увеличению потребления и усвояемости кормов для птицы.

В связи с этим целью наших исследований являлась разработка новой биотехнология пробиотического БАД для кормления попугаев.

Известно, что большинство кормов готовится для определенной птицы, согласно ежедневным потребностям и включают различные виды зерна, фрукты, овощи, орехи и др. Грецкий орех богат омега-3 жирными кислотами, которые помогают поддерживать здоровое оперение и кожу попугаев, снижая риск сухости и выпадения перьев. Особой ценностью в грецких орехах является белок, который необходим для развития, восстановления и общего роста мышц. Включение умеренного количества грецких орехов в рацион ежедневного питания попугая может помочь обеспечить птицу необходимым белком для здоровых функций организма. Так же грецкий орех способствует быстрому насыщению в отличие от других семян, используемых в ежедневном рационе питания попугаев.

Семена подсолнечника содержат витамины группы В, витамин Е и цинк, являются отличным источником незаменимых жирных кислот, одна из них - линолевая кислота, которая превращается в другие биологически активные жирные кислоты, необходимые для оптимального здоровья попугая. Семена подсолнечника являются источником питательных веществ для домашних попугаев, а также лакомством, которое они с удовольствием употребляют в пищу. Однако необходимо соблюдать дозировку в употреблении семян подсолнечника, так как они очень калорийны для птицы.

Учитывая, что грецкий орех и семечки подсолнечника являются важными источниками питательных веществ для попугаев, т.к. содержат ценные жиры, белки, витамины и минералы, которые необходимы для здоровья попугаев, поэтому они были взяты за основу для получения пробиотической БАД.

В качестве пробиотического функционального ингредиента использовалась специально подготовленная пробиотическая биомасса отечественного штамма *Bacillus subtilis* с КОЕ/см³ не менее 10⁹, которая в соответствии с разработанной рецептурой напылялась на очищенные грецкие орехи и семена подсолнечника.

Разработанная отечественная пробиотическая БАД для кормления попугаев с использованием *Bacillus subtilis* будет способствовать профилактики желудочно-кишечных болезней и лечению комнатных попугаев при кишечных инфекциях, стимуляции роста, увеличению сохранности птиц и повышению естественной резистентности организма попугаев, а также предотвращению распространения вредных бактерий в местах обитания птицы.

Список литературы:

1. Об актуальности пробиотических кормовых добавок для попугаев / А.Р. Тибукина, С.И. Артюхова // Пищевые инновации и биотехнологии: сборник тезисов XI Всероссийской (национальной) научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых / под общ. ред. А.Ю. Просекова; ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет». Кемерово, 2023. С. 475–476.
2. Микробный профиль пищеварительного канала птиц рода MELOPSITTACUS вида волнистых попугай / А.И. Лаишевцев, Н.В. Пименов Н.В., А.В. Капустин, Э.А. Якимова // RJOAS. 5(53). 2016. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mikrobnyu-profil-pischevaritelnogo-kanala-ptits-roda-melopsittacus-vida-volnistyh-popugay/viewer>
3. Патент № 2762200 Российская Федерация, МПК А23К10/16 (2015.01), А23К20/10(2021.01). Способ кормления сельскохозяйственных птиц при введении в корм добавки на основе микроорганизмов рода *Bacillus*. Заявка: 2020129870/13, 09.09.2020. Опубликовано: 16.12.2021. Бюл. № 35 / Лаптев Г.Ю., Новикова Н.И., Тюрина Д.Г., Горфункель С.Н., Биконя С.Н. – 5 с.

©Артюхова С.И., 2024, Тибукина А.Р., 2024

Научная статья

УДК 636.5:636.087.7

ВЛИЯНИЕ АДСОРБЕНТА МАКСИСОРБ НА ПЕРЕВАРИМОСТЬ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ КОРМА

¹Корнилова В.А., ¹Валитов Х.З., ²Забелина М.В., ³Полозюк О.Н.

¹Самарский государственный аграрный университет, г. Кинель, Россия

²Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии, имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

³ФГБОУ ВО Донской ГАУ, Южный федеральный округ, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, Россия

Аннотация: В статье представлены результаты сравнительного анализа влияния разного количества кормовой добавки МаксиСорб в рационах бройлеров кросса «Росс-308» на переваримость и использование питательных веществ корма. Установлено положительное влияние данного препарата на коэффициенты переваримости питательных веществ рациона (сырой протеин, сырой жир, сырая клетчатка, безазотистые экстрактивные вещества). Коэффициент использования азота от принятого был выше в опытных группах, чем в контроле. Аналогичная тенденция наблюдалась и по использованию кальция и фосфора рациона. Лучшие показатели по переваримости и использованию питательных веществ рациона установлены у птицы третьей

опытной группы, в рацион которой вводили изучаемой кормовой добавки в количестве 1 кг/т корма.

Ключевые слова: МаксиСорб, переваримость, питательные вещества, корм, цыплята-бройлеры

THE EFFECT OF MAXISORB ADSORBENT ON THE DIGESTIBILITY OF FEED NUTRIENTS

¹Kornilova V.A., ¹Valitov H.Z., ²Zabelina M.V., ³Polozyuk O.N.

¹Samara State Agrarian University, Kinel, Russia

²Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering, named after N.I. Vavilov Saratov, Russia

³FGBOU VO Donskoy GAU, Southern Federal District, Rostov region, Oktyabrsky district, p. Persianovsky, Russia

The article presents the results of a comparative analysis of the effect of different amounts of Maxisorb feed additive in the diets of Ross-308 cross broilers on the digestibility and use of feed nutrients. The positive effect of this drug on the digestibility coefficients of dietary nutrients (crude protein, crude fat, crude fiber, nitrogen-free extractives) has been established. The coefficient of nitrogen utilization from the intake was higher in the experimental groups than in the control. A similar trend was observed in the use of calcium and phosphorus in the diet. The best indicators for the digestibility and use of nutrients in the diet were found in poultry of the third experimental group, in whose diet the studied feed additive was introduced in the amount of 1 kg/ton of feed.

Keywords: Maxisorb, digestibility, nutrients, feed, broiler chickens

Птицеводство является стратегически важной и одной из приоритетных отраслей сельского хозяйства. В связи с необходимостью удовлетворить спрос потребительского рынка на мясо птицы высокого качества производители заинтересованы в применении технологий, позволяющих получать экологически чистую продукцию, свободную от токсинов и патогенов [1].

В условиях интенсивного птицеводства сбалансированное кормление играет решающую роль в достижении высокой продуктивности и хороших воспроизводительных качеств поголовья. В частности, использование корма, контаминированного микотоксинами, считается одной из основных причин недополучения продукции и ухудшения ее качества. Одним из наиболее сильных кормовых стрессогенных факторов, приводящих к снижению продуктивных и воспроизводительных качеств птицы и животных, являются микотоксины [2].

Плесневые грибы вырабатывают микотоксины, это является их защитным механизмом и помогает им колонизировать организм хозяина. С помощью этого единственного средства грибы повышают свою конкурентоспособность в окружающей среде [3, 4, 5].

На современном этапе развития птицеводства использование адсорбентов стало неотъемлемой практикой. Их применение – не только противодействие поступившим в организм микотоксинам, но и способность нормализовать обмен веществ, предупредить нарушения баланса аминокислот в крови, повысить устойчивость птицы к заболеваниям.

Материал и методика исследований. Опыт проводился в условиях личного подсобного хозяйства «Самхоз» Самарской области. Для проведения исследований было создано по методу аналогов три группы цыплят-бройлеров кросса Росс-308 в возрасте одной недели по 35 голов в каждой. Эксперимент проводился в течение 39-ти дней. В опыте цыплятам скармливались следующие комбикорма, в соответствии с фазами выращивания: ПК-0, ПК-2, ПК-5, ПК-6. Цыплята второй опытной группы получали комбикорм, содержащий в своем составе адсорбент «МаксиСорб» в количестве 0,5 кг/т корма, птица третьей опытной группы - 1,0 кг/т. Дозировку препарата вводили согласно рекомендациям фирмы-производителя в профилактических целях. Показатели питательности рационов, фронт кормления и поеная, плотность посадки, параметры микроклимата и режим освещения у всех сравниваемых групп были одинаковыми.

Кормовая добавка производится в ООО «Биорост». Состав адсорбента многокомпонентный, входящий в состав адсорбента **диоктаэдрический монтмориллонит (бентонит очищенный)** – адсорбирует бактерии, вирусы, токсины, повышает сопротивляемость слизистой кишечника к агрессивным факторам и способствует укреплению иммунитета. **Клеточные стенки дрожжей (*Saccharomyces cerevisiae*)** – оказывают иммуномодулирующее действие, способствуют поддержанию иммунитета и развитию микрофлоры кишечника. **Бетаин** - улучшает конверсию корма, участвует в росте мышечной ткани, функционировании клеток иммунитета, улучшает работу печени, а также поддерживает водно-солевое равновесие в клетке, помогает преодолеть «осмотический стресс». **Диоксид кремния (высокодисперсный кремнезем)** – адсорбирует полярные и неполярные микотоксины (трихогены, зеараленон и охратоксины). **Комплекс флаволигнанов (флавоноидов) расторопши пятнистой** оказывает гепатопротекторное, желчегонное, а также антиоксидантное, детоксицирующее действие. **Пробиотики МОС** стимулируют неспецифическую иммунную систему, активируя макрофаги и производство иммуноглобулинов в периоды стресса, при инфекциях, смене кормов, транспортировке, вакцинации [6].

Балансовый опыт был проведен на 6 цыплятах от каждой группы с целью изучения переваримости и использования птицей питательных веществ рациона. Результаты исследований были обработаны методом вариационной статистики.

Результаты исследований. Анализ результатов исследований показал, что цыплята опытных групп превосходили своих сверстников из контрольной группы по показателям переваримости питательных веществ корма (табл. 1).

Включение адсорбента МаксиСорб в количестве 0,5 кг/т корма в рацион цыплят второй опытной группы способствовало повышению переваримости

протеина на 1,42 ($p < 0,05$); жира – 0,38; клетчатки - 0,36; БЭВ - 0,89 п.п. (процентных пункта) по сравнению с контролем.

Таблица 1 - Переваримость и использование питательных веществ рациона цыплят-бройлеров, %

Показатели	Группы		
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная
	Коэффициенты переваримости питательных веществ рациона, %		
Сырой протеин	88,82±0,19	90,24±0,38	90,89±0,42
Сырой жир	77,34±0,23	77,72±0,20	78,70±0,21
Сырая клетчатка	17,45±0,17	17,81±0,21	17,99±0,18
БЭВ	78,23±0,18	79,12±0,22	79,48±0,21
Баланс использования азота			
Отложено в теле, г	3,30±0,04	3,38±0,03	3,49±0,05
Коэффициент использования, % от принятого	57,39±	58,78±	59,82±
Баланс использования кальция			
Отложено в теле, г	0,62	0,67	0,70
Коэффициент использования, % от принятого	42,76	46,20	48,28
Баланс использования фосфора			
Отложено в теле, г	0,39	0,42	0,44
Коэффициент использования, % от принятого	36,12	38,90	40,75

Повышение дозировки адсорбента до 1 кг/ т корма оказало больший эффект на переваримость питательных веществ. Установлено повышение переваримости протеина на 2,07 ($p < 0,01$); жира 1,36 ($p < 0,01$); клетчатки – 0,54; ВЭВ – 1,25 ($p < 0,01$) п.п. по сравнению с контролем.

Зная количество азота в корме и его выделение с мочой и калом, можно говорить о положительном или отрицательном балансе. В таблице 1 представлены данные эффективности использования азота корма у цыплят-бройлеров исследуемых групп.

Баланс азота во всех подопытных группах положительный. Но различия в переваримости протеина под влиянием изучаемой кормовой добавки определенным образом отразились и на балансе азота.

В опытных группах усвояемость азота превосходит контроль. Лучшие результаты получены в третьей опытной группе, где к основному рациону включали 1 кг/т комбикорма адсорбент Максисорб. Отложение в организме

азота в этой группе составляет 3,49 г, что на 5,76% ($p < 0,05$) выше, чем в контроле. Коэффициент использования азота птицей третьей опытной группы составил 59,82%, что на 2,43 п.п. выше, чем в контроле.

Кальций входит в состав тканей и крови, причем, значительная часть его связана с белками. Значение фосфора в обмене веществ исключительно велико. В составе фосфоорганических соединений он участвует во всех важнейших процессах обмена углеводов, жиров и белков. В таблице 1 представлены данные о балансе кальция и фосфора.

Коэффициент использования кальция во всех группах положительный. В организме птицы отложилось разное его количество. Так, отложенного в организме кальция во второй опытной группе на 0,05 грамма больше контроля, в третьей опытной на 0,08 грамм. Это напрямую связано с коэффициентами использования кальция исследуемых групп. В третьей группе этот показатель на 5,52 п.п. выше контроля, во второй – на 3,44 п.п.

Фосфора, полученного с кормом, также отложилось разное количество в организме птицы. Из таблицы 1 видно, что отложилось фосфора в теле птицы третьей группы на 0,05 грамма, а во второй на 0,03 грамма больше контроля соответственно. По коэффициенту использования фосфора лидирует третья группа – 40,75%, что на 4,63 п.п. больше контроля. Таковые показатели во второй опытной группе превышают контроль на 2,78 п.п.

Полученные данные исследований по переваримости и использованию питательных веществ рациона цыплят-бройлеров показывают, что включение в рацион цыплят-бройлеров адсорбента нового поколения способствует более эффективному использованию комбикормов. При этом лучшие результаты получены в третьей опытной группе, получавшей препарат в количестве 1 кг/т корма.

Список литературы:

1. Малыхин Е.Н., Леонов, Д.А., Малыхин, Д.Е. [и др.] Защита кормов – залог успешного производства // Птицеводство. 2022. №6. С. 22-25.
2. Фисинин, В., Сурай П. Свойства и токсичность дезоксиниваленола. Микотоксины и антиоксиданты: непримиримая борьба // Животноводство России. 2012. С. 11-14.
3. Лопаева Н.Л., Неверова О.П., Ахметьянова А.Р. [и др.] Особенности применения адсорбентов в птицеводстве // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2022. №3.(95). С. 364-369
4. Егорова Т.А., Т.Н. Ленкова, Гулюшин С.Ю. [и др.] Заслон для микотоксинов // Птица и птицепродукты. 2017. №6. С.41-44
5. Лавренова, В. Микотоксины и способы борьбы с ними // Ценовик. Сельскохозяйственное обозрение. 2017. № 8. С. 45–56.
6. Новая кормовая добавка Maxsisorb адсорбент микотоксинов URL: <https://biorost.su/images/docs/>

МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ И БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КРОВИ БЫЧКОВ ГАЛЛОВЕЙСКОЙ ПОРОДЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРОБИОТИКА «НАТУФОРТ»

Афанасьева А.И., Сарычев В.А., Сосин И.В.

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет», г. Барнаул, Россия

Аннотация Использование пробиотиков в рационах мясного скота позволяет улучшить кишечный микробный баланс, повысить живую массу, стимулировать продуктивность, иммунные и метаболические процессы. В связи с этим нами был изучен морфологический и биохимический состав крови бычков галловейской породы при использовании в период откорма ферментно-пробиотической кормовой добавки «Натуфорт». Экспериментальные исследования проведены в условиях АО СХП «Алтайские луга» Смоленского района Алтайского края. Бычки контрольной группы получали основной рацион, принятый в хозяйстве, животным опытной группы в течение 15 дней трехкратно с интервалом по 15 дней в основной рацион включали ферментно-пробиотический препарат «Натуфорт» (производство компании «Биотроф» Санкт-Петербург) в дозе по 30,0 на голову в сутки, путем перемешивания с кормом. «Натуфорт»- ферментативный пробиотик, содержащий живую культуру *Enterococcus faecium* 1-35, комплекс ферментов, обладающих целлюлозолитической активностью. Исследованиями установлено, что использование ферментно-пробиотического препарата «Натуфорт» в рационе кормления бычков опытной группы, способствовало повышению уровня эритроцитов и гемоглобина у животных на 10,9 ($P<0,05$) и 7,6% ($P<0,05$), в сравнении с животными контрольной группы, что следует расценивать, как результат усиления процессов эритропоэза, который отражается в показателях метаболизма. Применение ферментно-пробиотического препарата «Натуфорт» бычкам галловейской породы опытной группы способствовало снижению количества лейкоцитов, в сравнении с животными контрольной группы на 7,4%. Проведенными нами исследованиями установлено, что у бычков опытной группы уровень общего белка был на 5,2% ($P<0,05$), больше, чем у животных контрольной группы. Уровень альбуминов и глюкозы в крови бычков опытной группы был на 12,3% ($P<0,05$) и 22,6% ($P<0,01$) соответственно больше, чем у бычков контрольной группы. Таким образом, использование в основном рационе кормления бычков галловейской породы, в период откорма ферментно-пробиотического препарата «Натуфорт» способствовало нормализации и активации гемопоэтических и метаболических процессов организма.

Ключевые слова: бычки, галловейская порода, откорм, кровь, пробиотик «Натуфорт»

MORPHOLOGICAL AND BIOCHEMICAL COMPOSITION OF THE BLOOD OF GALLOWAY BULLS USING THE PROBIOTIC "NATUFORT"

Afanasyeva A.I., Sarychev V.A., Sosin I.V.

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Altai State Agrarian University", Barnaul, Russia

Abstract The use of probiotics in the rations of beef cattle allows to improve the intestinal microbial balance, increase live weight, stimulate productivity and immune processes. In connection with this, we studied the morphological and biochemical composition of the blood of bulls of the Galloway breed when using the enzyme-probiotic feed additive "Natufort" during the fattening period. Experimental studies carried out in the conditions of JSC SHP "Altai Meadows" of the Smolensk District of the Altai Territory. Bulls of the control group received the basic ration accepted in the farm, animals of the experimental group for 15 days three times with an interval of 15 days, the enzyme-probiotic drug "Natufort" (produced by the company "Biotrof" St. Petersburg) was included in the basic ration in a dose of 30, 0 per head per day, by mixing with feed. "Natufort" is an enzymatic probiotic containing a live culture of *Enterococcus faecium* 1-35, a complex of enzymes with cellulolytic activity. Research has established that the use of the enzyme-probiotic drug "Natufort" in the diet of bulls of the experimental group contributed to an increase in the level of erythrocytes and hemoglobin in animals by 10.9 ($P < 0.05$) and 7.6% ($P < 0.05$), in comparison with animals of the control group, which should be regarded as the result of increased erythropoiesis processes, which is reflected in the metabolic parameters. Application of the enzyme-probiotic preparation "Natufort" to bulls of the Galloway breed of the experimental group contributed to a decrease in the number of leukocytes by 7.4%, compared to animals of the control group. The research conducted by us established that the level of total protein in the bulls of the experimental group was 5.2% ($P < 0.05$), higher than in the animals of the control group. The level of albumin in the blood of bulls of the experimental group was 12.3% ($P < 0.05$) higher than that of bulls of the control group. The synthesizing ability of protein in cattle of meat breeds prevails over the synthetic ability of fat, as fat is deposited inside muscle tissue. A positive effect should be considered a higher level of glucose in the blood of bulls of the experimental group by 22.6% ($P < 0.01$), calcium by 1.9%.

Keywords: cows, lactation, dry period, blood, silicon-containing mineral supplement

Введение. Одной из важных и актуальных проблем агропромышленного комплекса России является увеличение производства мяса-говядины. Природно-климатические условия Алтайского края, наличие достаточного количества естественных кормовых угодий предрасполагают к развитию мясного скотоводства в регионе. В Алтайском крае выращивают мясной скот герефордской, казахской белоголовой, абердин-ангусской и галловейской пород. Рост производства мяса от крупного рогатого скота специализированных пород возможен при повышении эффективности

использования имеющихся породных ресурсов отечественной и зарубежной селекции, а также совершенствовании технологий выращивания и кормления животных. Качественный состав корма обеспечивает не только здоровье пищеварительного тракта сельскохозяйственных животных, но и состояние организма, способствующее устойчивости к негативным факторам окружающей среды, проявлению хороших адаптационных способностей и получению от животных высококачественной, экологически чистой продукции. Отдельным многофункциональным «органом», определяющим состояние здоровья, иммунный статус и уровень продуктивности животных является симбиотическая кишечная микробиота [1].

В нормальных условиях микроорганизмы подавляют размножение условно патогенных и патогенных микроорганизмов [2].

В тоже время, нормальная функция кишечника у животного сохраняется лишь при условии равновесия естественного микробиоценоза желудочно-кишечного тракта. Нарушение нормальной микрофлоры желудочно-кишечного тракта может происходить у любых видов и пород сельскохозяйственных животных под действием комплекса факторов, связанных с кормлением и содержанием.

Для улучшения перевариваемости и усвояемости кормов, стимуляции роста и развития животных, повышения неспецифического иммунитета применяются ферментные, пробиотические, пребиотические и комбинированные ферментно-пробиотические препараты. Благоприятное действие на организм животных, в результате улучшения кишечного микробного баланса, стимуляции обменных и иммунных процессов оказывают пробиотики [3,4].

В связи с этим, целью исследований было изучение морфологического и биохимического состава крови бычков галловейской породы при использовании в период откорма ферментно-пробиотической кормовой добавки «Натуфорт».

Материал и методика исследований. Экспериментальные исследования проведены на бычках галловейской породы 2022 года рождения, находящихся на травяном откорме в условиях АО СХП «Алтайские луга» Смоленского района Алтайского края. Период откорма составлял три месяца (с декабря 2023 года по февраль 2024 года). Для проведения эксперимента, по принципу сбалансированных групп – аналогов, в соответствии с рекомендациями Овсянникова А. И. (1976), отобраны две группы животных, по 10 голов в каждой: контрольная и опытная. Учитывались дата рождения, живая масса животных на момент постановки опыта, общее клиническое состояние.

Бычки контрольной группы получали основной рацион, принятый в хозяйстве, животным опытной группы в течение 15 дней трехкратно с интервалом по 15 дней в основной рацион включали ферментно-пробиотический препарат «Натуфорт» (производство компании «Биотроф» Санкт-Петербург) в дозе по 30,0 на голову в сутки, путем перемешивания с кормом. «Натуфорт»- ферментативный пробиотик, содержащий живую

культуру *Enterococcus faecium* 1-35, комплекс ферментов, обладающих целлюлозолитической активностью.

Лабораторные исследования по определению морфологических и биохимических параметров крови животных проведены на кафедре общей биологии, биотехнологии и разведения животных ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет». Кровь для исследования получали в одно и то же время, в утренние часы, до кормления.

Морфологический состав крови изучен с использованием ветеринарного гематологического анализатора MicroCC-20Plus с применением гематологических реагентов CDS (Клиникал Диагностик Солюшнз (Россия)). Биохимические показатели крови определяли на анализаторе BioChemSA с использованием диагностических наборов реагентов фирмы «Vital». Статистическая обработка цифровых данных проводилась с помощью метода вариационной статистики на персональном компьютере с использованием программы Microsoft Excel.

Результаты исследований. Известно, что гематологические показатели связаны с породной принадлежностью и генотипом животных, условиями содержания и кормления, и отражают состояние здоровья организма. Их анализ позволяет прогнозировать уровень продуктивности животных [5,6,7]. Состав крови, обладая сравнительным постоянством, представляет собой лабильную систему и отражает окислительно-восстановительные и метаболические процессы в организме животных. Существует мнение об имеющейся корреляционной связи гематологических показателей с продуктивностью животных.

Таблица 1 - Морфологические показатели крови бычков галловейской породы после проведения эксперимента

Показатель	Ед. измерения	Физиол. норма	Группа	
			Контрольная	Опытная
Лейкоциты (WBC)	10 ⁹ /л	5-16	4,26±0,305	4,60±0,267
Эритроциты (RBC)	10*12/л	5-10,1	6,61±0,396	7,42±0,208*
Гемоглобин (HGB)	г/л	90-139	107,2±4,174	116±4,623*

*P <0,05; **P <0,01; ***P<0,001 - разница статистически достоверна в сравнении между группами.

Исследованиями установлено, что использование ферментно-пробиотического препарата «Натуфорт» в рационе кормления бычков опытной группы, способствовало повышению уровня эритроцитов и гемоглобина у животных на 10,9 (P<0,05) и 7,6% (P<0,05), в сравнении с животными контрольной группы, что следует расценивать, как результат усиления процессов эритропоэза, который отражается в показателях метаболизма (таблица 1). Установленный факт является благоприятным для развития внутренних органов и мышечной ткани животных, поскольку насыщенная гемоглобином кровь способствует усилению обменных процессов, проявлению анаболических процессов. Применение ферментно-пробиотического препарата

«Натуфорт» бычкам галловейской породы опытной группы способствовало снижению количества лейкоцитов, в сравнении с животными контрольной группы на 7,4%.

Изучение микродвигов показателей обмена веществ в пределах физиологической нормы имеет важное значение, в том числе при использовании бактериальных препаратов из живых микробных культур-пробиотиков.

Таблица 2 - Биохимические показатели крови бычков галловейской породы после проведения эксперимента

Показатель	Ед. измерения	Норма	Группа	
			контрольная	опытная
Общий белок	г/л	59-78	67,50±3,189	71,18±1,918*
Альбумин	г/л	27-37	29,53±1,266	33,66±2,605*
Глобулин	г/л	32-50	37,98±3,447	37,52±2,213
Мочевина	ммоль/л	3,7-9,3	6,50±0,214	7,324±0,382
Холестерин	ммоль/л	1,1-2,3	1,96±0,061	1,896±0,128
Глюкоза	ммоль/л	2,4-4,5	2,10±0,121	2,716±0,482**
АсАТ	ЕД/л	49-123	100,63±5,911	107,92±6,601
АлАТ	ЕД/л	15-44	43,08±3,998	37,34±5,247
Щелочная фосфатаза	ЕД/л	27-156	85,10±7,723	94,94±15,699
Кальций	ммоль/л	2,3-2,9	2,63±0,044	2,684±0,090
Фосфор	ммоль/л	1,2-2,4	1,35±0,054	1,522±0,208

*P <0,05; **P <0,01; ***P<0,001 - разница статистически достоверна в сравнении между группами.

Проведенными нами исследованиями установлено, что у бычков опытной группы уровень общего белка был на 5,2% (P<0,05), больше, чем у животных контрольной группы (таблица 2). Установленный факт может свидетельствовать о положительном влиянии ферментно-пробиотического препарата на процессы всасывания аминокислот в желудочно-кишечном тракте организма бычков опытной группы, активизации процессов дезаминирования и переаминирования в печени, способствующих синтезу белков. Уровень альбуминов в крови бычков опытной группы был на 12,3% (P<0,05) больше, чем у бычков контрольной группы, что следует расценивать как положительный фактор в связи с тем, что альбумины используются организмом в регуляции активности биологически активных веществ организма, а также как пластический материал при синтезе клеток и тканей. Этот факт нашел свое отражение при последующем анализе прижизненной и послеубойной массы тела организма бычков опытной группы.

Синтезирующая способность белка у скота мясных пород преобладает над синтетической способностью жира, так как жир откладывается внутри мышечной ткани. Положительным эффектом следует считать более высокий уровень в крови бычков опытной группы глюкозы на 22,6% (P<0,01), кальция

на 1,9%. Содержание в организме общего холестерина, являющегося важным компонентом нервной ткани и биохимически активных веществ (желчных кислот, гормонов, витамина Д и др.), отражает его функциональное состояние. Уровень холестерина в крови бычков контрольной и опытной групп не имел существенной разницы, но достигал высоких физиологических значений, в связи с его активным использованием для высокого энергетического обмена организма.

Таким образом, использование в основном рационе кормления бычков галловейской породы, в период откорма ферментно-пробиотического препарата «Натуфорт» способствовало нормализации и активации гемопоэтических и метаболических процессов организма.

Список литературы:

1. Профорт® в кормлении коров / Г. Лаптев, Н. Новикова, Д. Селиванов [и др.] // Животноводство России. – 2017. – № S2. – С. 46-47. – EDN ZGQNOZ.
2. Бурцева, Т. В. Экологические аспекты применения пробиотиков в ветеринарии / Т. В. Бурцева // Аграрный вестник Урала. – 2013. – № 7(113). – С. 15-17. – EDN RBNLUH.
3. Структурно-функциональная характеристика бактериальных биопленок / Т. А. Смирнова, Л. В. Диденко, Р. Р. Азизбеян, Ю. М. Романова // Микробиология. – 2010. – Т. 79, № 4. – С. 435-446. – DOI 10.1134/S002626171004003X. – EDN MTJBKX.
4. Панин, А. Н. Пробиотики - неотъемлемый компонент рационального кормления животных / А. Н. Панин, Н. И. Малик // Ветеринария. – 2006. – № 7. – С. 3-6. – EDN HUGSNZ.
5. Новое поколение пробиотических препаратов кормового назначения / Н. А. Ушакова, Р. В. Некрасов, В. Г. Правдин [и др.] // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 1. – С. 184-192. – EDN PAZBAD.
6. Пробиотики, пребиотики, синбиотики и функциональные продукты питания. Современное состояние и перспективы: Сборник материалов Международной конференции, Москва, 02–04 июня 2004 года. – Москва: Министерство образования и науки Российской Федерации, 2004. – 243 с. – EDN VAKYGN.
7. Иванов, Н. Г. Пробиотики в ветеринарии / Н. Г. Иванов, А. И. Димитриева, А. П. Никитина // Перспективные технологии и инновации в АПК в условиях цифровизации: материалы II Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 10 февраля 2023 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2023. – С. 264-266. – EDN CQWCSA.

©Афанасьева А.И., Сарычев В.А., Сосин И.В., 2024

КОРМОВАЯ ДОБАВКА «КРЕМНИН» В РАЦИОНАХ ПОРОСЯТ

¹Пилюкшина Е.В., ²Меркульева Н.П.

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет», г.

Барнаул, Россия

²Меркульева Н.П., ООО «Антипинское», Алтайский край

Аннотация: Исследования по использованию в питании поросят-отъемышей кормовой добавки «Кремнин» были проведены в условиях ООО «Антипинское». Поросята опытной группы, в рацион которых включали препарат по живой массе превосходили своих сверстников из контрольной группы на 2,7 кг или 9,4 % ($p < 0,05$). Подобная закономерность наблюдается по среднесуточному и по абсолютному приростам на 20,3% ($p < 0,001$) и на 20,0% ($p < 0,001$) соответственно. За период опыта затраты корма на 1 кг прироста в контрольной группе составили 2,27 кг, что на 0,38 кг или на 16,7% больше, чем в опытной. Включение в рацион поросят кормовой добавки «Кремнин» в количестве 0,4% приводит к снижению затрат кормов на 1 кг прироста на 1,08 руб.

Ключевые слова: кормление, свиньи, молодняк, кормовая добавка, прирост, живая масса

FEED ADDITIVE "KREMNNIN" IN PIGLETS' RATIIONS

¹Pilyukshina E.V., ²Merkuleva N.P.

¹Altai State Agricultural University, Russia

²Antipinskoe LLC, Altai Krai, Russia

Abstract: Studies on the use of the feed additive "Kremnnin" in the diet of weaned piglets were conducted under the conditions of Antipinskoe LLC. The piglets of the experimental group, in whose diet the drug was included, exceeded their peers from the control group in live weight by 2.7 kg or 9.4% ($p < 0.05$). A similar pattern is observed in average daily and absolute gains by 20.3% ($p < 0.001$) and 20.0% ($p < 0.001$), respectively. During the experimental period, feed costs per 1 kg of gain in the control group amounted to 2.27 kg, which is 0.38 kg or 16.7% more than in the experimental group. Inclusion of the feed additive "Kremnnin" in the piglets' diet in the amount of 0.4% leads to a decrease in feed costs per 1 kg of gain by 1.08 rubles.

Keywords: feeding, pigs, young animals, feed additive, gain, live weight

В сложившихся экономических условиях эффективное производство свинины возможно лишь при использовании научно-обоснованных методов ведения отрасли. Одним из критических этапов, которому необходимо уделять особое внимание, является послеотъемный периодов. Поросята в это время

испытывают колоссальный стресс [1, 2]. Полное удовлетворение потребностей способно снизить негативные воздействия. Широко ведутся изыскания эффективных путей повышения биологической полноценности и продуктивного действия комбикормов и рационов для сельскохозяйственных животных за счет обогащения их микродобавками (препараты синтетических аминокислот, витаминов, микроэлементов, ультраэлементов и др.) [3-5].

Цель данной работы было выявить влияние добавки «Кремний» на рост и развитие поросят.

Эксперимент по кормлению молодняка свиней крупной белой породы проводился в ОАО «Антипинское» Тогольского района Алтайского края.

Для проведения опыта было сформировано 2 группы по 11 голов в каждой. Продолжительность эксперимента составила 30 суток, с 40- до 70-дневного возраста, т.е. от отъема до перевода в цех откорма.

В контрольной группе животные получали комбикорм, используемый в хозяйстве, поросятам опытной группы в рацион добавили кормовую добавку «Кремний» в дозе 0,4%. Рационы поросят были сбалансированы в соответствии с нормами.

«Кремний» содержит хелат кремния, органическим источником которого является шелуха риса, а в качестве хелатообразователя применены пирокатехины, получаемые из отходов зеленого чая с молодыми листьями облепихи, обладающими каталитическими свойствами. В состав добавки входит 21% двуокиси кремния, а также присутствуют углеводы (до 60%), протеин (около 6%), в том числе аминокислоты (более 1%) минералы (из них микроэлементы до 0,5%), витамины группы В, витамин Е и С.

О влиянии скормливания кормовой добавки «Кремний» судили по интенсивности роста поросят (табл.1).

Таблица 1 – Зоотехнические показатели

Показатель		Контрольная группа	Опытная группа
Живая масса поросят, кг	в начале	12,9±0,14	13,0±0,12
	в конце	25,9±0,26	28,6±0,27*
Абсолютный прирост, кг		13,0±0,13	15,6±0,11***
Среднесуточный прирост, г		433±23,2	521±18,3***
Затраты кормов на 1 кг прироста поросят, кг		2,27	1,89

Из анализа данных таблицы 1 видно, что поросята контрольной и опытной группы при постановке на опыт (в 40-дневном возрасте) имели практически одинаковую живую массу. Разница была незначительной 0,1 кг или 0,8%. В возрасте 70 дней поросята опытной группы превосходили поросят контрольной группы по анализируемому показателю на 2,7 кг или 9,4 % (p<0,05).

Абсолютный прирост у подсвинков опытной группы так же был выше, чем у животных контрольной группы на 2,6 кг или 20,0% (p<0,001).

По среднесуточному приросту поросята опытной группы, получавшие в составе рациона кормовую добавку «Кремнин» превосходили своих сверстников из контрольной группы на 88 г или 20,3% ($p < 0,001$).

На основе ежедневного учета расхода кормов были рассчитаны затраты кормов на 1 кг прироста поросят. Общее количество съеденных кормов в контрольной и опытной группах было одинаковое и составило по 29,5 кг на 1 голову. При этом, затраты корма на 1 кг прироста в контрольной группе составили 2,27 кг, что на 0,38 кг или на 16,7% больше, чем в опытной, где скармливали в дополнение к основному рациону кормовую добавку «Кремнин».

Для оценки развития поросят были взяты промеры телосложения поросят в 40- и 70-дневном возрасте (табл. 2).

Таблица 2 – Промеры и индексы телосложения поросят

Промер	Контрольная группа		Опытная группа	
	в начале опыта	в конце опыта	в начале опыта	в конце опыта
Промеры, см				
Длина туловища	54,3±1,37	69,3±0,79	55,5±0,81	74,5±0,51***
Обхват груди	50,9±0,88	69,7±0,38	52,1±0,48	73,2±0,44***
Высота в холке	31,6±0,31	40,8±0,46	32,0±0,37	42,1±0,28*
Индексы, %				
растянутости	172±4,0	170±3,0	172±3,3	177±1,1*
сбитости	94±1,2	101±1,2	95±1,2	98±0,7
массивности	161±3,0	171±1,9	163±3,0	174±1,2

Из данных таблицы 2, можно сделать вывод, что подсинки контрольной и опытной групп в 40-дневном возрасте по промерам практически не отличались, разница была в пределах 1,3-2,3%. В 70-дневном возрасте животные опытной группы были больше по таким показателям как длина туловища – на 6,9% ($p < 0,001$), обхват груди – на 4,7% ($p < 0,001$) и высота в холке – на 3,1% ($p < 0,05$) соответственно. За период опыта у поросят контрольной группы увеличилась длина туловища на 15 см или 27,6%, обхват груди – на 18,8 см или 36,9% и высота в холке – на 9,2 см или 29,1%, у опытной соответственно на 19,0 см или 34,2%; на 21,1 см или 40,5% и 10,1 см или 31,6%.

Животные подопытных групп по индексам телосложения (табл.2) в начале опыта отличались незначительно (0-1,2%). К концу эксперимента более растянутыми (на 4,1% ($p < 0,05$)) и массивными (на 1,8%), но менее сбитыми (на 3,0%) оказались поросята опытной группы.

Расчет экономической эффективности показал, что за период опыта было скармлено одинаковое количество комбикорма, в том числе 1,3 кг кормовой добавки «Кремнин». Известно, что реализационная цена 1 кг кормовой добавки

«Кремний» значительно выше комбикорма, это привело к увеличению стоимости 1 кг комбикорма. Как следствие, возросла стоимость кормов на 1 голову в опытной группе по сравнению с контрольной на 14,6%. В связи с тем, что в опытной группе прирост живой массы был больше на 12% (2,6 кг), то это оказало значительное влияние на затраты корма на 1 кг прироста и они соответственно были ниже, чем в контроле на 1,08 руб. или 4,5 %.

Таким образом, включение 0,4% кормовой добавки «Кремний» в комбикорм для поросят в возрасте с 40 до 70 дней приводит к увеличению живой массы на 12% увеличению среднесуточных приростов на 20,3% при снижении затрат кормов на 1 кг прироста на 0,38 кг (на 16,7%) или на 1,08 руб. (4,5 %).

Список литературы:

1. Клоуз В. Этот трудный послеотъемный период // Животноводство России. – 2007. – №9. – С. 31-33.

2. Козьменко В. Адаптация поросят-отъемышей / В. Козьменко, Е. Павличенко, Н. Наливайская // Животноводство России. – 2007. – №6. – С. 27.

3. Бурцева С.В., Пушкарев И.А., Косарев А.П., Понамарев Н.М. Влияние витаминной кормовой добавки "Липокар" на мясные качества молодняка свиней крупной белой породы // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2017. – № 3 (149). – С. 107-111.

4. Скирда С.К., Пилюкшина Е.В. Эффективность использования витаминно-минеральных добавок в рационах молодняка свиней // В сборнике: Наука и инновации: векторы развития. Материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых. Сборник научных статей. В 2-х книгах. 2018. – С. 188-190.

5. Подобед Л.И., Мальцев А.Б., Полубояров Д.В. Методические рекомендации по применению кремнийорганических препаратов (хелатов кремния) в кормлении сельскохозяйственной птицы. - 2012. - С. 50.

© Пилюкшина Е.В., Меркульева Н.П., 2024

Научная статья

УДК 636.5.033.087.26

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЖМЫХА ИЗ АМАРАНТА В КОРМОВЫХ ПРОГРАММАХ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

**Даниленко И.Ю., Шкаленко В.В., Николаев С.И., Чехранова С.В.,
Елицина Т.Ю.**

ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, г. Волгоград, Россия

Аннотация. Проведен обзор кормовой ценности амарантового и подсолнечного жмыхов в сравнительном аспекте. Определен потенциал использования жмыха из амаранта в качестве альтернативной замены

подсолнечному жмыху в рационах сельскохозяйственной птицы. Представлены показатели эффективности включения амарантового жмыха в кормовых программах цыплят-бройлеров.

Ключевые слова: птицеводство, кормовые программы, рацион, комбикорм, источники протеина, аминокислоты, продуктивность цыплят-бройлеров.

THE EFFECTIVENESS OF USING AMARANTH CAKE IN FEED PROGRAMS BROILER CHICKENS

Danilenko I.Yu., Shkolenko V.V., Nikolaev S.I., Chehranova S.V., Elisina T.Yu.

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Volgograd State Agricultural University, Volgograd, Russia

Annotation. The review of the feed value of amaranth and sunflower cake in a comparative aspect is carried out. The potential of using amaranth cake as an alternative substitute for sunflower cake in the diets of poultry has been determined. The indicators of the effectiveness of the inclusion of amaranth cake in the feed programs of broiler chickens are presented.

Keywords: poultry farming, feed programs, diet, compound feed, protein sources, amino acids, productivity of broiler chickens.

Большие площади южной части нашей страны характеризуются недостатком влаги, а на 70 % общей площади часто встречаются засоленные и кислые почвы. Поэтому, для высокопродуктивного промышленного ведения растениеводства и животноводства необходимо внедрение многофункциональных растений, обладающих такими качествами, как устойчивость к биотическим и абиотическим стрессам, высокая урожайность, кормовая ценность, а также пригодность к механизированным технологиям выращивания в открытом грунте [2, 4, 7].

На сегодняшний день, актуальным остается проблема дефицита источников протеина в рационах сельскохозяйственных животных и птицы [3].

Из-за нехватки отечественных источников кормового белка проблема недостатка кормового протеина может быть решена, частично за счет использования амаранта, зерно которого содержит значительное количество белка и антиоксидантов.

Предприятия Волгоградской области нарастили темп производства амарантового масла-высокоценного источника сквалена, биологически активных соединений и полинасыщенных жирных кислот. Побочный продукт данного производства-жмых, который имеет большой потенциал использования в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы.

Анализируя данное предположение, мы пришли к выводу, что амарантовый жмых может быть альтернативной заменой подсолнечному жмыху.

В связи с чем, был проведен химический и аминокислотный анализ амарантового и подсолнечного жмыхов с целью определения возможности использования первого для альтернативной замены второго (таблица 1).

Таблица 1 – Химический и аминокислотный состав амарантового и подсолнечного жмыхов, %

Показатель	Жмых	
	амарантовый	подсолнечный
Вода	10,10	10,00
Сухое вещество	89,90	90,00
Сырой протеин	30,70	30,50
Сырой жир	9,30	9,50
Сырая клетчатка	7,37	13,90
Сырая зола	7,10	6,80
БЭВ	35,43	29,30
Аминокислотный состав		
Аргинин	2,60	1,91
Лизин	1,20	0,85
Тирозин	0,78	0,78
Фенилаланин	1,44	1,41
Гистидин	0,92	0,89
Лейцин+изолейцин	2,77	2,73
Метионин	0,75	0,74
цистин	0,48	0,69
Валин	1,36	1,32
Треонин	1,25	1,21
Серин	1,40	1,31
Аланин	1,09	1,35
Глицин	1,84	1,81
Глутаминовая кислота	5,18	3,93
Аспарагиновая кислота	2,41	2,27
Триптофан	0,42	0,38
Сумма аминокислот	25,89	23,58

Из-за с высокой стоимости кормов для бройлеров, затраты и рентабельность бройлерного производства требуют критического анализа затрат на корма, как основной части общих производственных затрат.

Проведенное нами лабораторное исследование позволило заключить, что использование жмыха из амаранта взамен подсолнечного жмыха возможно в кормовых программах для цыплят-бройлеров.

В связи с этим, нами был проведен научно-хозяйственный опыт в условиях НИЦ эффективности и безопасности кормов и добавок ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ на цыплятах-бройлерах кросса Росс 308 (таблица 2).

Таблица 2 - Схема опыта на птице

Группа	Особенности кормления
контрольная	Основной рацион (ОР) с подсолнечным жмыхом
опытная	ОР с замещением 100 % подсолнечного жмыха на амарантовый

Программы кормления цыплят-бройлеров по периодам выращивания (старт, рост, финиш), условия содержания и технологические параметры соответствовали рекомендациям ФНУ ВНИТИП [2], разница заключалась в том, что птица контрольной группы в составе рациона получала подсолнечный жмых, а в опытной группе подсолнечный жмых полностью заменяли на амарантовый.

Бройлерные птицы – это птицы, которых содержат и выращивают для производства мяса от суточного до тридцати семидневного возраста для получения нежного мяса хорошего качества в качестве источника белка в рационе человека [1, 5].

В этой связи, мы вели учет производственных показателей птицы (таблица 3).

Таблица 3 –Показатели выращивания цыплят-бройлеров, г ($M \pm m$), n=120

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Зоотехнические показатели		
Живая масса суточных цыплят-бройлеров, г	61,53 ± 0,56	61,49 ± 0,64
Живая масса тридцати семидневных цыплят-бройлеров, г	2510,11 ± 30,16	2597,50 ± 28,61*
Общий прирост живой массы, кг	2448,58	2536,01
Среднесуточный прирост живой массы, г	68,02	70,44
Живая масса птицы перед убоем, г	2452,17±42,66	2547,00±41,22
Тушка бройлера потрошенная, г	1 818,53±31,09	1 907,45±25,15*
Убойный выход, %	74,16±0,15	74,89
Процент сохранности поголовья	97,50	99,17
Общий живой вес птицы, кг	293,683	309,103
Экономические показатели		

Израсходовано комбикормов за период опыта на 1 голову, кг	3,59	3,59
Израсходовано всего комбикормов за период опыта на начальное поголовье, кг	430,80	430,80
Цена 1 кг комбикорма, руб.	37,16	36,98
Производственные затраты, руб.	20 811,08	20 733,54
В том числе: стоимостные затраты на корма, руб.	16008,53	15930,98
Дополнительная прибыль за счет экономии затрат на корма, руб.	-	77,55
Цена реализации 1 кг птицы в живом весе, руб.	110,00	110,00
Доход от реализации цыплят - бройлеров, руб.	32 305,13	34 001,33
Общая прибыль, руб.	11 494,05	13 267,79
Дополнительная прибыль, руб.	-	1 773,74

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

Живой вес птицы в возрасте 37 суток составил 2510,11 г в контрольной группе (в составе рациона которой был подсолнечный жмых) и 2597,50 г в опытной группе (в рационе которой жмых из подсолнечника заменили на амарантовый). Разница в пользу птицы из опытной группы составила 87,39 г или 3,48 %, что наглядно продемонстрировано на рисунке 1.

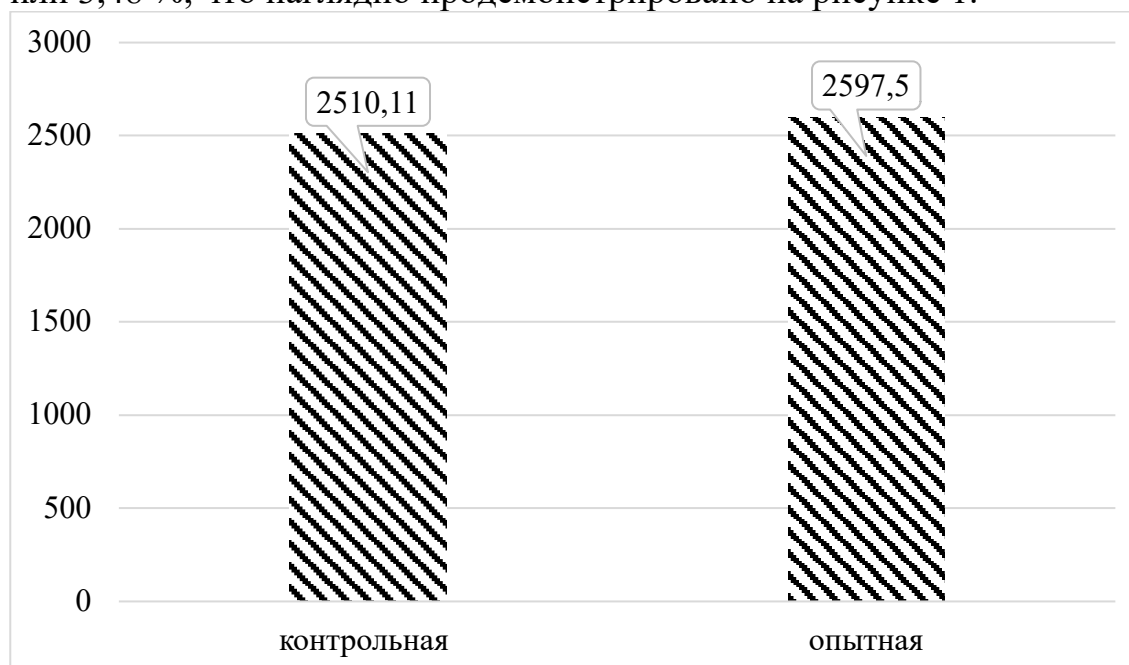


Рисунок 1 – Живая масса цыплят-бройлеров в возрасте 37-и суток, г

Несмотря на одинаковой уровень потребления комбикорма в сутки (3,59 кг на 1 голову), интенсивность роста птицы контрольной и опытной групп отличалась. Нами было установлено, что общий прирост живой массы в

контрольной группе составил 2448,58 кг, в то время, как в опытной – 2536,01 кг, и был на 87,43 г или 3,57 % выше, чем в контрольной группе высокопродуктивной птицы.

Установлено, что убойный выход при использовании в кормовых программах цыплят-бройлеров амарантового жмыха, замещающего подсолнечный жмых, был выше на 0,73 % и составил 74,89 %.

Замена подсолнечного жмыха на амарантовый в кормовых программах бройлеров позволяет снизить стоимость 1 кг комбикорма на 0,18 руб, что позволяет получить дополнительную экономию в расчете на 120 голов – 77,55 руб.

В наших исследованиях, благодаря более высокой интенсивности роста птицы и ее сохранности при замене в комбикормах подсолнечного жмыха на амарантовый, доход от ее реализации был выше на 1 696,2 (в расчете на 120 голов).

С учетом экономии затрат на комбикорма и получения более высокого количества товарной продукции (птица живым весом) – экономический эффект в наших исследованиях составил 1773,74 руб.

В связи с вышеизложенным, можно заключить следующее, что использование амарантового жмыха в комбикормах для цыплят-бройлеров оказывает положительное действие на показатели продуктивности, что ведет к повышению экономической эффективности отрасли мясного птицеводства.

Список литературы

1. Матвеев, А. И. Особенности технологии кормления птицы на современном высокотехнологичном предприятии / А. И. Матвеев, А. И. Стрельников // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. – 2020. – № 22. – С. 367-373.

2. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы. Молекулярно-генетические методы определения микрофлоры кишечника / И.А. Егоров, В.А. Манукян, Т.Н. Ленкова [и др.]. - Сергиев Посад: ВНИТИП, 2013. - 51 с.

3. Низкозатратные рационы в кормлении сельскохозяйственной птицы / С. И. Николаев, А. К. Карапетян, О. В. Самофалова, И.Е. Горин, И.Ю. Даниленко, А.В. Колодяжный // Главный зоотехник. – 2022. – № 4(225). – С. 33-43. – DOI 10.33920/sel-03-2204-04. – EDN GVZXEV.

4. Околелова, Т. М. Кормление сельскохозяйственной птицы в вопросах и ответах / Т. М. Околелова, Р. И. Шарипов, Т. Р. Шарипов. – Алматы : Нур-Принт, 2019. – 250 с.

5. Применение комбикормов с разными источниками белка и аминокислот для мясных кур / В. И. Фисинин, Т. А. Егорова, И. А. Егоров [и др.] // Птицеводство. – 2022. – № 12. – С. 41-46. – DOI 10.33845/0033-3239-2022-71-12-41-46. – EDN MLAEBA.

6. Технологические свойства жмыха амаранта как компонента комбикормов / Е. С. Шенцова, Л. И. Лыткина, А. В. Востроилов, Е. Е. Курчаева

// Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2018. – Т. 80, № 2(76). – С. 182-188. – DOI 10.20914/2310-1202-2018-2-182-188. – EDN YBESCGT.

7. Фисинин, В. И. Стратегические тренды инновационного развития птицеводства / В. И. Фисинин // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2015. – № 1. – С. 11-14. – EDN RKANTV.

© Даниленко И.Ю., Шкаленко В.В., Николаев С.И., Чехранова С.В., Елисина Т.Ю., 2024

Научная статья

УДК 636.4.084:633.367

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫХ РЕЦЕПТУР КОМБИКОРМОВ И ПРЕМИКСОВ В РАЦИОНАХ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Николаев С.И., Чехранова С.В., Даниленко И.Ю., Карапетян А.К., Шкаленко В.В., Елизаров Д.Ю., Бубуёк А.В.

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет», Россия, г. Волгоград, Россия

Аннотация. Одним из основных факторов увеличения производства продукции животноводства, повышения мясной продуктивности животных является организация полноценного и сбалансированного кормления животных. Целью данной работы явилось изучение эффективности использования усовершенствованных рецептов премиксов на основе анализа фактической питательности кормов в рационах дойных коров и телят, и нетрадиционных кормовых продуктов в рационах мясного скота. Опыты были организованы на животноводческом комплексе «Старая Чигла» Аннинского района Воронежской области две группы (контрольная и опытная) и в условиях ООО "Управляющая Компания "Волго-Дон" на ремонтных бычках мясного направления продуктивности – порода русская комолая в возрасте с 6 до 18 месяцев. Были сформированы 4 группы шестимесячных бычков. Общее количество животных в эксперименте составило 40 (по 10 голов в каждой группе).

В опыте по изучению эффективности премикса в кормлении молодняка аналогично были сформированы две группы телят по 12 голов в каждой. Животные контрольных групп получали хозяйственные рационы с премиксом, разработанным без учета анализа питательности рационов. В опытной группе коровы и телята получали новые усовершенствованные премиксы, разработанные на основе данных конкретных условий кормления. Применение в рационах коров премикса с усовершенствованной рецептурой позволило повысить среднесуточные удои на 5,61 %, процент жира в молоке – на 0,05 %, белка в молоке – на 0,15 %, при этом произошло увеличение уровня

переваримости сухого вещества – на 1,25 %, органического вещества – на 1,07 % сырого протеина – на 1,56 %, сырого жира – на 1,63 %, сырой клетчатки – на 1,08 %, БЭВ – 1,87 %. Расчет затрат кормов на синтез 1 кг молока показал, что они были ниже в опытной группе на 0,31 МДж чистой энергии лактации и 2,97 г переваримого протеина. Положительные результаты были получены и в опыте на телятах. Применение премикса, разработанного на основании фактической питательности кормов и рационов, позволило повысить живую массу тёлочек в 12-месячном возрасте на 5,04 %, среднесуточный прирост за период опыта – на 5,74 %, относительный прирост – на 1,91 %.

При использовании люпина в рационе мясного скота было определено достоверное увеличение живой массы на 3,33 %, среднесуточного прироста на 3,54 %.

Ключевые слова: коровы, молодняк, премиксы, люпин, живая масса, молочная продуктивность, переваримость, затраты кормов, мясная продуктивность.

THE USE OF IMPROVED FORMULATIONS OF COMPOUND FEEDS AND PREMIXES IN THE DIETS OF CATTLE

Nikolaev S.I., Chehranova S.V., Danilenko I.Yu., Karapetyan A.K., Shkolenko V.V., Elizarov D.Yu., Bubuek A.V.

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Volgograd State Agricultural University, Volgograd, Russia

Annotation. One of the main factors in increasing the production of livestock products, increasing the meat productivity of animals is the organization of full and balanced animal feeding. The purpose of this work was to study the effectiveness of using improved premix recipes based on the analysis of the actual nutritional value of feed in the diets of dairy cows and calves, and non-traditional feed products in the diets of beef cattle. The experiments were organized at the Staraya Chigla livestock complex in the Anninsky district of the Voronezh Region in two groups (control and experimental) and in the conditions of LLC Volga-Don Management Company on repair bulls of the meat productivity direction – the Russian Komolaya breed aged from 6 to 18 months. 4 groups of six-month-old bulls were formed. The total number of animals in the experiment was 40 (10 animals in each group).

In an experiment to study the effectiveness of premix in feeding young animals, two groups of calves of 12 heads each were similarly formed. The animals of the control groups received household rations with a premix developed without taking into account the nutritional analysis of the rations. In the experimental group, cows and calves received new improved premixes developed based on these specific feeding conditions. The use of a premix with an improved formulation in cow diets allowed to increase average daily milk yields by 5.61%, the percentage of fat in milk by 0.05%, protein in milk by 0.15%, while there was an increase in the level of digestibility of dry matter by 1.25%, organic matter by 1.07%, crude protein by 1.56%, raw fat – by 1.63%, crude fiber – by 1.08%, BEV – 1.87%. The calculation of

feed costs for the synthesis of 1 kg of milk showed that they were lower in the experimental group by 0.31 MJ of pure lactation energy and 2.97 g of digestible protein. Positive results were also obtained in the experiment on calves. The use of a premix developed on the basis of the actual nutritional value of feeds and diets allowed to increase the live weight of heifers at 12 months of age by 5.04%, the average daily increase over the period of experience by 5.74%, the relative increase by 1.91%.

When using lupin in the diet of beef cattle, a significant increase in live weight by 3.33% and an average daily increase of 3.54% was determined.

Keywords: cows, young animals, premixes, lupin, live weight, milk productivity, digestibility, feed costs, meat productivity.

Актуальность темы. Обеспечение населения необходимыми продуктами питания животного происхождения является существенной задачей агропромышленного комплекса страны, для решения которой необходимо применение в животноводстве интенсивных технологий, а также улучшение количественных и качественных показателей продуктивности животных и птицы [4, 11]. Совершенствование кормовой базы, обеспечение животных высококачественными кормами, организация полноценного сбалансированного кормления в большей степени оказывают влияние на реализацию заложенного селекционерами генетического потенциала [3, 7].

Стоит сказать, что восполнить потребность животных в минеральных веществах и витаминах только за счет применения кормов практически невозможно, требуется обязательное включение в рационы различных балансирующих добавок, способствующих нормализации обменных процессов, повышению продуктивности, а также улучшению экономической эффективности [6, 8, 12].

Неоднократно учеными была доказана целесообразность включения в рационы крупного рогатого скота премиксов [1, 5, 10]. Однако, часто премиксы производились без учета питательности применяемых в рационе кормов, особенностей кормления и содержания, что не всегда давало ожидаемого результата. В настоящее время производители премиксов берут во внимание эти факторы и ведут разработку рецептур на основании анализа условий кормления конкретных предприятий [11, 14].

На повышение молочной продуктивности оказывает влияние не только кормление во время лактации коров, но и в том числе обеспечение полноценным сбалансированным питанием молодняка крупного рогатого скота, который требователен к нормированному минеральному и витаминному питанию, что связано с высокой интенсивностью роста животных [2, 5].

В связи с вышесказанным разработка адресных рецептур премиксов и их применение в кормлении коров и молодняка крупного рогатого скота является актуальным.

Цель работы – изучение эффективности использования усовершенствованных рецептов премиксов на основе анализа фактической питательности кормов в рационах дойных коров и телят, и нетрадиционных

кормовых продуктов в рационах мясного скота. **Материал и методика исследований.** Опыты были организованы на животноводческом комплексе «Старая Чигла» Аннинского района Воронежской области. В опыте на коровах были отобраны 20 голов, методом пар-аналогов разделены на две группы (контрольная и опытная и в условиях ООО "Управляющая Компания "Волго-Дон на ремонтных бычках мясного направления продуктивности – порода русская комолая в возрасте с 6 до 18 месяцев. Были сформированы 4 группы шестимесячных бычков. Общее количество животных в эксперименте составило 40 (по 10 голов в каждой группе).

В ходе опыта вели учет молочной продуктивности и анализ переваримости питательных веществ и затрат кормов. В опыте по изучению эффективности премикса в кормлении молодняка аналогично были сформированы две группы телят по 12 голов в каждой. Схема проведенных опытов представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Схема научно-хозяйственных опытов

Группа коров	контрольная	опытная
опыт на коровах		
Поголовье в группе, голов	10	10
Особенности кормления	Хозяйственный рацион (ХР) с премиксом, разработанным без учета особенностей кормления	Хозяйственный рацион (ХР) с премиксом, разработанным с учетом особенностей кормления
опыт на телятах		
Поголовье в группе, голов	12	12
Особенности кормления	Хозяйственный рацион (ХР) с премиксом, разработанным без учета особенностей кормления	Хозяйственный рацион (ХР) с премиксом, разработанным с учетом особенностей кормления
опыт на откармливаемом молодняке		
Поголовье в группе, голов	10	10
Особенности кормления	Хозяйственный рацион (ХР) с соей полножирной	Замена в ХР 100 % сои на люпин

Хозяйственные рационы были составлены с учетом потребностей животных, физиологического состояния, возраста, продуктивности, а также

фактической питательной ценности кормов. Минеральные вещества и витамины балансировались премиксами, однако только премиксы для опытных групп животных были разработаны на основе анализа хозяйственного рациона. Премикс для коров в себя включал макроэлементы (кальций, фосфор, магний, сера), микроэлементы (марганец, медь, цинк, йод, селен, кобальт), витамины (А, Д, Е, В₄, В₅, Н), а также монензин натрия, ароматизатор, антиоксидант, пробиотик.

В премикс для телят аналогично входили витамины, микроэлементы (в т.ч. и в органической форме) и дополнительно были включены монензин Na, ароматизатор, антиоксидант, пробиотик.

Результаты исследований и их обсуждение. Важным критерием при контроле полноценности кормления является установление параметров переваримости питательных веществ рационов (рисунок 1) [13].

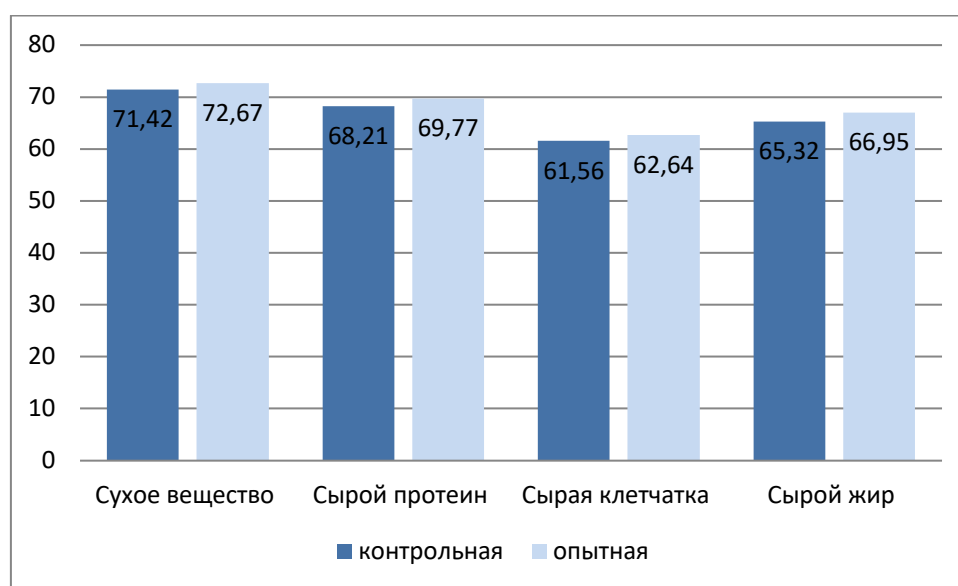


Рисунок 1 – Уровень переваримости питательных веществ, %

Анализируя данные по переваримости, можно отметить, что лучшие показатели были отмечены в группе коров, которым скармливали премикс, разработанный с учетом конкретный условий кормления. Так, разница в пользу опытной группы по переваримости сухого вещества составила 1,25 %, органического вещества – 1,07 %, сырого протеина – 1,56 % (*P>0,95), сырой клетчатки – 1,08 %, сырого жира – 1,63 % (*P>0,95), БЭВ – 1,87 % (*P>0,95).

Эффективность применения различных кормовых добавок также оценивают по фактической продуктивности [3]. Данные по среднесуточным удоям и качественным показателям молока представлены на рисунке 2 и в таблице 2.

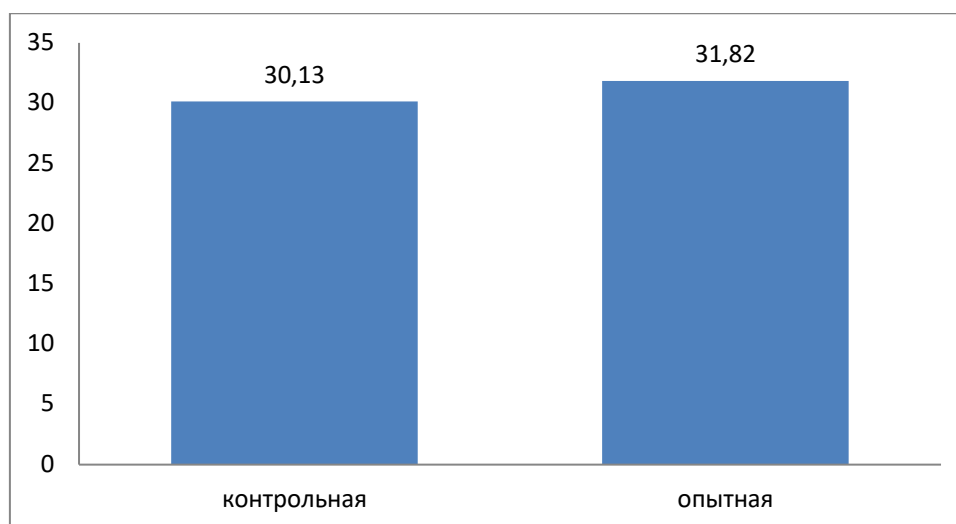


Рисунок 2 – Среднесуточный удой, кг

Среднесуточный удой по контрольной группе коров был на уровне 30,13 кг, а опытной 31,82 кг, что выше контрольного показателя на 5,61 % (1,69 кг). Разница достоверна при * $P > 0,95$.

Таблица 2 - Качественные показатели молока

Концентрация в молоке	Группа коров	
	контрольная	опытная
Жир, %	3,76±0,05	3,81±0,06
Белок, %	3,42±0,05	3,57±0,05
Сухое вещество, %	12,65±0,09	13,04±0,09
Лактоза, %	4,91±0,14	4,94±0,12
Зола, %	0,94±0,03	1,02±0,04
Фосфор, мг/л	89,98±1,63	93,17±1,93
Кальций, мг/л	123,35±1,97	129,07±2,18
СОМО, %	8,97±0,12	9,43±0,13
Содержание мочевины, мг%	26,96±0,50	26,54±0,74

Одновременно с повышением среднесуточной продуктивности улучшились качественные показатели молока. Так, концентрация жира в молоке при скормливании коровам усовершенствованного премикса оказалась на уровне 3,81 %, что выше показателя группы контроля на 0,05 %. Позитивная разница по массовой доле белка составила 0,15 %. Сухое вещество в молоке коров контрольной группы в среднем оказалось на уровне 12,65 %, опытной – 13,04 %, что выше, чем в контроле, на 0,39 %. Содержание лактозы было практически на одинаковом уровне, 4,91 % в молоке коров контрольной группы и 4,94 % в молоке опытных коров. По количеству золы, кальция и фосфора отмечалась лучшая картина в молоке коров опытной группы, разница по этим показателям составила соответственно 0,08 %, 5,72 мг/л и 3,19 мг/л. По концентрации мочевины наблюдалось незначительное ее снижение в молоке, полученном от коров опытной группы.

В ходе опыта был произведен расчет затрат кормов на единицу продукции (таблица 3).

Таблица 2 -Затраты кормов на производство молока (в среднем на 1 корову)

Концентрация в молоке	Группа коров	
	контрольная	опытная
Удой за главный период опыта, кг	5423,40	5727,60
Потреблено с кормами:		
чистой энергии лактации, МДж	32457,60	32457,60
переваримого протеина, г	510593,19	522270,73
Израсходовано на 1 кг молока:		
чистой энергии лактации, МДж	5,98	5,67
переваримого протеина, г	94,15	91,18

Удой за учетный период (180 дней) составил в контрольной группе 5423,40 кг, в опытной – 5727,60 кг. За этот период контрольными коровами было получено с рационом 32457,60 МДж чистой энергии лактации и 510593,19 г переваримого протеина, коровами опытной группы - 32457,60 МДж и 522270,73 г соответственно. При расчете израсходованных кормов было определено, что затраты на 1 кг молока чистой энергии лактации были ниже в опытной группе, разница составила 0,31 МДж. По затратам переваримого протеина наблюдалась аналогичная картина, разница оказалась равной 2,97 г.

Таким образом, разработка премиксов с учетом конкретных условий кормления и фактической питательности кормов и их использование в рационах коров способствует лучшему перевариванию и использованию питательных веществ, что положительно отражается на молочной продуктивности и снижении затрат кормов на синтез молока.

Следующим этапом исследований явилось изучение эффективности усовершенствованных рецептов премиксов в кормлении молодняка крупного рогатого скота. Уровень эффективности производства продукции скотоводства может охарактеризовать динамика живой массы, которая во многом определяется уровнем кормления. Данные по результатам взвешиваний телят представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Динамика живой массы телят

Группа	Возраст телят		
	при рождении	6 месяцев	12 месяцев
контрольная	38,25±0,38	178,15±1,73	332,77±3,15
опытная	38,11±0,41	186,57± 1,92**	349,53±3,67**

Примечание:*P>0,95, **P>0,99

При постановке на опыт телята не имели существенных различий по живой массе. Однако, в дальнейшем при скармлировании молодняку опытной группы премикс, разработанный с учетом фактических условий кормления, наблюдались некоторые различия в пользу опытной группы. Так, в возрасте 6 месяцев живая масса контрольных животных в среднем составляла 178,15 кг, в опытной группе этот показатель был отмечен на уровне 186,57 кг. Превосходство в этот период опыта оказалось равным 4,73 %. В возрасте 12 месяцев разница была аналогичной и составила 5,04 % при живой массе телят в опытной группе 349,53 кг. При этом стоит отметить, что разница между показателями контрольной и опытной групп была достоверной.

Оценить скорость роста можно по приростам живой массы (рисунок 3).

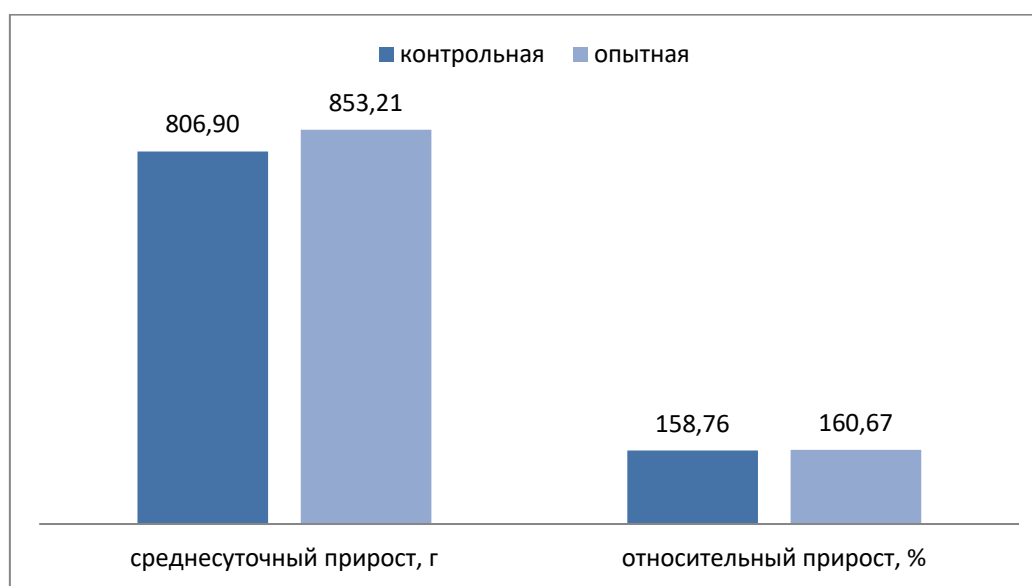


Рисунок 3 – Показатели среднесуточного прироста, г

Среднесуточный прирост живой массы телят контрольной группы оказался равным 806,90 г, опытной – 853,21 г, что превышает контрольный показатель на 46,31 г, или 5,74 %. По относительному приросту, рассчитанному по формуле Броди, аналогично лидировали животные из опытной группы, разница в их пользу составила 1,91 %, что также как и в опыте на коровах свидетельствует об эффективности разработанных премиксов.

В ходе определения эффективности использования люпина, замещающего сою полножирную было выявлено превосходство опытной группы над контрольной (таблица 4).

Таблица 4 - Характеристика изменения живой массы откормочного молодняка в динамике по месяцам, кг (n=10)

Возраст, мес.	Группа	
	контрольная	опытная
6	165,32±2,82	165,20±2,11

7	185,14±2,54	190,23±3,08
8	215,05±3,05	222,45±3,29
9	244,10±3,97	254,67±3,79
10	273,24±4,23	283,22±4,11
11	302,78±4,55	312,76±4,01
12	332,99±4,01	342,88±3,99
13	368,88±3,99	377,95±4,18
14	405,05±4,18	415,05±4,24
15	442,20±4,89	451,26±4,44
16	480,91±4,83	489,30±4,52
17	518,36±5,55	529,16±4,98
18	560,15±5,23	573,18±5,16*
<i>Абсолютный прирост</i>	394,83	407,98

* P>0,95, ** P>0,99, ** P>0,99

Первое взвешивание, проводимое перед постановкой научно-хозяйственного опыта бычков на откорме шестимесячного возраста, подтвердило практическую идентичность животных в группах – средняя живая масса животных имела диапазон 165,10-165,32 кг.

Однако, уже через месяц после начала проведения исследований было отмечено превосходство опытных групп над контрольной.

Так, в возрасте семи месяцев живая масса откормочного молодняка в контрольной группе составила 185,14 кг, в группе 1-опытная 187,11 что было выше на 1,97 кг или 1,06 %; в группе 2-опытная – 189,52 кг, превзойдя контроль на 4,38 кг или 2,37 %; в 3-опытной группе 190,23 кг, что оказалось выше контрольной группы на 5,09 кг или 2,75 %.

Нами было отмечено, что данная тенденция прослеживалась на протяжении всего периода исследований (с шестимесячного до восемнадцатимесячного возраста).

В конце проведения опыта было отмечено увеличение показателя абсолютный прирост на 3,33 %, что свидетельствует о более эффективном кормлении.

Заключение. Применение разработанных премиксов и комбикормов с использованием нетрадиционных кормовых продуктов оказало положительное влияние на продуктивность крупного рогатого скота, переваримость питательных веществ и затраты кормов на единицу продукции, а также на динамику живой массы и интенсивность роста молодняка крупного рогатого скота.

Список литературы

1. Ахметзянова, Ф. К. Молочная продуктивность при использовании премикса и приминкора в кормлении коров / Ф. К. Ахметзянова, Н. Н. Мухаметгалиев, Р. Р. Фархуллина // Ученые записки Казанской

государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2013. – Т. 215. – С. 21-26.

2. Влияние премиксов на рост и развитие молодняка крупного рогатого скота / С. В. Чехранова, С. И. Николаев, В. В. Ионов, С. Н. Куприянов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2022. – № 3(209). – С. 47-51. – DOI 10.53083/1996-4277-2022-209-3-47-51.

3. Влияние ритмичного кормления на молочную продуктивность коров / Н. Н. Швецов, А. С. Звонарев, С. В. Чехранова, В. И. Коловоротная // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2023. – № 2(70). – С. 394-401. – DOI 10.32786/2071-9485-2023-02-46.

4. Влияние силоса, заготовленного с консервантом, на переваримость и использование питательных веществ крупным рогатым скотом / С. В. Чехранова, С. И. Николаев, В. В. Ионов, С. Н. Куприянов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2022. – № 2(208). – С. 49-54. – DOI 10.53083/1996-4277-2022-208-2-49-54.

5. Использование балансирующих добавок в рационах молодняка мелкого и крупного рогатого скота / С. И. Николаев, А. К. Карапетян, С. В. Чехранова [и др.] // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2022. – № 4(201). – С. 22-31. – DOI 10.33920/sel-05-2204-03.

6. Использование премикса «Румимикс-3» в составе кормосмеси для сухостойных коров / К. Ю. Тарасова, Н. Н. Швецов, С. В. Чехранова [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2023. – № 4(72). – С. 319-330. – DOI 10.32786/2071-9485-2023-04-33.

7. Повышение продуктивности крупного рогатого скота при введении в рацион адсорбирующих добавок / С. И. Николаев, С. В. Чехранова, А. К. Карапетян, Н. А. Крикунов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2019. – № 2(172). – С. 101-106. – EDN UYJGEJ.

8. Полковникова, В. И. Молочная продуктивность коров при применении белково-витаминно-минерального премикса "Экомакс Стандарт" в ФГУП УОХ "Липовая гора" / В. И. Полковникова, Е. Ф. Фатыхова // Пермский аграрный вестник. – 2013. – № 2(2). – С. 34-38.

9. Трухачев, В. И. Использование отечественной ферментной кормовой добавки в период раздоя коров / В. И. Трухачев, Н. П. Буряков, О. Е. Махнырева // АгроЗооТехника. – 2023. – Т. 6, № 4. – DOI 10.15838/alt.2023.6.4.1.

10. Филиппьев, М. М. Применение премикса на основе отходов переработки кедровых орехов в кормлении коров / М. М. Филиппьев, Е. А. Иванов, О. В. Иванова // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. – № 1. – С. 21-23.

11. Эффективность использования адресных премиксов в рационах крупного рогатого скота и лошадей / А. В. Якимов, М. Г. Зиатдинов, Р. З.

Хисамов [и др.] // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 4(24). – С. 102-104.

12. Эффективность использования премиксов на основе концентрата "Горлинка" в кормлении кур-несушек / С. И. Николаев, С. В. Чехранова, А. К. Карапетян [и др.] // АгроЭкоИнфо. – 2018. – № 3(33). – С. 52.

13. Azis I. U., Astuti A., Agus A. Mineral premix effects on digestible nutrient consumption and energy balance in cows //AIP Conference Proceedings. – AIP Publishing, 2024. – Т. 2957. – №. 1.

14. Mussayeva G. K. et al. The effect of two mineral–vitamin premixes on the blood biochemical parameters, milk yield and composition of Holstein–Friesian cows in Kazakhstan //Archives Animal Breeding. – 2023. – Т. 66. – №. 4. – С. 391-399.

©Николаев С.И., Чехранова С.В., Даниленко И.Ю., Карапетян А.К., Шкаленко В.В., Елизаров Д.Ю., Бубуёк А.В., 2024

ВЕТЕРИНАРИЯ И ВЕТЕРИНАРНО- САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА

Научная статья

УДК 619:616-006:98:578.828.11

СКРИНИНГОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЙ КРОВИ И МОЛОКА НА ЛЕЙКОЗ, С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РИД И ПЦР

Агольцов В.А., Почепня Е.С.

ФГБОУ ВО Саратовский государственный университет генетики,
биотехнологии и инженерии им. Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

Аннотация. При ранней диагностике лейкоза КРС использование серологического метода постановкой реакции иммунодиффузии (РИД) не всегда позволяет выявлять зараженных животных на ранних стадиях болезни (в инкубационный период). Внедрение в систему профилактических и оздоровительных противолейкозных мероприятий молекулярно-генетических исследований крови и молока позволит своевременно выбраковывать инфицированных вирусом животных.

Ключевые слова: лейкоз крупного рогатого скота, лабораторная диагностика, чувствительность метода, полимеразно-цепная реакция, реакция диффузионной преципитации.

SCREENING INVESTIGATED BLOOD AND MILK FOR LEUKEMIA, USING RID AND PCR

Agoltsov V.A., Pochepnya E.S.

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after. N.I. Vavilova, Saratov, Russia

Abstract. In the early diagnosis of cattle leukemia, the use of the serological method of staging an immunodiffusion reaction (RID) does not always allow the detection of infected animals in the early stages of the disease (during the incubation period). The introduction of molecular genetic studies of blood and milk into the system of preventive and health-improving anti-leukemia measures will allow timely culling of animals infected with the virus.

Keywords: bovine leukemia, laboratory diagnostics, sensitivity, polymer chain reaction, diffusion precipitation reaction.

Введение. Согласно действующим ветеринарным правилам в благополучных по лейкозу фермах исследования проводят раз в 2 года, а в

неблагополучных хозяйствах исследуют каждые 4 месяца. Длительные сроки без исследования способствуют распространению вируса лейкоза среди здорового поголовья [1-5].

Материалы и методы исследований. Для определения диагностической ценности РИД и ПЦР коллективом авторов совместно с ветеринарными врачами ОГУ «Красноармейская районная ветеринарная лаборатория СББЖ» были проведены скрининговые лабораторно-диагностические исследования на лейкоз проб крови и молока крупного рогатого скота.

Параллельные исследования проб крови проводились серологическим методом - РИД и молекулярно-генетическим – ПЦР.

Результаты исследований. В РИД с пробами сыворотки крови, полученными от 418 головы крупного рогатого скота, положительные результаты (наличие антител против BLV) выявлены в 66 пробах, которые также показали наличие провирусной ДНК и в ПЦР (Таблица 1 и Рисунок 1).

Таблица 1 – Результаты скрининговых исследований крови в РИД и ПЦР

Количество проб	РИД		ПЦР	
	количество положительных проб	% положительных проб	количество положительных проб	% положительных проб
418	66	15,79	149	35,65

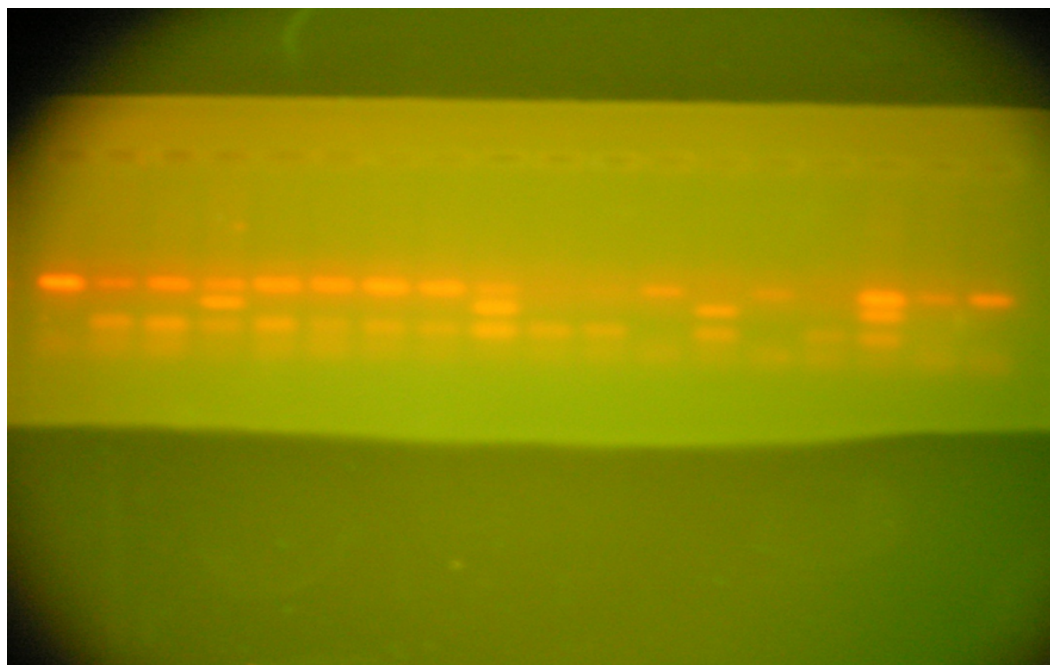


Рисунок 1 - Исследование крови крупного рогатого скота на лейкоз методом ПЦР

Результаты РИД и ПЦР исследований сыворотки крови оказались идентичными в 39 % случаев.

Результаты РИД и ПЦР исследований сыворотки крови показали, что диагностическая ценность ПЦР значительно выше, чем РИД. Кроме того, при проведении РИД следует учитывать возрастные и физиологические показатели тестируемых животных, т.к. уровень антител у них в процессе жизни может значительно варьировать.

В результате исследования проб крови в ПЦР с использованием тест-систем «Лейкоз» наличие провирусной ДНК BLV было выявлено в 149 из 418 исследованной пробы. ДНК возбудителя обнаруживалась как в цельной крови, так и в сыворотке, а также в ресуспендированном с забуференным физиологическим раствором кровяном сгустке и в цельном молоке от больных животных. То есть параллельными исследованиями постановкой ПЦР дополнительно было выявлено 83 головы крупного рогатого скота, инфицированного вирусом.

Для исследования молока в РИД предварительно получали лактосыворотку по оригинальной (разработанной сотрудниками университета) методике.

Из исследованных 418 проб молока лактосеропозитивными признано 61 корова. Исследования в РИД с молочной сывороткой подтвердило результаты, полученные в РИД с сывороткой крови более чем у 90% коров. Исследованием молока методом ПЦР на наличие провируса лейкоза положительный результат был получен в 154 пробах (Таблица 2 и Рисунок 2).

Таблица 2 – Результаты скрининговых исследований молока в РИД и ПЦР

Количество проб	РИД		ПЦР	
	количество положительных проб	% положительных проб	количество положительных проб	% положительных проб
418	61	14,59	154	36,84

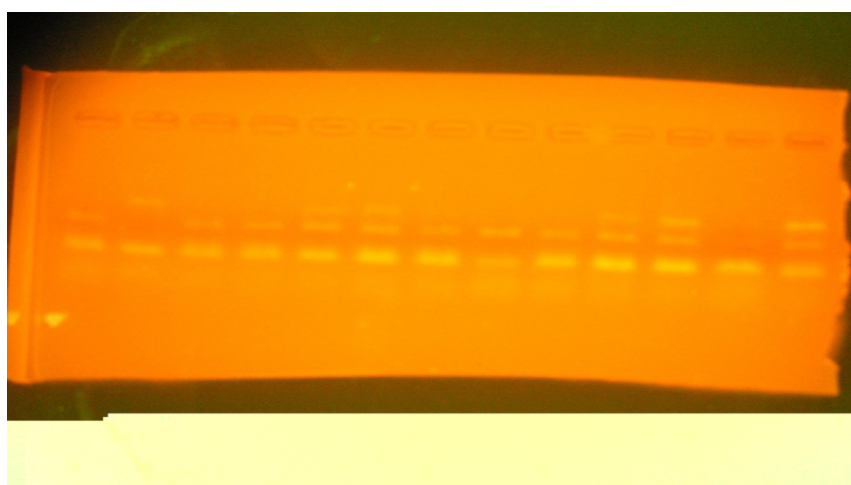


Рисунок 2 - Исследование молока от больных животных методом ПЦР на наличие провируса лейкоза

Заключение. Анализируя полученные результаты, хотелось бы подчеркнуть, что окончательная диагностика такого заболевания как лейкоз крупного рогатого скота подразумевает комплексный подход, т.к. ни один из разработанных и применяемых диагностических приёмов не может быть одинаково чувствительным и строго специфичным при выявлении возбудителя или маркеров его присутствия.

Диагностика заболевания у коров должна представлять комбинацию диагностических тестов с учетом патогенеза и стадии развития болезни. Полное оздоровление неблагополучных по лейкозу крупного рогатого скота должно проводиться с использованием скрининговых исследований.

Таким образом, внедрение в систему профилактических и оздоровительных противолейкозных мероприятий молекулярно-генетических исследований крови и молока позволит своевременно выбраковывать инфицированных вирусом животных.

Список литературы:

1. Миронов, А. Н. Борьба с лейкозом крупного рогатого скота на территории Кемеровской области / А. Н. Миронов, Т. В. Зубова, В. А. Плешков // Инновационный конвент "Кузбасс: образование, наука, инновации": Мат. Инновац. конвента, Кемерово, 14 декабря 2018 года / Департамент молодежной политики и спорта Кемеровской области. – Кемерово: Сибирский государственный индустриальный университет, 2019. – С. 469-470.

2. Ликвидация лейкоза крупного рогатого скота в условиях промышленного производства / И. М. Донник, О. И. Пономарева, Р. А. Кривонос [и др.] // Ветеринария Кубани. – 2021. – No 2. – С. 3-8.

3. Макаров, В. В. Эпизоотологические особенности современного лейкоза крупного рогатого скота / В. В. Макаров, Д. А. Лозовой // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2020. – No 1. – С. 53-58.

4. Макаров, В. В. Лейкоз крупного рогатого скота – современная концепция: лекционное пособие / В. В. Макаров, Д. А. Лозовой. – Владимир: Федеральное государственное бюджетное учреждение "Федеральный центр охраны здоровья животных", 2020. – 52 с.

5. Патент No 2700245 С1 Российская Федерация, МПК С12Q 1/68. Способ выявления ДНК провируса лейкоза крупного рогатого скота (Bovine leukosis virus, BLV): No 2018134803: заявл. 01.10.2018: опубл. 13.09.2019 / О.Ю. Черных, В. А. Баннов, Д. В. Малышев [и др.].

© Агольцов В.А., Почепня Е.С., 2024

Научная статья

УДК 616.31:616.314+636.7

ГИСТОМОРФОЛОГИЯ ШЛИФОВ ВРЕМЕННЫХ ЗУБОВ У ЩЕНЯТ

Новиков Я.И., Фролов В.В., Егунова А.В., Лощинин С.О.

ФГБОУ ВО Саратовский государственный университет генетики биотехнологии инженерии им. Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

Аннотация: В данной статье предоставлены результаты по изучению особенности строения скелета молочных зубов и выявлению гистоморфологических особенностей шлифов зубов.

Ключевые слова: собаки, шлифы зубов, строение зубов, гистоморфология, временные зубы.

HISTOMORPHOLOGY OF TEMPORARY TEETH RESURFACING IN PUPPIES

Novikov Ya.I., Frolov V.V., Egunova A.V., Loshchinin S.O.

Saratov State University of genetics, biotechnology and engineering, named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

Abstract: This article presents the results of the study of the structural features of the skeleton of baby teeth and the identification of histomorphological features of tooth sections.

Keywords: dogs, teeth sections, tooth structure, histomorphology, temporary teeth.

Введение. Временное нахождение молочных зубов в полости рта, с момента их прорезывания на поверхности десны до времени самостоятельного выпадения, в первую очередь зависит от анатомо-морфологических особенностей строения таких зубов, которые выявляются одонтогистологическими методами. Особый интерес вызывает и сравнительная гистоморфологическая оценка скелета временных и постоянных зубов. Одним из таких методов является гистоморфологическое изучение шлифов скелета зубов [1, 2, 3, 8, 11].

В ветеринарной стоматологии ряд современных методик гистологических исследований еще на этапе подготовки образцов искажает структуру многих тканей зуба. Это требует разработки новых методов подготовки препаратов зубов животных. До настоящего времени не выработаны единые, общедоступные критерии, позволяющие сопоставлять полученные результаты между собой, что не дает возможности широко применять морфологический и морфометрический анализ [3, 9, 10]. Целью наших исследований являлась гистоморфологическая оценка шлифов временных зубов у собак.

Материал и методы.

Для исследования брали экстирпированные временные зубы собак (n=50), в возрасте 5 месяцев. Изготовление шлифов зубов проводили по общепринятой методике, которая включала следующие этапы:

1. - после проведения операции по экстирпации зубов и промывки их в воде, они подвергались высушиванию активной вентиляцией до 3 часов;
2. – затем после фиксации в 4 % растворе глутарового альдегида и отмывки от него, с целью получения полной дегидратации препаратов погружали зубы с начало в 96% спирт, а затем в ацетон на 1 сутки;
3. – далее зубы заключали в плотный компаунд эпоксидной смолы ЭПОН – 812, которые выглядели в виде блоков;
4. – полученные блоки по продольной оси зубов рассекали сепарационным диском на две половины, торцевые поверхности которых с обнаженными тканями, подвергали шлифовке и полировке;
5. – затем проводили декальцинацию твердых тканей зубов путем погружения препаратов в хелатообразующий агент (динатриевая соль ЭДТА-трилон Б);
6. – заключительным техническим этапом изготовления препаратов стало окрашивание одного набора полученных шлифов 1% раствором метиленового синего в 1% растворе буры, а другого – гематоксилином и эозином;
7. – полученные препараты с помощью светового микроскопа, оснащенного цифровой фотокамерой, изучались и фотографировались.

Дополнительно мы изучали в корневых частях и в области коронок зубов соотношение между собой эмали, дентина, цемента и пульпарной полости в процентном соотношении.

Как показали наши гистоморфологические исследования временных и постоянных зубов у щенят они имеют большое количество различий в собственном скелете. Рассмотрим, как мы считаем, наиболее важнейшие из них по одонтогенеративным группам.

Полученные результаты. Коронки молочных зубов были полностью покрыты эмалью, толщина которой на фронтальных зубах составляла 0,3 – 0,5 мм, а на премолярах 0,5-0,6 мм соответственно. Ее наружная поверхность имела интактный вид, т.е. без следов различного рода повреждений. Цвет белый и блестящий.

Гистоморфологические исследования показали, что толщина эмали зависит от расположения ее на поверхности коронки и группы временных зубов. Так, наиболее максимальная толщина всегда достигала в области верхушек коронок, а минимальная в пришеечных областях молочных зубов. Однако, в завершающем этапе I генерации зубов в межбугорковых пространствах последних верхних премоляров имелись участки полного исчезновения эмали.

Наши исследования показали, что соотношения между собой толщины эмали, дентина и ширины пульпарной камеры различны. Максимальный размер достигала пульпарная камера зуба 80 - 85% от всех измеряемых показателей. В

зависимости от участка коронки зуба толщина эмали составляла 5 – 10 %, а на дентин до 10 % соответственно.

Указанные выше соотношения в корневой части молочных зубов весьма непостоянны и в первую очередь зависят от времени нахождения таких зубов в десне. Если в начале первой генерации соотношения дентина и пульпарной камеры были приближены к таковым с показателями коронок зубов, то в конце этой генерации показатели дентина уменьшились до 87-90%, а ширина пульпарной камеры увеличилась на 20%. Ее увеличение ширины шло до тех пор, пока был сохранен корневой дентин. После его полного исчезновения, в результате физиологического рассасывания молочных корней, ткань зубной мякоти полностью сливалась с тканями пародонта.

На основании исследований, мы считаем, что изменения соотношения частей скелета зуба шли не только за счет горизонтальных уменьшений корневой системы молочных зубов (ширина цемента), но в первую очередь за счет снижения длины корневого дентина, вызванного его физиологической резорбцией. На корнях временных зубов как в начале процесса их рассасывания, так и в конце этого процесса цемента корней этих зубов гистологически мы не выявили.

Гистоморфологические исследования корневой системы временных зубов показали особенности состояния в период их рассасывания (рис. 1).

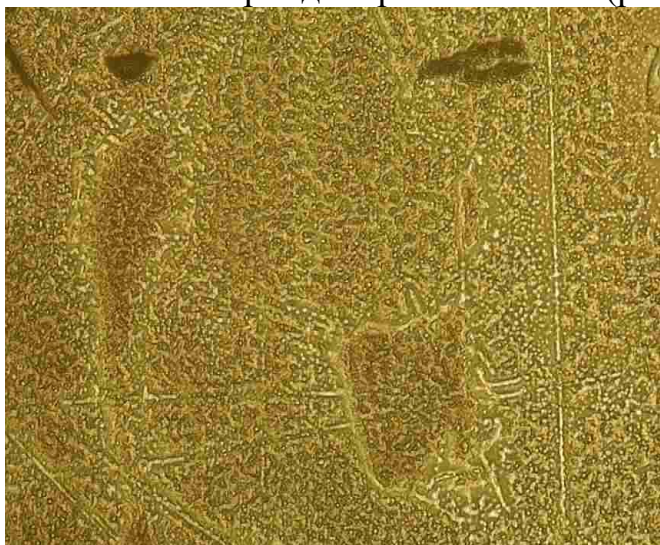


Рисунок 1 – Гистоморфологическая картина продольного шлифа дентина корня временного зуба – верхнечелюстной резец. Об. 40, ок. 10.

В период физиологической резорбции корней временных зубов мы выявили структурные следующие изменения в архитектонике дентиновых канальцев. В первую очередь обращает внимание на их определенную скученность, что тем самым создает видимость хаотичных, извилистых, реже прямых межканальцевых пространств. Отмечаются микроскопические участки потемнения дентина, которые в наших исследованиях имели темно коричневый цвет. В этих участках концентрация дентиновых канальцев была выше, по сравнению с участками обычного, светлого цвета (рис. 1.). У некоторых из них, периферическая граница имела более разряженные места по сосредоточению

дентиновых канальцев. Особый гистоморфологический интерес вызывает состояние дентина корней молочных зубов в момент его физиологического рассасывания, что приводит к естественному выпадению временных зубов из десны щенят. В момент активной физиологической резорбции всех тканей корней временных зубов микроскопически мы отмечаем две периферические области этого процесса: область физиологической резорбции с внутренней поверхности дентина, т.е. со стороны пульпарной полости зуба и область физиологической резорбции с внешней поверхности дентина, которая располагается со стороны стенки зубной лунки. На наш взгляд сам этот процесс протекает однотипно, вне зависимости от указанных областей.

Однако, вне зависимости от генеза процесса физиологической резорбции, по нашим исследованиям наиболее активно она наблюдалась с внешней поверхности дентина корней молочных зубов (рис. 2.). Здесь мы выделяем три зоны этого процесса. По нашим гистоморфологическим исследованиям шлифов зубов у щенят со стороны внутренней части дентинового слоя корня выделяется зона начинающаяся физиологической резорбции, которая выделяется нормальной структурой всей этой ткани, более концентрированным, равномерным распределением дентиновых канальцев и межканальцевого вещества (рис. 2 – А).

По мере продвижения к периферии корня эта микрокартина устойчиво изменяется, по причине чего мы увидели иную гистоморфологическую зону, которую обозначили как зону активной физиологической резорбции дентина. В ней наблюдали обламывание, фрагментацию, разрушение, растворение и другие процессы резорбции имеющихся дентиновых канальцев. По этой причине их количество снижалось, за счет чего в этой, выделенной нами зоне, общий световой фон становился более светлым. Дополнительно, мы отмечаем более обширные участки разрушения дентиновых канальцев. Они имели в большинстве своем удлиненную клиновидную форму, заостренными концами, где острием направлены к дентину, с радиальным направлением. В центре указанных участков нами не выявлены какие-либо ясные микроструктурные образования, а общий вид представлял своего рода конгломерат (рис. 2 – Б).

Третью зону мы выделили, как зону завершенной физиологической резорбции, которая находилась между корнями временных зубов и стенкой зубной лунки. В шлифах зубов эта зона выглядела без всяких структурных формирований и клеточных элементов (рис. 2 – В). В этой зоне не выявили ни одного какого-либо фрагмента элементы скелета временных зубов.

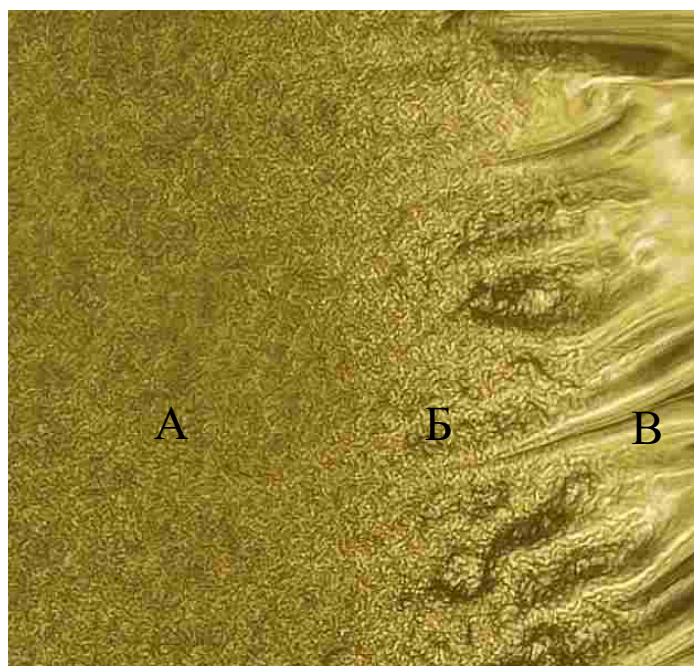


Рисунок 2 – Гистоморфологическая картина продольного шлифа внешней поверхности дентина корня временного зуба – верхнечелюстного клыка. Об. 40, ок. 10: А – зона начинающейся физиологической резорбции дентина; Б – зона активной физиологической резорбции дентина; В – зона завершённой физиологической резорбции дентина

Надо признать и тот факт, что во время изготовления этих шлифов, где первоначально с поверхности экстирпированных зубов смывали проточной водой сгустки крови, были удалены многие микроэлементы процесса данной резорбции.

Список литературы:

1. Слесаренко Н.А., Иванцов В.А. Прикладная анатомия зубного органа собаки. – М.: Монография. 2018. – 72 С.
2. Слесаренко, Н.А. Сравнительная морфология постоянных резцов представителей семейства Canidae/Н.А. Слесаренко, В.А. Иванцов, В.В. Фролов// Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2014. – №2. – С. 36 – 41.
3. Фалин, Л.И. Гистология и эмбриология полости рта и зубов/ Л.И. Фалин. – М.: Медицина, 1963. – 220 С.
4. Фролов, В.В. Сравнительная морфология постоянных резцов у представителей семейства Canidae / В.В. Фролов, Н.А. Слесаренко, В.А. Иванцов // Вестник СГАУ им. Н.И. Вавилова.– 2014. – № 2. – С. 36-42.
5. Фролов, В.В. Фиктивная нормодонтия и вопросы частной анатомии зубов у собак / В.В. Фролов, А.В. Егунова // Российский ветеринарный журнал – 2015. – № 6. – С. 26 – 33.
6. Фролов, В.В. Особенности частной анатомии постоянных резцов у собак /В.В. Фролов, А. В. Егунова, Ю.В. Бочкарева // Сборник трудов седьмой всероссийской межвузовской конференции по ветеринарной хирургии 24-

25.11.2017г в ФГБОУ ВО МГАВМиБТ им. К.И. Скрябина. – Москва. – 2017. – С. 115–123.

7. Фролов, В.В. К вопросу о нарушении генерации зубов у собак / В.В. Фролов, А.В. Егунова, Ю.В. Бочкарева // Доклады ТСХА: Сборник статей. Вып. 290. Часть III. М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. – 2018. – С. 129 – 131.

8. Фролов, В.В. Особенности дентиции у собак /В.В. Фролов, Ю. В. Бочкарева// Российский ветеринарный журнал – 2018. – № 3. – С. 37– 41.

9. Фролов, В.В. Основные анатомо-морфологические признаки различия зубов двух генераций у собак / В.В. Фролов, Ю.В. Бочкарева, А.В. Егунова, М.Е. Копчекчи// Аграрный научный журнал. – №11. – 2018. – С. 36-39.

10. Фролов, В.В. Дентиция и генерации зубов у собак (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений) / В.В. Фролов// – М.: ИКЦ «Колос – С», – 2020. – 255 с.

11. Frolov, V.V. Morphometric of pig livers under different doses of minerals in feed allowance/V.V. Frolov, I.V. Ziruk, A.V. Egunova, M.E. Koshchekchi, K.I. Babina, S.N. Povetkin, V.A. Karatunov// International Transaction Journal of Engineering, Management, & Applied Sciences & Technologies. Volume 11. 2020. – №.14. -ISSN 2228-9860. 1 – 7 P.

© Новиков Я.И., Фролов В.В., Егунова А.В., Лощинин С.О., 2024

Научная статья
УДК 619.579.62

ИЗУЧЕНИЕ ИММУНОТОКСИЧНОСТИ ПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОГО ИММУНОГЛОБУЛИНА И КОЛЛОИДНЫХ ЧАСТИЦ СЕЛЕНА

Денисова Н.И., Козлов С.В., Козлов Е.С., Раххо Ваэль, Шелковая А.А., Макаров Д. А., Солдатов Д.А., Чекунова Е.Д., Козлова А.С.

ФГБОУ ВО Саратовский государственный университет генетики биотехнологии инженерии им. Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

Аннотация: В данной статье предоставлены результаты по изучению иммунотоксичности препарата на основе неспецифических иммуноглобулинов и коллоидных частиц селена на лабораторных животных.

Ключевые слова: препарат, иммунитет, лабораторные животные, нанночастицы, селен, иммуноглобулины, иммунотоксичность.

STUDY OF THE IMMUNOTOXICITY OF THE DRUG BASED ON NONSPECIFIC IMMUNOGLOBULIN AND COLLOIDAL SELENIUM PARTICLES

Denisova N.I., Kozlov S.V., Kozlov E.S., Rakho Wael, Shelkova A.A.,

Makarov D. A., Soldatov D.A., Chekunova E.D., Kozlova A.S.

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

Abstract: This article presents the results of the study of the immunotoxicity of a drug based on non-specific immunoglobulins and colloidal selenium particles in laboratory animals.

Keywords: drug, immunity, laboratory animals, nanoparticles, selenium, immunoglobulins, immunotoxicity.

Введение: Большинство проблем сельскому хозяйству наносят заболевания различной этиологии, связанна данная проблема в большинстве случаев с потерей веса у животных, порчей продукции и не возможностью поставок продукции на рынок сбыта. Но также есть заболевания, которые вызывают заболевания, касающиеся не только одного конкретного хозяйства, но и непосредственно людей, так как есть множество заболеваний, которые могут переходить из одного региона в другой с переносчиками в виде птиц. [5] На данный момент ветеринарная фармация шагнула далеко вперед и сейчас есть множество иммуномодулирующих препаратов, которые будут благоприятно влиять на иммунную систему животных тем самым поддерживая их состояние в норме, что в большинстве случаев не дает заболеваниям возможность проникнуть в здоровый живой организм. [1] Но, к сожалению, не все иммуномодулирующие препараты имеют приемлемую стоимость и не каждый из них удобен для задания его животным. [7]

В современной реальности являются незаменимыми препараты, не только с удобным способом применения, но и с хорошим составом для животного. Так на данный момент сохраняется тенденция использования компонентов повышающих иммуногенность препаратов. [6] Хороший результат в этом деле показывают адьюванты, как современные системы доставки, которые в свою очередь повышают иммуногенность. [2; 3; 4]

Цель и задачи:

Целью данного исследования являлось изучение иммунотоксичности препарата на основе неспецифических иммуноглобулинов и коллоидных частиц селена.

Исходя из цели были поставлены следующие задачи:

1. Провести оценку клеточного иммунитета с помощью реакции ГЗТ;
2. Провести исследование влияния препарата на основе неспецифических иммуноглобулинов и коллоидных частиц селена на гуморальный иммунный ответ;

Материалы и методы:

Препарат и раствор натрия хлора вводились мышам соответствующих групп подкожно, однократно, а также внутрибрюшинно, однократно.

Учет оценки Т-клеточного звена иммунитета была проведена по выраженности реакции гиперчувствительности замедленного типа и аутологичным розеткообразующим клеткам (ауто-РОК).

Для определения оценки клеточного иммунитета была использована реакция гиперчувствительности замедленного типа, в качестве антигенов были использованы эритроциты барана.

Над испытуемыми первой группы проводилось курсовое исследование препарата в дозе, 1/10 ЛД₅₀ по 1 разу за день на протяжении 5 дней.

Исследование гуморального иммунного ответа на исследуемый препарат было изучено путем определения числа антителообразующих клеток (АОК) после иммунизации самцов-мышей эритроцитами барана. Концентрация эритроцитов барана в применяемой для иммунизации животных суспензии составила 0,3%. При помощи метода локального гемолиза по Ерне и Нордину определялось число антителообразующих клеток. Для проведения данного эксперимента формировалось 2 группы самцов-мышей по методу аналогов, каждая группа состояла из 10 испытуемых. 1 группе на протяжении 5 дней внутрибрюшинно вводился исследуемый препарат в дозе 1/10 ЛД₅₀, по 1 разу за день. В контрольной группе вводимым веществом был раствор натрия хлорида.

Результаты исследования:

Оценку клеточного иммунитета проводили с использованием реакции гиперчувствительности замедленного типа (ГЗТ) при введении в качестве антигенов эритроцитов барана.

После однократного введения исследуемого препарата в дозе 546,2 мг/кг самцам-мышей 1 группы проводилась подкожная иммунизация в межлопаточную область 10% суспензией эритроцитов барана (ЭБ) в дозе 0,1 мл. Испытуемые животные во 2 группе служили контролем, им была введена 10% суспензия эритроцитов барана. По прохождению 5 дней после конечного введения исследуемого препарата, каждому животному была введена разрешающая доза 2% суспензии ЭБ в объеме 0,02 мл в правую лапку, и 0,02 мл раствора натрия хлорида в левую лапку. Спустя сутки животные были подвержены эвтаназии, и им отрезались лапки на уровне голеностопного сустава и взвешивали на аналитических весах для учета индекса стимуляции.

Определение числа АОК было изучено для оценки влияния исследуемого препарата на гуморальный иммунный ответ, после иммунизации эритроцитами барана самцов-мышей.

После однократного введения исследуемого препарата в дозе 546,2 мг/кг через сутки проводилась внутрибрюшинная иммунизация самцов-мышей 0,3 мл 0,3% раствора ЭБ. Спустя 4 суток испытуемые подвергались эвтаназии у них извлекалась селезенка и готовилась клеточная суспензия при помощи стеклянного гомогенизатора. Для суспендирования применялся раствор Хенкса с диапазоном рН 7,2-7,4 в объеме на холоде 5 мл полученная суспензия фильтровалась через фильтр и помещалась в холодильник. Из селезенки были выделены спленоциты на градиенте плотности фико-вероргфин по общепринятой методике. Подсчет спленоцитов производился в камере Горяева, а после полученная суспензия доводилась до концентрации 1×10^7 клеток на 1 мл. Чтобы определить количество зон гемолиза, клетки селезенки от испытуемых иммунизированных мышей с ЭБ обеих групп помещались в

агарозный гель в количестве: 0,5 мл агара; 50 мкл суспензии спленоцитов, 10 мкл осадка ЭБ. Полученная смесь помещалась на чашки Петри и инкубировалась в термостате в течении 1 часа при температуре +37 °С.

После в чашки Петри добавлялся комплемент в объеме 0,5 мл сыворотки морской свинки в разведении 1:10, а далее проводилась повторная инкубация в тех же условиях. После окончания инкубации был произведен подсчет зон гемолиза на чашках Петри в обеих группах.

После оценки иммунотоксичности препарата было видно, что индекс реакции в обеих группах не имеет достоверных различий.

Исследование результатов по влиянию исследуемого препарата на гуморальный иммунный ответ методом определения числа АОК после иммунизации эритроцитами барана достоверных различий не показали.

Заключение:

Исходя из предоставленных в ходе эксперимента данных видно, что препарат не оказывал стимулирующего и ингибирующего действия на клеточный иммунный ответ.

Также при исследовании влияния препарата на гуморальный иммунный ответ не было оказано стимулирующего действия на иммунную систему подопытных.

На основании полученных данных следует, что при проведении внутрибрюшинных инъекций препарата на основе неспецифических иммуноглобулинов и коллоидных частиц селена отклонений по иммунотоксическим признакам не наблюдалось.

По истечению трех недель все показатели приходили в норму.

Список литературы:

1. Baynes, R.E. Strategies for reducing drug and chemical residues in food animals: international approaches to residue avoidance, management, and testing./ Riviere J.E.//Wiley, New York, USA. - Issue 20, 2014, pp. 110-117
2. Couvreur, P. Nanotechnology: intelligent design to treat complex disease/ C. Vauthier // Pharmaceutical Research. - Issue 23, 2006, pp. 1417-1450
3. Mamo, T. The next generation of vaccines meets 21st century materials science and engineering Vaccine/ Mamo, T. // Nanovaccinology. - Issue 30, 2012, pp. 6609-6611
4. Moghimi, S.M. Nanomedicine: current status and future prospects/ A.C. Hunter, J.C. Murray// The FASEB Journal. - Issue 19, 2005, pp. 311-330
5. Oxford Analytica. The costs of animal disease - a report produced for the International/ Oldfield, J.E. // Federation for Animal Health. - Issue 12, 2012, pp. 16-24
6. Pulendran, B. Emerging concepts in the science of vaccine adjuvants/ S Arunachalam, P. & O'Hagan, D. T.// Nat. Rev. Drug Discov. - Issue 20, 2021, pp.454-475
7. Roeder, P. Rinderpest: the veterinary perspective on eradication/ Mariner J, Kock R// Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci. - Issue 368, 2013, pp. 201-2013

© Денисова Н.И., Козлов С.В., Козлов Е.С., Раххо Ваэль, Шелковая А.А., Макаров Д. А., Солдатов Д.А., Чекунова Е.Д., Козлова А.С., 2024

Научная статья
УДК 619.579.62

ИЗУЧЕНИЕ ПИРОГЕННОСТИ ПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОГО ИММУНОГЛОБУЛИНА И КОЛЛОИДНЫХ ЧАСТИЦ СЕЛЕНА

Денисова Н.И., Козлов С.В., Козлов Е.С., Раххо Ваэль, Шелковая А.А., Макаров Д. А., Мараева А.С., Чекунов М.А., Манаенкова Ю.В., Козлова А.С.

ФГБОУ ВО Саратовский государственный университет генетики биотехнологии инженерии им. Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

Аннотация: В данной статье предоставлены результаты по изучению пирогенности препарата на основе неспецифических иммуноглобулинов и коллоидных частиц селена на лабораторных животных.

Ключевые слова: препарат, иммунитет, лабораторные животные, наночастицы, селен, иммуноглобулины, пирогенность, кролики, кролики породы Шиншилла.

STUDY OF THE PYROGENICITY OF A DRUG BASED ON NONSPECIFIC IMMUNOGLOBULIN AND COLLOIDAL SELENIUM PARTICLES

Denisova N.I., Kozlov S.V., Kozlov E.S., Rakho Wael, Shelkova A.A., Makarov D. A., Maraeva A.S., Chekunov M.A., Manaenkova Y.V., Kozlova A.S.

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

Abstract: This article presents the results of studying the pyrogenicity of a drug based on non-specific immunoglobulins and colloidal selenium particles in laboratory animals.

Keywords: drug, immunity, laboratory animals, nanoparticles, selenium, immunoglobulins, pyrogenicity, rabbits, Chinchilla rabbits.

Введение: Вопрос иммунокоррекции давно волнует множество ветеринарных специалистов, но основным вопросом остается диагностика иммунодефицитных состояний у животных, а также необходимость применения иммуномодулирующих препаратов. [3] Несмотря на это у ветеринарных специалистов с каждым годом увеличивается число иммуномодулирующих препаратов. [5]

Наибольший интерес в последние годы представляют препараты природного происхождения, это связано с тем, что такие препараты имеют обширное влияние на живой организм, обладают низкой токсичностью, и многое другое. [2]

Но несмотря на все плюсы применения иммуномодулирующих препаратов их лучше всего применять в комбинации с препаратами этиотропной, симптоматической и патогенетической терапии. [4] Такой комплекс препаратов окажет наиболее благоприятное воздействие на живой организм. [1]

Цель и задачи:

Целью данного исследования являлось изучение пирогенности препарата на основе неспецифических иммуноглобулинов и коллоидных частиц селена.

Исходя из цели были поставлены следующие задачи:

1. Подбор животных в опытные группы;
2. Внутримышечное введение препарата на основе неспецифических иммуноглобулинов и коллоидных частиц селена кроликам породы Шиншилла;
3. Последовательное измерение температуры испытуемых кроликов;

Материалы и методы:

В эксперименте приняли участие здоровые половозрелые самцы-кроликов породы Шиншилла, весом по 3,5-4 кг, каждый из кроликов содержался в отдельной клетке с индивидуальной биркой, на которой указывался день проведения эксперимента, номер животного и объем используемого препарата.

Исследуемый препарат был введен 5 испытуемым самцам-кроликам внутримышечно в лапу с внутренней стороны, в объеме 0,2 мл.

Исследования проводились на самцах-кроликов с нормальной температурой тела, которая составляла 38,2-39,5 °С.

Перед началом исследования с интервалом в полчаса у каждого самца-кролика измерялась температура тела, различия у каждого испытуемого не было превышено более чем на 0,2°С. Если бы были испытуемые с большим отклонением они бы исключались из исследования.

Исследуемый препарат был введен животным после 2 измерения температуры, который показал результаты не выходящие за границы нормы.

Результаты исследования:

Для исследования пирогенного действия препарата его вводили испытуемым животным, с последующим измерением температуры тела 5 раз с промежутком в полчаса, данные представлены в Таблице 1. Общее значение повышения температуры не превысило 0,63 °С, что в соответствии с Государственной фармакопеей не превысило допустимую величину.

Таблица 1 - Оценка результатов пирогенного действия препарата на основе неспецифических иммуноглобулинов и коллоидных частиц селена

Время (мин)	Изменение температуры у кроликов, °С					
	Кролик 1		Кролик 2		Кролик 3	
	t, °С	отклонение	t, °С	отклонение	t, °С	отклонение
До введения препарата	38,3		38,8		39,0	0
30	38,3	0	38,8	0	39,0	0
60	38,5	0,2	39,1	0,3	39,3	0,3
90	38,4	0	39,0	0,2	39,2	0,1
120	38,4	0	39,0	0	39,0	0
150	38,6	0,2	38,8	0,2	39,0	0
Σ Δt	38,44	0,2	38,94	0,23	39,1	0,2

Заключение:

В ходе эксперимента животные были отобраны в группы по методу аналогов и в последствии им было проведено введение препарата на основе неспецифических иммуноглобулинов и коллоидных частиц селена, во время введения препарата у животных болевой реакции не наблюдалось.

Исходя из полученных данных можно сделать вывод, что препарат на основе неспецифических иммуноглобулинов и коллоидных частиц селена является апиrogenным, в связи с тем, что сумма температур в испытуемых животных показала разницу менее 1,2⁰С. По истечению трех недель все показатели приходили в норму.

Список литературы:

1. Ломакин, М.С. Иммунобиологический надзор / М.Л. Ломакин. - М.: Медицина. 1990.- 256 с.
2. Соколов, В.Д. Клиническая фармакология и фармакотерапия / В.Д. Соколов. Н.Л. Андреева. З.Н. Мухина и др. - СПб., 1998. - 122с
3. Сохин, А.А. Иммунотерапия инфекционных заболеваний / А.А. Сохин // Прикладная иммунология. - К. Здоровье. -1984 . С. 213-232
4. Топурия, Л. Ю. Основные принципы иммунокоррекции в ветеринарной медицине / Л. Ю. Топурия, Г. М. Топурия // Ветеринария Кубани. - 2010. - № 4. - С. 3-4. - EDN MTGQCT
5. Федоров, Ю.Н. Иммунокоррекция: применение и механизм действия иммуномодулирующих препаратов / Ю.Н. Федоров // Ветеринария. - 2005. - №2. - С.3-6

© Денисова Н.И., Козлов С.В., Козлов Е.С., Раххо Ваэль, Шелковая А.А., Макаров Д. А., Мараева А.С., Чекунов М.А., Манаенкова Ю.В., Козлова А.С., 2024

Научная статья
УДК 619.579.62

ИЗУЧЕНИЕ ХРОНИЧЕСКОЙ ТОКСИЧНОСТИ ПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОГО ИММУНОГЛОБУЛИНА И КОЛЛОИДНЫХ ЧАСТИЦ СЕЛЕНА

Денисова Н.И., Козлов С.В., Козлов Е.С., Раххо Ваэль, Шелковая А.А., Макаров Д. А., Мараева А.С., Манаенкова Ю.В., Козлова А.С.

ФГБОУ ВО Саратовский государственный университет генетики биотехнологии инженерии им. Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

Аннотация: В данной статье предоставлены результаты по изучению хронической токсичности препарата на основе неспецифических иммуноглобулинов и коллоидных частиц селена на лабораторных животных.

Ключевые слова: препарат, иммунитет, лабораторные животные, нанночастицы, селен, иммуноглобулины, токсичность, хроническая токсичность.

STUDY OF THE CHRONIC TOXICITY OF A DRUG BASED ON NONSPECIFIC IMMUNOGLOBULIN AND COLLOIDAL SELENIUM PARTICLES

Denisova N.I., Kozlov S.V., Kozlov E.S., Rakho Wael, Makarov D. A., Maraeva A.S., Manaenkova Yu.V., Shelkovaya A.A., Kozlova A.S.

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

Abstract: This article presents the results of a study of the chronic toxicity of a drug based on non-specific immunoglobulins and colloidal selenium particles in laboratory animals.

Keywords: drug, immunity, laboratory animals, nanoparticles, selenium, immunoglobulins, toxicity, chronic toxicity.

Введение: Недостаток микро и макроэлементов в большинстве случаев приводит к заболеваниям животных различной этиологии. В частности, недостаток такого элемента, как селен может привести к развитию различных заболеваний, таких как: задержание последа, беломышечная болезнь и другие. [2]

В связи с этим такое большое значение имеет создание новых ветеринарных препаратов, в составе которых будет содержаться селен. [3]

Так как большинство заболеваний во все времена приводят к снижению естественной резистентности организма, в дальнейшем это приводит к осложнению заболеваний, а иногда и к летальному исходу болезни. [1]

Самым лучшим вариантом в данном вопросе будет совместное действие лекарственных веществ и защитных сил живого организма, с чем связано

развитие рынка иммуномодулирующих препаратов в настоящее время. [4]

Цель и задачи: Целью данного исследования являлось изучение хронической токсичности препарата на основе неспецифических иммуноглобулинов и коллоидных частиц селена.

Исходя из цели были поставлены следующие задачи:

1. Иммунизация животных препаратом на основе неспецифических иммуноглобулинов и коллоидных частиц селена;
2. Изучение гематологических показателей крови исследуемых лабораторных животных после иммунизации препаратом на основе неспецифических иммуноглобулинов и коллоидных частиц селена;
3. Исследование биохимических показателей крови лабораторных животных после иммунизации препаратом на основе неспецифических иммуноглобулинов и коллоидных частиц селена;

Материалы и методы:

Для исследования хронической токсичности были взяты лабораторные, беспородные самцы-крысы, 2-4 месячного возраста. Для проведения эксперимента было взято 3 группы самцов-крыс, по 10 животных в группе. В группы животные были подобраны по методу аналогов, по возрасту, весу и полу.

Препарат и раствор натрия хлорида вводились животным соответствующих групп раз в сутки на протяжении 14 дней.

По ходу эксперимента за весом животных ежедневно велся контроль, велось наблюдение за их клиническим состоянием, выживаемостью или гибелью, приемом корма и воды. Спустя 14 дней прекращалось поступление препарата в организм животных, из каждой группы выбиралось по 3 животных для убоя и определения коэффициента массы внутренних органов. У оставшихся животных отбиралась кровь, из которой была получена сыворотка, для исследования её показателей. Кровь у испытуемых животных отбиралась из сердца, предварительно животные были введены в наркоз. Исследование сыворотки повторялось двукратно спустя 21 и 30 дней с момента окончания введения препарата. По окончании эксперимента животные подвергались убою, и оценивалось влияние препарата на изменение коэффициента массы внутренних органов, таких как: печень, почки, селезенка, и сердце.

Для проведения учета поведенческих реакций в эксперименте учитывались показатели динамической и статистической работоспособности животных, при помощи метода «Открытое поле».

Для учета статической мышечной работоспособности животных был использован метод удерживания его на металлическом стержне.

Для проведения контроля за состоянием печени, велся учет общего белка, сыворотки крови и креатина, глюкозы, активность основных ферментов (аспартат, аланинаминотрансфераза, щелочная фосфатаза).

За функциональным состоянием почек велся контроль при помощи таких методов, как исследование: рН, относительной плотности мочи, мочевины в сыворотке крови.

Результаты исследования:

В 1 испытываемой группе животным ежедневно внутривбрюшинно вводился препарат в дозе 546,2 мг/кг, что сопоставимо с 1/10 ЛД50, животным во 2 группе также внутривбрюшинно вводился препарат, но уже в дозе 54,62 мг/кг, что соответствовало 1/100 от ЛД50.

В контрольной группе животным внутривбрюшинно вводился раствор натрия хлорида.

Во время эксперимента активность животных не была нарушена, каждая особь хорошо принимала корм и не отказывалась от питьевой воды, увеличение массы тела шло постепенно. В 1 испытываемой группе по истечению 14 дней было отмечено незначительное угнетение, и небольшое отсутствие интереса к корму.

Исходя из общего анализа крови, было видно, что при введении исследуемого препарата в дозе 1/10 ЛД50 приводило к снижению концентрации в периферической крови концентрации гемоглобина, а также количества эритроцитов, тромбоцитов и лейкоцитов. Но после отмены дачи препарата все показатели крови приходили в норму в течении 30 дней. Параллельно с данными показателями у группы с исследуемой дозой 1/100 ЛД50 было выявлено снижение эритроцитов, гемоглобина и тромбоцитов, но после окончания дачи препарата показатели приходили в норму по прошествии 16 суток. В последующие две недели полученные показатели не имели расхождений с контрольными. Исходя из этого можно сделать вывод, что применение исследуемого препарата в течении долгого времени в больших дозах приводило к лейкоцитопении, тромбоцитопении и анемии у испытываемых животных. Но данные изменения в показателях не сохранялись на длительное время и приходили в норму после отмены препарата.

При подведении результатов, были получены следующие данные что при проведении исследования функционального состояния печени после введения исследуемого препарата испытываемым животным, было выявлено повышение индикаторных ферментов печени, а также снижение общего белка в сыворотке крови. Данные показатели указывают на малую гепатотоксичность исследуемого препарата в завышенных дозах. Но несмотря на данные показатели, они приходили в норму спустя три недели после окончания введения препарата. На всем протяжении эксперимента значительных отличий контрольной и опытных групп обнаружено не было.

При долгосрочном введении больших доз препарата наблюдалось снижение функциональной активности почек. Данный вывод можно сделать исходя из повышения концентрации креатинина и мочевины в сыворотке крови, а также снижению удельного веса мочи и повышению суточного диуреза у испытываемых групп по отношению к контрольной. Но данные изменения не являются постоянными, так как активность почек приходит в норму спустя три недели отмены введения препарата животным.

Исследование центральной нервной системы было проведено при помощи метода удержания животного на горизонтальном стержне и двигательной активности.

При длительном введении исследуемого препарата происходит снижение

функциональной активности ЦНС (центральной нервной системы), в основном снижение работоспособности животных. Опытным путем установлено, что у испытуемых животных, которым был введен препарат в дозе 1/10 ЛД50 на протяжении двух недель почти в два раза отмечалось снижение двигательной активности, то есть животные меньше двигались и у них развивалась гиподинамия. Также и у испытуемых животных, которым вводился препарат в дозе 1/100 ЛД50 развивалась похожая клиническая картина. Но у животных второй группы изменения были менее выражены, чем у животных 1 группы. Совместно с этим состояние ЦНС и работоспособность животных испытуемых групп приходила в норму спустя 3 недели после окончания введения препарата животным, и данные не отличались от данных контрольной группы животных.

Масса органов у испытуемых групп располагалась на одном уровне с контрольной группой и не имела сильных отличий, из чего следует вывод, что данный показатель не будет считаться основным при воздействии данного препарата. Но совместно с этим зависимость прироста массы тела у самцов-крыс первой опытной группы ниже, чем у самцов-крыс в контрольной группе.

Заключение:

Была проведена иммунизация крыс препаратом на основе неспецифических иммуноглобулинов и коллоидных частиц селена, во время иммунизации болевой реакции у животных не наблюдалось.

Гематологические и биохимические показатели крови приходили в норму по истечению 3 недель. Отмечалось небольшое угнетение некоторых систем органов, но по истечению трех недель все показатели приходили в норму.

Список литературы:

1. Лусс, Л.В. Роль иммуномодулирующей терапии в общеклинической практике // Л.В. Лусс, А.В. Некрасов, Н.Г. Пучкова и др. // Иммунология. - 2000. - №5. - С.34-38
2. Родионова, Т.Н. Фармакодинамика селеноорганических препаратов их применение, в животноводстве: Автореф; дисс. на соиск. учен. степ. д-ра. биол. наук / Т.Н. Родионова. Краснодар. - 2004. - 45 с
3. Фердман, Н.А. Эффективность селенсодержащих препаратов при гепатозе коров: Автореф. дисс. на соиск. учен. степени канд. вет. наук. — Н.А.Фердман. Екатеринбург, 2007. — 21 с
4. Хаитов, Р.М. Иммуномодуляторы: механизм действия и клиническое проявление /Р.М. Хаитов, Б.В. Пинегин // Иммунология - 2003. - №4. - С.196-203

© Денисова Н.И., Козлов С.В., Козлов Е.С., Раххо Ваэль, Шелковая А.А., Макаров Д. А., Мараева А.С., Манаенкова Ю.В., Козлова А.С., 2024

ИММУНИЗАЦИЯ МЫШЕЙ НАНОЧАСТИЦ ЗОЛОТА КОНЬЮГИРОВАННЫМИ БЕЛКАМИ ТЕПЛОВОГО ШОКА

Козлов Е. С., Староверов С. А., Денисова Н.И., Козлов С.В.,
Шелковая А.А., Козлова А.С., Манаенкова Ю.В., Макаров Д.А., Раххо
Ваэль

ФГБОУ ВО Саратовский государственный университет генетики
биотехнологии инженерии им. Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

Аннотация. Наноразмерные материалы могут помочь решить эти проблемы. Органические и неорганические наночастицы в противораковых вакцинах значительно повышают стабильность антигена и его накопление в лимфатических узлах, захват, обработка и перекрестное представление с помощью антигенпрезентирующие клетки. Среди всех доступных наночастиц для этой цели одна из наиболее популярными являются наночастицы золота (GNP).

Ключевые слова: Золото, адъювант, наночастицы, белки, антигены

IMMUNIZATION OF MICE WITH GOLD NANOPARTICLES WITH CONJUGATED HEAT SHOCK PROTEINS

Kozlov E. S., Staroverov S. A., Denisova N.I., Kozlov S.V., Shelkova A.A.,
Kozlova A.S., Manaenkova Yu.V., Makarov D.A., Rakho Wael

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named
after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

Annotation. Nanoscale materials can help solve these problems. Organic and inorganic nanoparticles in anti-cancer vaccines significantly increase the stability of antigen and its accumulation in lymph nodes, capture, processing and cross-presentation using antigen-presenting cells. Among all the available nanoparticles for this purpose, one of the most popular are gold nanoparticles (GNP).

Keywords: Gold, adjuvant, nanoparticles, proteins, antigens

Введение

Наночастицы золота могут служить адъювантами для повышения эффективности вакцин. они стимулируют антигенпредставляющие клетки и обеспечивают контролируемое высвобождение антигенов. GNP – это химически инертны, биосовместимы и просты в изготовлении. Кроме того, их поверхность легко поддается функционализированию биомолекул, в том числе и антигены различной природы. Уникальные свойства GNPs, связанные с плазмонным резонансом, позволяют отслеживать биораспределение. Разработка вакцин на основе GNP и мультимодальных нанокомпозитов, которые сочетают эффективность доставки антигена с фототермической

активностью и возможностью визуализации. GNP широко используются для разработки антибактериальных, противовирусных и противопаразитарных вакцин.

Цели и задачи

Целью нашего исследования являлось иммунизация мышей наночастицами золота конъюгированными с белками теплового шока для проведения ИФА в связи с эти перед нами были поставлены следующие задачи:

1. Подбор групп нелинейных мышей и проведение иммунизации;
2. Определение титра антител;
3. Определение дыхательной активности;
4. Установление концентрации цитокинов.

Материалы и методы

Полученный препарат вводится мышам внутрибрюшинно (250 мкл на мышь). Иммунизация будет проводиться 2-хратно с интервалом в 10 дней исследование изменений органов и систем иммунной системы проводятся через 7 дней после последней иммунизации.

1 группа Антиген АГ+ Физиологический раствор вводится по 250 мкл внутрибрюшино доза 3,12 мкг.

2 группа Антиген АГ+ КЗ вводится по 250 мкл внутрибрюшино доза 3,12 мкг.

3 группа Антиген АГ+ КЗ + ПАФ 500 мкл внутрибрюшино доза 3,12 мкг.

4 группа (контроль) вводится 250 мкл КЗ.

Через 7 дней после последней иммунизации было проведено заражение мышей неопластической линией клеток МН22а гепатома мышши препарат вводили в область холки в дозе $1 \cdot 10^9$.

После проведения заражения и появления опухолей мышшей умертвляли и проводили забор крови на определения титра АТ и интерлейкинов. Отбирали перитонеальные клетки на МТТ.

Определение дыхательной активности проводили по способности клеток восстанавливать нитротетразолевым синим бромид до формазана по общепринятому методу (МТТ-тест).

Определение концентрации интерлейкинов в сыворотке крови проводили с использованием наборов реагентов для иммуноферментного определения IL-1 β , IL-6 и INF- γ (Вектор-Бест, РФ).

Результаты исследования

Полученные титры антител. Самый высокий титр (в среднем 1:10666; максимальный титр, 1:12800) был получен у мышшей, иммунизированных АГ+ КЗ + ПАФ. Иммунизация антигеном и КЗ отдельно дала средние титры 1:1200 (максимальный титр, 1:1600) и 1:1066 (максимальный титр, 1:1600) соответственно. Среднее значение-148 возрастной титр у мышшей, иммунизированных КЗ+антиген, составлял 1:366 (максимальный титр 1:800). Когда мышшей иммунизировали только КЗ, наличие титра антител и способность антител связываться с клеточным антигеном, вероятно, были связаны с иммунным ответом животных на трансплантацию опухолевых клеток. В блот-анализе МН22а HSPs, полученная антисыворотка, специфически распознает

пептиды разного размера от 25 до 66 кДа.

Результаты исследования дыхательной активности перитонеальных макрофагов, выделенных от животных разных групп после иммунизации и последующей трансплантации опухоли. Как показал МТТ-тест, статистически значимых различий не было. В зависимости от группы животных, которым вводили только антиген, КЗ+антиген и АГ+ КЗ + ПАФ. Однако у животных, которым вводили КЗ+антиген дыхательная активность перитонеальных макрофагов незначительно снижалась.

Результаты по содержанию провоспалительных цитокинов в сыворотках у мышей после иммунизации и последующей трансплантации опухоли. У мышей, иммунизированных с помощью КЗ+антиген, провоспалительных цитокинов была значительно снижена по сравнению с таковым в других группах. Концентрация IFN- γ снизилось в среднем на 79%; концентрация IL-6 - в среднем на 80%; и концентрация IL-1 снижение в среднем на 57%. В других группах мышей существенных различий не была отмечена разница в количестве вырабатываемых провоспалительных цитокинов. Исключение, предшествующее указывает на статистически значимую разницу между вариантами.

Заключение

В результате мы можем установить следующее:

1. Максимальный титр антител был выявлен в группе иммунизированными антиген, коллоидное золото, полный адьювант фрейда;
2. В результате определение дыхательной активности значительных изменений выявлено не было;
3. У мышей, иммунизированных с помощью КЗ+антиген, провоспалительных цитокинов была значительно снижена по сравнению с таковым в других группах. Концентрация IFN- γ снизилось в среднем на 79%; концентрация IL-6 - в среднем на 80%; и концентрация IL-1 снижение в среднем на 57%. В других группах мышей существенных различий не была отмечена разница в количестве вырабатываемых провоспалительных цитокинов. Исключение, предшествующее указывает на статистически значимую разницу между вариантами.

Список литературы:

1. Dykman, L.A.; Staroverov, S.A.; Kozlov, S.V.; Fomin, A.S.; Chumakov, D.S.; Gabalov, K.P.; Kozlov, Y.S.; Soldatov, D.A. 25 and Khlebtsov, N.G. Immunization of mice with gold nanoparticles conjugated to thermostable tumor antigens prevents tumor development during transplantation. *Int. J. Mol. Sci.* 2022, 23
2. Singh, P.; Kim, Y.J.; Singh, H.; Ahn, S.; Castro-Aceituno, V.; Yang, D.C. In situ preparation of water-soluble ginsenosideRh2-entrapped bovine serum albumin nanoparticles: In vitro cytocompatibility studies. *Int.J.Nanomed.* 2017, 12, 4073–4084.
3. Schlesinger, M.J. Heat shock proteins. *Journal of Biological Chemistry* 1990; 265: 12111–12114.

4. Craig E.A, Gambill BD and Nelson RJ. Heat shock proteins: molecular chaperones of protein biogenesis. Microbiological Reviews 1993; 57: 402–414.
5. Gething M.J. and Sambrook J. Protein folding in the cell. Nature 1992; 355: 33–45.
6. Srivastava, P.K., Udono H, Blachere NE and Li Z. Heat shock proteins transfer peptides during antigen processing and CTL priming. Immunogenetics 1994; 39: 93–98.
7. Srivastava P.K., Menoret A, Basu S, Binder RJ and McQuade KL. Heat shock proteins come of age: primitive functions acquire new roles in an adaptive world. Immunity 1998; 8: 657–665.

© Козлов Е. С., Староверов С. А., Денисова Н.И., Козлов С.В., Шелковая А.А., Козлова А.С., Манаенкова Ю.В., Макаров Д.А., Раххо Ваэль, 2024

Научная статья
УДК – 661.158

КОНЬЮГИРОВАНИЕ БЕЛКОВ ТЕПЛОВОГО ШОКА С НАНОЧАСТИЦАМИ ЗОЛОТА

**Козлов Е. С., Староверов С.В., Шелковая А. А., Денисова Н. И.,
Козлова А. С., Козлов С. В., Макаров Д. А., Манаенкова Ю. В., Чекунова Е.
Д., Мараева А. С.**

ФГБОУ ВО Саратовский государственный университет генетики
биотехнологии инженерии им. Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

Аннотация. Наночастицы золота в составе вакцин значительно повышают стабильность антигена, размножение в лимфатических узлах и поглощение антигена антигенпредставляющими клетками. Использование таких частиц в составе противоопухолевых вакцин на основе белков теплового шока для повышения эффективности вакцины. Мы подготовили и охарактеризовали наноконъюгаты на основе наночастиц золота и термостабильные опухолевые антигены, выделенные из клеток мышинной гепатомы МН22а.

Ключевые слова: гепатома, наноконъюгаты, белки, антигены, золото, наночастицы

CONJUGATION OF HEAT SHOCK PROTEINS WITH GOLD NANOPARTICLES

**Kozlov. S., Starovov S.V., Shelkovaya A. A., Denisova N. I. Kozlova A. S.,
Kozlov S. V., Makarov D. A., Manaenkova Y. V., Chekunova. E. D., Marayeva
A. S.**

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named
after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

Annotation. Gold nanoparticles in vaccines significantly increase antigen stability, reproduction in lymph nodes, and antigen uptake by antigen-presenting cells. The use of such particles in the composition of antitumor vaccines based on heat shock proteins to increase the effectiveness of the vaccine. We have prepared and characterized gold nanoparticle-based nanoconjugates and thermally stable tumor antigens isolated from MH22a mouse hepatoma cells.

Keywords: hepatoma, nanoconjugates, proteins, antigens, gold, nanoparticles

Введение

Иммунотерапия злокачественных опухолей является важной областью биомедицинских исследований. В со временем он может занять свое место наряду с хирургией, химиотерапией и лучевой терапией в качестве стандарт в лечении рака. Современные методы иммунотерапии рака включают цитокинотерапию, ингибирование контрольных точек иммунитета, адаптивная клеточная терапия и противоопухолевые вакцины. Противораковые вакцины стимулируют противоопухолевый иммунитет. Основная идея, лежащая в основе таких вакцин, заключается в том, что злокачественные клетки сверхэкспрессируют опухолевые антигены, к которым Т-клеточный иммунитет реагирует.

Любая противоопухолевая вакцина включает следующие элементы: (1) антиген, (2) носитель, который определяет доставку антигена к лимфоидной и (3) адъювант, который усиливает иммуногенность антигена.

Цели и задачи

В связи с этим целью нашего исследования было конъюгирование белков теплового шока с наночастицами золота, исходя из этого перед нами были поставлены следующие задачи:

1. Конъюгирование белков теплового шока с наночастицами золота;
2. Подбор группы мышей для иммунизации и трансплантации опухоли;
3. Гистологические исследование опухоли.

Материалы и методы

При приготовлении конъюгатов в 96-луночном микротитровальном планшете двукратно по 20 мкл титровали водный раствор антигена с начальной концентрацией 1 мг/мл. В каждую лунку добавляли по 200 мкл 15-нм НЧЗ ($A_{520}=1.0$) и по 20 мкл 1.7 М NaCl и определяли минимальную стабилизирующую концентрацию. Минимальная стабилизирующая концентрация для выделенного антигена составила 12.5 мкг/мл. Конъюгацию проводили простым смешением реагентов без использования сшивающих агентов, используя концентрацию антигена на 20% превышающую золотое число.

Полученный препарат вводится мышам внутрибрюшинно. Иммунизация будет проводиться 2-хкратно с интервалом в 10 дней исследование изменений органов и систем иммунной системы проводятся через 7 дней после последней иммунизации.

1 группа Антиген АГ+ Физиологический раствор вводится по 250 мкл внутрибрюшино доза 3,12 мкг.

2 группа Антиген АГ+ КЗ вводится по 250 мкл внутрибрюшино доза 3,12 мкг.

3 группа Антиген АГ+ КЗ вводится + ПАФ 500 мкл внутрибрюшино доза 3,12 мкг.

4 группа (контроль) вводится 250 мкл КЗ.

Через 7 дней после последней иммунизации было проведено заражение мышей неопластической линией клеток МН22а гепатома мыши препарат вводили в область холки в дозе $1 \cdot 10^9$

После появления опухолей проводился забой мышей и отбор опухолей на гистологическое исследование.

Результаты исследования

В результате нами были сконъюгированы наночастицы золота с белками теплового шока и установлена максимально стабильная концентрация 12,5 мг/мл.

После получения конъюгатов проводился подбор 4 групп нелинейных мышей для иммунизации и трансплантации опухоли, в результате чего в 1,3 и 4 группах был выявлен рост опухоли на 24 сутки, во 2 группе рост опухоли не наблюдался, после чего был произведен убой и образцы были отправлены на гистологическое исследование.

При гистологическом исследовании опухолей печеночная долька отсутствует. Наблюдалась структура, характерная для паренхимы печени. Скопления вложенных клеток были хорошо визуализировались. Опухолевые клетки были морфологически похожи на гепатоциты, но были крупнее их; они были многоугольными, с шаровидными ядрами и четко очерченным кариозом. Между соседними опухолевыми клетками были кольцеобразные структуры, характерные для гепатомы.

Заключение:

Нами были получены конъюгаты наночастиц золота с белками теплового шока и определена их стабильная концентрация 12,5 мкг/мл;

Проведена иммунизация мышей и трансплантация опухоли в результате которой было выявлено что в группе АГ+КЗ рост опухоли не наблюдался.

Список литературы:

1. Dykman, L.A.; Staroverov, S.A.; Kozlov, S.V.; Fomin, A.S.; Chumakov, D.S.; Gabalov, K.P.; Kozlov, Y.S.; Soldatov, D.A. 25 and Khlebtsov, N.G. Immunization of mice with gold nanoparticles conjugated to thermostable tumor antigens prevents tumor development during transplantation. *Int. J. Mol. Sci.* 2022, 23

2. Singh, P.; Kim, Y.J.; Singh, H.; Ahn, S.; Castro-Aceituno, V.; Yang, D.C. In situ preparation of water-soluble ginsenoside Rh2-entrapped bovine serum albumin nanoparticles: In vitro cytocompatibility studies. *Int. J. Nanomed.* 2017, 12, 4073–4084.

3. Schlesinger, MJ. Heat shock proteins. *Journal of Biological Chemistry* 1990; 265: 12111–12114.
4. Craig EA, Gambill BD and Nelson RJ. Heat shock proteins: molecular chaperones of protein biogenesis. *Microbiological Reviews* 1993; 57: 402–414.
5. Gething MJ and Sambrook J. Protein folding in the cell. *Nature* 1992; 355: 33–45.
6. Srivastava PK, Udono H, Blachere NE and Li Z. Heat shock proteins transfer peptides during antigen processing and CTL priming. *Immunogenetics* 1994; 39: 93–98.
7. Srivastava PK, Menoret A, Basu S, Binder RJ and McQuade KL. Heat shock proteins come of age: primitive functions acquire new roles in an adaptive world. *Immunity* 1998; 8: 657–665.

© Козлов Е. С., Староверов С.В., Шелковая А. А., Денисова Н. И., Козлова А. С., Козлов С. В., Макаров Д. А., Манаенкова Ю. В., Чекунова Е. Д., Мараева А. С., 2024

Научная статья
УДК - 579.62

ПОЛУЧЕНИЕ И ОЧИСТКА АНТИГЕНА МН-22А

Козлов Е.С., Денисова Н. И., Староверов С. А., Козлов С.В., Шелковая А. А., Козлова А. С., Макаров Д. А., Солдатов Д. А., Чекунов М. А.

ФГБОУ ВО Саратовский государственный университет генетики биотехнологии инженерии им. Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

Аннотация. Текущее лечение рака основано на химиотерапевтических препаратах, обычно включающих химиотерапию или лучевую терапию, с целью убить раковые клетки. Лечение онкологических заболеваний с использованием подходов связанных с доставкой лекарств на основе различных наночастиц играет ключевую роль в преодолении ограничений, связанных с традиционными методами лечения, обеспечивая одновременную диагностику и лечение.

Ключевые слова: антиген, клеточные линии, опухоль, белки.

OBTAINING AND PURIFICATION OF THE МН-22А ANTIGEN

Kozlov S. V., Denisova N. I., Staroverov S. A., Kozlov S.V., Shelkova A. A., Kozlova A. S., Makarov D. A., Soldatov D. A., Chekunov M. A.

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

Annotation. Current cancer treatment is based on chemotherapy drugs, usually including chemotherapy or radiation therapy, in order to kill cancer cells. The

treatment of oncological diseases using approaches related to the delivery of drugs based on various nanoparticles plays a key role in overcoming the limitations associated with traditional methods of treatment, providing simultaneous diagnosis and treatment.

Keywords: antigen, cell lines, tumor, proteins.

Введение

Рак — это болезненное состояние, вызванное аномальным ростом клеток, и является третьей по значимости причиной смертности во всем мире.

В последнее время в качестве агента, используемого в качестве антигена, корректирующего иммунную систему на защиту против онкологического процесса, нашли широкое применение белки теплового шока (HSP). В клетках млекопитающих экспрессируется несколько семейств белков теплового шока. HSP являются высококонсервативными белками, необходимыми для жизнеспособности клеток. HSP функционируют как шапероны и участвуют в свертывании, сборке и разборке белковых комплексов; они также помогают в транслокации белков между клеточными компартментами. Кроме того, было показано, что определенные HSP играют важную роль в индукции как врожденного, так и адаптивного иммунитета. HSP, высвобождаемые из клеток, могут вызывать врожденный иммунитет, привлекая нормальные клетки-киллеры и стимулируя антигенпрезентирующие клетки продуцировать цитокины. С другой стороны, HSP способны связывать специфичные для опухоли и вируса внутриклеточные пептиды и доставлять связанные пептиды к антигенпрезентирующим клеткам.

Цели и задачи

Целью нашего исследования являлось получение и очистка антигенов МН-22а, исходя из этого перед нами были поставлены следующие задачи:

1. Культивирование клеточной линии МН-22а;
2. Выделение белков теплового шока из линии клеток;
3. Очистка антигенов при помощи хроматографии.

Материалы и методы

В исследованиях использовали клетки линии МН22а гепатомы мыши. Культивирование данной клеточной линии проводили на среде 10 мл ДМЕМ с добавлением бычьей сыворотки 10% от общего объема, антибиотиков пенициллина и стрептомицина 1 % от общего объема и L- глутамин 292 мкг/мл.

Затем после достижения оптимального роста клеток нами были выделены белки теплового шока по следующей методике: на поверхности культурально флакона более чем на 90% флаконы прогревали при 42 ° С в течение 1 часа и затем инкубировали в течение 2 часов при 37 ° С. После чего проводили лизирование клеток.

Лизис клеток и выделение белков теплового шока.

1. Аккуратно промывали флакон четыре раза 10 мл, подогретого HBSS. Не полоскать.

2. После чего добавляем 15 мл / флакон DMEM с 4 mM глутамина и 2 mM PMSF и инкубируем 1 час при 37 ° С, вращая со скоростью 1 об / мин, чтобы

истощить монослой адсорбированных белков сыворотки (объем 10 мл).

Затем проводили клеточный лизис:

После отмывки к монослою приливаем 10 мл цитомикса, 2 мл PMSF и замораживаем при $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ затем проводится оттаивание при $37\text{ }^{\circ}\text{C}$. Эту процедуру повторяют 3 раза. Затем надосадок переносится в центрифужную пробирку и откручивается при 10000 g 15 минут.

Полученный лизат клеток осаждали сульфатом аммония (AS) при 40% насыщения в течение 1 ч при $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$ при перемешивании с последующим центрифугированием при $20\ 000\text{ g}$ в течение 20 мин при $4\text{ }^{\circ}\text{C}$. Отбирали супернатант и проводили дальнейшее высаживание доводя концентрацию сульфата аммония до 80% насыщения.

Супернатант медленно довели до 80% насыщения AS, используя твердый AS, и инкубировали в течение 1 ч при $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ с последующим центрифугированием при $20\ 000\text{ g}$ в течение 20 мин при $4\text{ }^{\circ}\text{C}$. Полученный осадок после этого, названный «осадком 40–80% AS», диализовали против фосфатно-солевого буфера. В дальнейшем полученный препарат осветляли центрифугированием при $20\ 000\text{ g}$ в течение 20 мин. Концентрацию белка в лизате определяем по методу Брэдфорда. И затем проводили более тонкую очистку с использованием FPLC.

Полученные антигены были очищены методом ионообменной хроматографии на Toyopearl DE-287 Колонка AE-650 с использованием хроматографа NGC Quest. Фазу уравнивали $0,05\text{ M}$ Трис. HCl, pH 7,5. Уравновешенный sam-289 на колонку наносили пл, содержащий 240 мкг белка. Элюаты собирают в виде фракций с использованием ступенчатого градиента от 0 до $0,5\text{ M}$ NaCl. Коэффициент поглощения элюата контролировали при 280 нм с помощью спектрофотометра Spectronic-21. После хроматографической очистки замораживали при температуре $-70\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Результаты исследования

В результате проведенных исследований нами была получена культура клеток МН-22а, выращенная на среде ДМЕМ с добавлением сыворотки, антибиотиков и L-глутамин.

Также были выделены белки теплового шока и определена их концентрация по методу Брэдфорда которая составила 12 мг/мл

В последующем была проведена очистка путем ионообменной хроматографией, после очистки образцы были заморожены для дальнейших исследований.

Заключение

Исходя из вышеперечисленного нами были культивированы клеточные линии МН-22а, данные клетки будут нами использоваться в дальнейших исследованиях.

Получены и очищены белки теплового шока из культуры клеток, также определена их концентрация.

Список литературы:

1. Dykman, L.A.; Staroverov, S.A.; Kozlov, S.V.; Fomin, A.S.; Chumakov, D.S.; Gabalov, K.P.; Kozlov, Y.S.; Soldatov, D.A. 25 and Khlebtsov, N.G.

Immunization of mice with gold nanoparticles conjugated to thermostable tumor antigens prevents tumor development during transplantation. *Int. J. Mol. Sci.* 2022, 23

2. Singh, P.; Kim, Y.J.; Singh, H.; Ahn, S.; Castro-Aceituno, V.; Yang, D.C. In situ preparation of water-soluble ginsenosideRh2-entrapped bovine serum albumin nanoparticles: In vitro cytocompatibility studies. *Int.J.Nanomed.* 2017, 12, 4073–4084.

3. Schlesinger, MJ. Heat shock proteins. *Journal of Biological Chemistry* 1990; 265: 12111–12114.

4. Craig EA, Gambill BD and Nelson RJ. Heat shock proteins: molecular chaperones of protein biogenesis. *Microbiological Reviews* 1993; 57: 402–414.

5. Gething MJ and Sambrook J. Protein folding in the cell. *Nature* 1992; 355: 33–45.

6. Srivastava PK, Udono H, Blachere NE and Li Z. Heat shock proteins transfer peptides during antigen processing and CTL priming. *Immunogenetics* 1994; 39: 93–98.

7. Srivastava PK, Menoret A, Basu S, Binder RJ and McQuade KL. Heat shock proteins come of age: primitive functions acquire new roles in an adaptive world. *Immunity* 1998; 8: 657–665.

© Козлов Е.С., Денисова Н. И., Староверов С. А., Козлов С.В., Шелковая А. А., Козлова А. С., Макаров Д. А., Солдатов Д. А., Чекунов М. А., 2024

Научная статья

УДК: 619:616.36:636.1

ИЗУЧЕНИЕ ИММУНОТОКСИЧНОСТИ ГИГИЕНИЧЕСКОГО СРЕДСТВА НА ОСНОВЕ БИОЛОГИЧЕСКИ-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ АЛОЭ ДРЕВОВИДНОГО ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Манаенкова Ю.В., Лоцинин С.О., Егунова А.В., Денисова Н.И., Козлов Е.С., Козлова А.С.

ФГБОУ ВО Саратовский государственный университет генетики биотехнологии инженерии им. Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

Аннотация. По результатам эксперимента установили, что гигиеническое средство на основе биологически-активных веществ алоэ древовидного для профилактики заболеваний молочной железы не оказывает как стимулирующего, так и ингибирующего действия на клеточный иммунитет животного при однократном нанесении испытуемого вещества самцам мышей в терапевтических и пятикратно увеличенных терапевтических дозах. Установлено, что индекс реакции в контрольной и опытных группах не имел достоверных различий. Так же экспериментально установили, что отсутствует

влияние препарата на гуморальный иммунитет методом определения числа антителообразующих клеток.

Ключевые слова: иммунотоксичность, гигиеническое средство на основе биологически-активных веществ алоэ древовидного, гуморальный иммунитет.

THE STUDY OF THE IMMUNOTOXICITY OF A HYGIENIC PRODUCT BASED ON BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES OF ALOE ARBOREAL FOR THE PREVENTION OF BREAST DISEASES

Manaenkova Yu.V., Loshchinin S.O., Egunova A.V., Denisova N.I., Kozlov E.S., Kozlova A.S.

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

Abstract. According to the results of the experiment, it was found that a hygienic agent based on biologically active substances of aloe arboreal for the prevention of breast diseases does not have both a stimulating and inhibitory effect on the cellular immunity of the animal when the test substance is applied once to male mice in therapeutic and fivefold increased therapeutic doses. It was found that the reaction index in the control and experimental groups had no significant differences. It was also experimentally established that there is no effect of the drug on humoral immunity by determining the number of antibody-forming cells.

Keywords: immunotoxicity, a hygienic product based on biologically active substances of aloe arboreal, humoral immunity.

Изучение иммунотоксичности гигиенического средства на основе биологически-активных веществ алоэ древовидного для профилактики заболеваний молочной железы проводили на самцах мышей линии Balb/c в возрасте 2 - 3 месяца, массой 20 - 22 г. Каждая опытная и контрольная включала в себя 10 животных.

Самцам мышей первой опытной группы на предварительно выстриженный участок однократно накожно нанесли гигиеническое средство на основе биологически-активных веществ алоэ древовидного для профилактики заболеваний молочной железы в дозе 1000 мг/кг по лекарственной форме (в объеме 0,2 мл), что соответствовало максимальной терапевтической дозе; второй опытной группы - 5000 мг/кг по лекарственной форме (в объеме 1,0 мл), что соответствовало пятикратной терапевтической дозе. Самцам мышей, относящихся к контрольной группе, накожно наносили равный объем 0,9% раствора натрия хлорида из расчета максимального объема наносимого вещества, что сопоставимо второй опытной группе или 1 мл.

Оценку клеточного иммунитета осуществляли с использованием реакции гиперчувствительности замедленного типа при введении в качестве антигенов эритроцитов барана.

На следующий день после накожного нанесения гигиенического средства на основе биологически-активных веществ алоэ древовидного для

профилактики заболеваний молочной железы опытным животным, относящимся к первой и второй группе, иммунизировали подкожно в межлопаточную область 10% суспензией эритроцитов барана в объеме 0,1 мл. Самцам мышей контрольной группы ввели 10% суспензию эритроцитов барана в таком же объеме. Спустя пять дней после иммунизации самцам мышей всех групп в правую лапку ввели разрешающую дозу 2%-ной суспензии эритроцитов барана в объеме 0,02 мл, а в левую 0,9% раствор натрия хлорида в объеме 0,02 мл. По истечению суток опытных животных умерщвляли, далее производили отрезание лапки на уровне голеностопного сустава и производили взвешивание для учета индекса стимуляции.

Данные полученные в результате оценки клеточного иммунитета в реакции гиперчувствительности замедленного типа после однократного накожного нанесения гигиенического средства на основе биологически-активных веществ алоэ древовидного для профилактики заболеваний молочной железы в дозах 1000 и 5000 мл/кг по лекарственной форме при введении в качестве антигенов эритроцитов барана представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Оценка иммунотоксичности гигиенического средства на основе биологически-активных веществ алоэ древовидного для профилактики заболеваний молочной железы в реакции гиперчувствительности замедленного типа после однократного накожного нанесения самцам мышей (n = 30)

Первая опытная группа											
Опытное животное	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	M±m
Индекс реакции	5,3 2	5,1 8	5,1 4	5,3 4	5,1 1	5,0 9	5,3 2	5,2 7	5,1 5	5,3 9	5,23±0,0 8
Индекс стимуляции	1,0 3	0,9 9	0,9 9	1,0 2	0,9 6	1,0 0	1,0 3	1,0 0	0,9 8	1,0 1	1,00±0,0 2
Вторая опытная группа											
Опытное животное	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	M±m
Индекс реакции	5,3 4	5,2 3	5,3 9	5,1 2	5,3 7	5,1 6	5,2 9	5,2 5	5,3 1	5,1 1	5,26±0,0 7
Индекс стимуляции	1,0 3	1,0 0	1,0 4	0,9 8	1,0 1	1,0 1	1,0 2	0,9 9	1,0 1	0,9 6	1,00±0,0 2
Контрольная группа											
Опытное животное	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	M±m
Индекс реакции	5,1 7	5,2 3	5,1 9	5,2 2	5,3 1	5,1 1	5,1 7	5,2 9	5,2 6	5,3 1	5,23±0,0 5

Анализируя полученные данные установили, что гигиеническое средство на основе биологически-активных веществ алоэ древовидного для профилактики заболеваний молочной железы не оказывает как стимулирующего, так и ингибирующего действия на клеточный иммунитет животного. Между контрольной и опытными группами нет достоверных различий, так же не установили достоверного различия между опытными группами.

Влияние гигиенического средства на основе биологически-активных веществ алоэ древовидного для профилактики заболеваний молочной железы на гуморальный иммунный ответ исследовали при помощи определения числа антителообразующих клеток после иммунизации эритроцитами барана самцов мышей линии Balb/c в количестве 30 голов. Для иммунизации животных в опыте использовали суспензию эритроцитов барана в концентрации 0,3%. Число антителообразующих клеток определяли с помощью метода локального гемолиза по Эрне и Нордину.

Спустя сутки после кожного нанесения гигиенического средства на основе биологически-активных веществ алоэ древовидного для профилактики заболеваний молочной железы в дозах 1000 и 5000 мг/кг по лекарственной форме самцов мышей внутрибрюшинно иммунизировали 0,3 мл 0,3% раствора эритроцитов барана. На 4-е сутки подопытных животных подвергали эвтаназии с помощью цервикальной дислокации, далее извлекали селезенки и осуществляли приготовление клеточной суспензии.

Приготовление суспензии осуществляли в растворе Хенкса в объеме 5 мл на холоде. Полученную суспензию профильтровали через 1 слой капрона и помещали в холодильник. Из селезенки выделяли спленоциты на градиенте плотности фиколл - верографин. После подсчета спленоцитов в камере Горяева доводили клеточную суспензию до концентрации 1×10^7 клеток на 1 мл. Для того, чтобы определить количество зон гемолиза, клетки селезенки иммунизированных мышей с эритроцитами барана помещали в агарозный гель в следующих количествах 0,5 мл агара, 50 мкл суспензии спленоцитов и 10 мкл осадка эритроцитов барана. Полученный материал переносили в чашки Петри и инкубировали в течение одного часа в термостате при температуре 37 °С, далее прибавляли 0,5 мл сыворотки крови морской свинки в разведении 1:10, и снова инкубировали при тех же условиях. После завершения инкубации провели подсчет зон гемолиза в чашках Петри исследуемых групп.

Результаты эксперимента по оценке влияния кожного нанесения гигиенического средства на основе биологически-активных веществ алоэ древовидного для профилактики заболеваний молочной железы на гуморальный иммунный ответ методом определения числа антителообразующих клеток (АОК) после иммунизации эритроцитами барана самцов мышей представлены в таблице 2.

Исследования влияния гигиенического средства на основе биологически-активных веществ алоэ древовидного для профилактики заболеваний молочной железы на гуморальный иммунный ответ методом определения числа антителообразующих клеток показали, что однократное нанесение

исследуемого средства на предварительно выстриженный участок кожи самцам мышей в дозах 1000 и 5000 мг/кг по лекарственной форме не оказывают как стимулирующего, так и ингибирующего действия на иммунную систему. Между контрольной и опытными группами нет достоверных различий.

Таблица 2 - Влияние накожного нанесения гигиенического средства на основе биологически-активных веществ алоэ древовидного для профилактики заболеваний молочной железы на гуморальный иммунный ответ методом определения числа антителообразующих клеток (n = 30)

Первая опытная группа											
Опытное животное	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	M±m
Кол-во АОК на 5×10^5 спленоцитов	66,68	68,36	71,32	69,96	72,86	72,14	66,91	71,24	70,31	68,54	69,83±1,53
Вторая опытная группа											
Опытное животное	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	M±m
Кол-во АОК на 5×10^5 спленоцитов	67,64	68,23	70,39	71,21	70,14	68,64	69,89	70,39	70,56	69,02	69,61±0,83
Контрольная группа											
Опытное животное	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	M±m
Кол-во АОК на 5×10^5 спленоцитов	67,16	68,39	71,23	70,56	69,48	72,03	71,16	67,69	71,31	69,84	69,89±1,20

В ходе эксперимента установили отсутствие иммуотропного действия гигиенического средства на основе биологически-активных веществ алоэ древовидного для профилактики заболеваний молочной железы при однократном нанесении исследуемого средства на предварительно выстриженный участок кожи подопытных мышей в дозах 1000 и 5000 мг/кг по лекарственной форме. Таким образом, можно заключить, что исследуемое средство не обладает иммуотоксическим действием на организм животных в терапевтических и пятикратно увеличенных терапевтических дозах.

По результатам эксперимента, можно заключить, что гигиеническое средство на основе биологически-активных веществ алоэ древовидного для профилактики заболеваний молочной железы не оказывает как стимулирующего, так и ингибирующего действия на клеточный иммунитет животного при однократном нанесении испытуемого вещества самцам мышей в терапевтических и пятикратно увеличенных терапевтических дозах. Установлено, что индекс реакции в контрольной и опытных группах не имел достоверных различий. Так же экспериментально установили, что отсутствует влияние препарата на гуморальный иммунитет методом определения числа антителообразующих клеток.

Список литературы:

1. Енгашева, Е. С. Оценка иммуноксических свойств препарата Иверлонг 2 / Е. С. Енгашева // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2016. – № 5. – С. 46-49.
2. Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств. Часть первая // под ред. А.Н. Миронова. - М.: Гриф и К, 2012. - 944 с.
3. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ // под общ. Члена - корреспондента РАМН, профессора ред. Р.У. Хабриева. - М.: ОАО «Издательство «Медицина», 2005, - 832 с.

©Манаенкова Ю.В., Лощинин С.О., Егунова А.В., Денисова Н.И., Козлов Е.С., Козлова А.С., 2024

Научная статья

УДК 619:615.012-026.86:636.028

ПОЛУЧЕНИЕ ПОЛИКЛОНАЛЬНЫХ АНТИТЕЛ НА ВЫДЕЛЕННЫЕ БЕЛКИ ТЕПЛОВОГО ШОКА ИЗ ОПУХОЛЕВЫХ КЛЕТОК АДЕНОМЫ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

**Солдатов Д. А., Мараева А. С., Егунова А. В., Староверов С. А.,
Козлов С. В., Чекунов М. А., Чекунова Е. Д., Денисова Н. И., Козлов Е. С.**
ФГБОУ ВО Саратовский государственный университет генетики
биотехнологии инженерии им. Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

Аннотация. В связи с тем, что продолжительность жизни кошек за последние 15 лет выросла, вероятность развития у них спонтанных опухолей возросла. Неоплазии являются одной из основных причин заболеваемости и смертности у пожилых животных. Для неинвазивной диагностики неоплазий могут применяться белки теплового шока. HSP — это высококонсервативные внутриклеточные белки, которые участвуют в сворачивании белка в ответ на стресс или высокую температуру. После удаления спонтанной опухоли у животного, проводились её культивирование и дальнейшее изучение.

Ключевые слова: Белки теплового шока, неоплазии, домашние животные, неинвазивные методы диагностики

RETROSPECTIVE ANALYSIS OF THE INCIDENCE OF RABIES AMONG ANIMAL POPULATIONS IN THE SARATOV REGION

Soldatov D. A., Maraeva A. S., Egunova A. V., Staroverov S. A., Kozlov S. V., Chekunov M. A., Chekunova E. D., Denisova N. I., Kozlov E. S.

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named

after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

Abstract. Due to the fact that the life expectancy of cats has increased over the past 15 years, the probability of developing spontaneous tumors has increased. Neoplasia is one of the main causes of morbidity and mortality in elderly animals. Heat shock proteins can be used for noninvasive diagnosis of neoplasia. HSP are highly conserved intracellular proteins that are involved in protein folding in response to stress or high temperature. After the removal of the spontaneous tumor from the animal, its cultivation and further study were carried out.

Keywords: Heat shock proteins, neoplasia, pets, noninvasive diagnostic methods

Введение. В связи с тем, что продолжительность жизни кошек за последние 15 лет выросла, вероятность развития у них спонтанных опухолей возросла. Неоплазии являются одной из основных причин заболеваемости и смертности у пожилых животных. У кошек наиболее распространена неоплазия молочных желез (49%), на втором месте находятся лимфопролиферативные заболевания (18%) [1]. Некоторые породы генетически более восприимчивы к определенным типам опухолей.

Канцерогенные факторы, с которыми сталкиваются люди воздействуют на животных в меньшей степени, однако, животные, живущие рядом с людьми, могут быть подвержены воздействию некоторых факторов, которые связаны с увеличением числа опухолей у человека.

Существует ряд инвазивных методов диагностики новообразований, одним из которых является биопсия. Биопсия долгое время считалась золотым стандартом диагностики неоплазий [2]. Несмотря на то, что биопсия считается эффективной при постановке диагноза, из-за своей инвазивности она отходит на задний план. В настоящее время активно развиваются новые неинвазивные методы диагностики [3]. В подобных методах могут быть применены белки теплового шока (HSP), которые выполняют функцию молекулярных шаперонов. HSP - это высококонсервативные внутриклеточные белки, которые участвуют в сворачивании белка в ответ на стресс или высокую температуру. В связи с этим, при диагностике новообразований и в иммунотерапии могут применяться белки теплового шока [5].

Материалы и методы. Работа выполнялась на базе кафедры «Болезни животных и ветеринарно–санитарная экспертиза» ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии им. Н.И. Вавилова». Ряд исследований были выполнены на базе ИБФРМ Обособленное структурное подразделение ФИЦ СЦ РАН. Научно-производственные исследования проводились в условиях ветеринарных клиник города Саратова.

Предмет исследований включал удаление неоплазии у животного и её культивирование с последующим выделением белков теплового шока.

Результаты исследования. Поступило животное с новообразованием молочной железы– кошка, без породная, 12 лет, по кличке Кшися. Диагноз был подтвержден клинической картиной, цитологическими исследованиями и

гистологическим исследованием. Цитологический анализ проводили с помощью набора реагентов Leucodif 200 (Lachema, Чешская Республика).

Была проведена операция по удалению новообразования и овариогистерэктомия. После удаления неоплазии опухолевые клетки были выделены для дальнейшего культивирования, так же была отобрана сыворотка крови для дальнейших исследований.

Проводилось цитологическое исследование (Рисунок 1), которое показало, что фон препарата образован базофильным крупнозернистым секретом, обломками клеток, нитями хроматина, эритроцитами. В препарате выявлена популяция клеток ретикулоэндотелиальной системы нейтрофилы, реактивные макрофаги. Ядра круглые (от 9 до 14 мкм). Имеют глыбчатый хроматин с 1-2 мя крупными до 2 мкм базофильно окрашенными ядрышками. Межклеточные границы выражены плохо. Анизоцитоз и анизокариоз ярко выражен.

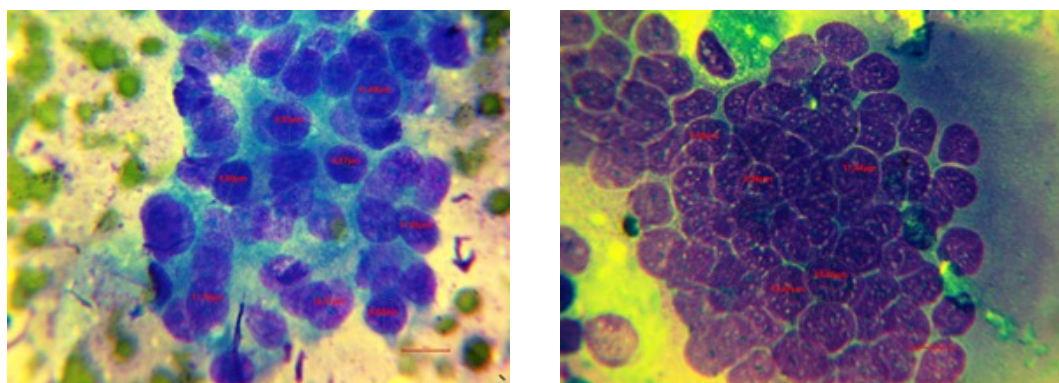


Рисунок 1 – Цитология опухоли (покраска Лейкодиф 200 увеличение 100X). Кошка Кшися 12 лет

В дальнейшем нами проводилось выделение клеточных линий из полученных новообразований по методу Агилера.

Удаленную опухоль обработали в 70% спирте, предварительно отделив от соединительно тканной капсулы, после чего 1 половину поместили в 50 мл пробирку с питательной средой альфа-МЕМ, а 2 половину поместили в 50 мл пробирку с формалином в соотношении 1/3.

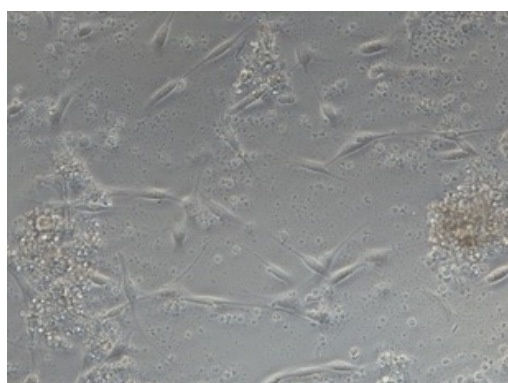


Рисунок 2 – Рост клеток, выделенных из опухоли фазовый контраст увеличение 40X

Из полученного монослоя клеток (Рисунок 2) осуществлялось выделение белков теплового шока, проводился лизис клеток для дальнейшей хроматографической очистки. Хроматографическую очистку проводили на колонке 1×5 см с Toyopearl DEAE-650 (Sigma, США) на хроматографе NGC Quest 10 (Bio-Rad, США).

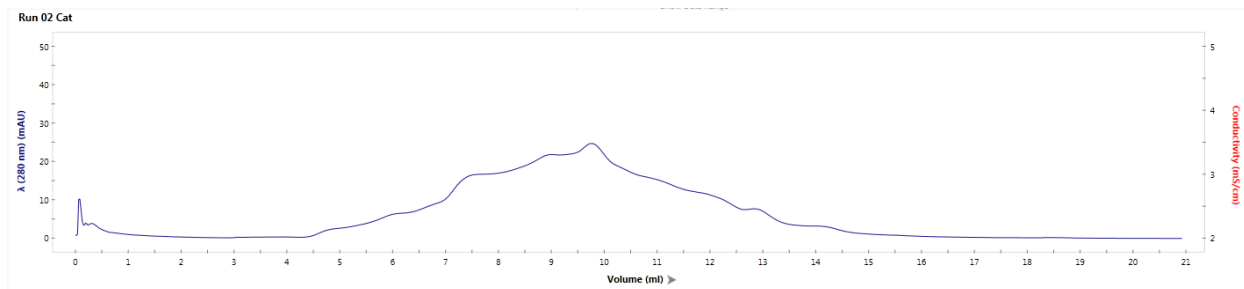


Рисунок 3 – Хроматограмма выделенного HSP-антигена

Следующим этапом получали поликлональные антитела на выделенные антигены с использованием наночастиц КЗ. Проводили иммунизацию кроликов полученным конъюгатом антигена с наночастицами КЗ. Иммунизацию проводили четырёхкратно с интервалом между инъекциями в 14 дней. Перед введением препарат антигена с наночастицами КЗ смешивался 1:1 с полным адьювантом Фрейнда (0,5 мл препарата на 0,5 мл адьюванта) и вводился в 10 точек по 100 мкл вдоль позвоночного столба. После иммунизации полученная сыворотка проверялась в дотт-иммуноанализе.

С использованием дот-блота была оценена способность поликлональных антител, разведенных 1:1000, связываться с антигеном на мембране PVDF, блокированной 2% сухим обезжиренным молоком [4]. После трех ополаскиваний в PBS мембрану инкубировали на шейкере в 2 мл PBS с добавлением 200 мкл конъюгата протеин А/коллоидное золото для получения серии красных пятен.

Мкг 100 50 25 12,5 6,25 3,1 1,5 0,5

1

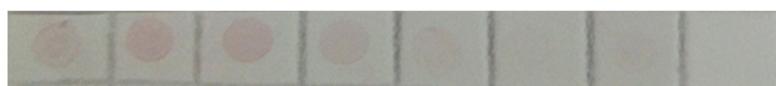


Рисунок 4 – Дотт- иммуноанализ поликлональных антител, полученных от кроликов, иммунизированных HSP-антигенами, выделенными от опухоли спонтанно заражённого животного

Титр антител на антигены, выделенные от больного животного - 1:10240.

Установлено, что HSP-антиген у спонтанно заражённого животного выявляется в сыворотке крови при разведении сыворотки 1:10000000 (концентрация по калибровке примерно соответствует 1,5 мкг/мл).

Заключение. Ранее проводились исследования по выделению белков

теплового шока из опухолей от лабораторных животных, данное исследование позволяет сделать вывод о том, что белки теплового шока могут быть выделены из любых опухолевых клеток, в том числе и от спонтанно заболевших животных (кошек). Получены поликлональные антитела на выделенный антиген. Выявлено, что титр антител составляет 1:10240 (1,5 мкг/мл) при разведении сыворотки крови 1:10000000.

Список источников:

1. Плахов Е. А., Летуновская А. В., Плахова А. И. Злокачественные и доброкачественные новообразования, выявленные у собак и кошек в 2014–2017 гг. // Ветеринарный Петербург. - 2021. - №3. - С. 1-2.
2. Cancer diagnosis: from tumor to liquid biopsy and beyond / R. Vaidyanathan, R.H. Soon, P. Zhang [et al.] // Lab Chip. – 2019. – № 19. – С. 11– 34.
3. Efficacy and toxicity of doxorubicin and cyclophosphamide used in the treatment of selected malignant tumors in 23 cats / G.N. Mauldin, R.E. Matus, A.K. Patnaik [et al.] // Vet Intern Med. – 1988. – Т. 2, № 2. – С. 60–65.
4. Immunocytochemical Methods and Protocols: Methods in molecular biology// Humana Press. - - V. 34. – 2010. – 436 P. URL: <https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-1-59745-324-0>
5. Phage antibodies against heat shock proteins as tools for in vitro cancer diagnosis / S.A. Staroverov, S.V. Kozlov, F.A. Brovko [et al.] // Biosens. Bioelectron. – 2022. – № 11. – С. 100211.

© Солдатов Д.А., Мараева А.С., Егунова А.В., Староверов С.А., Козлов С.В., Чекунов М.А., Чекунова Е.Д., Денисова Н.И., Козлов Е.С., 2024

Научная статья

УДК 619:618.19-002:636.2

РАСПРОСТРАНЕНИЕ И СЕЗОННОСТЬ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЗАБОЛЕВАНИЙ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ В ХОЗЯЙСТВАХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

**Манаенкова Ю.В., Лощинин С.О., Егунова А.В., Денисова Н.И.,
Козлов Е.С., Шелковая А.А.,**

**ФГБОУ ВО Саратовский государственный университет генетики
биотехнологии инженерии им. Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия**

Аннотация. При периодическом исследовании через 1 - 2 месяца 900 высокопродуктивных молочных коров на субклинический мастит в СП «Донское» Волгоградской области у 22,0% животных установили поражение вымени: из них у 13,0% - субклинический, у 9,0% клинически выраженный мастит. Было выявлено с поражением одной доли молочной железы 51,5%, двух - 28,3% и более - 15,7%, индурация вымени зарегистрирована у 4,5% коров. Из числа выявленных больных маститом коров переболели маститом

два и более раз 72,2%, заболели маститом впервые 27,8%. В зимний период процент заболеваемости составляет 3,6%, летом процент заболеваемости минимальный и составляет 2,9%, весной к концу стойлового содержания процент заболеваемости достигает своего пика и составляет 11,3%), осенью процент заболеваемости составляет 4,2%.

Ключевые слова: субклинический мастит, клинический мастит, молочная железа коров.

THE SPREAD AND SEASONALITY OF THE OCCURRENCE OF BREAST DISEASES IN THE FARMS OF THE VOLGOGRAD REGION

Manaenkova Yu.V., Loshchinin S.O., Egunova A.V., Denisova N.I., Kozlov E.S., Shelkovaya A.A.

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

Abstract. During a periodic examination after 1-2 months of 900 highly productive dairy cows for subclinical mastitis in the Donskoye joint venture of the Volgograd region, udder lesion was detected in 22.0% of the animals: 13.0% of them had subclinical mastitis, 9.0% had clinically pronounced mastitis. This was revealed when one lobe of the mammary gland was affected in 51.5%, two in 28.3% and more in 15.7%, udder compaction was registered in 4.5% of cows. Of the identified cows with mastitis, 72.2% had mastitis two or more times, and 27.8% had mastitis for the first time. In winter, the incidence rate is 3.6%, in summer the incidence rate is minimal and is 2.9%, in spring, by the end of the year, the incidence rate reaches its peak and is 11.3%), in autumn the incidence rate is 4.2%.

Keywords: subclinical mastitis, clinical mastitis, mammary gland of cows.

Интенсификация производства молока неизбежно выдвигает проблему совершенствования технологических вопросов воспроизводства маточного стада, при которых увеличивается доля получения высококачественного молока с хорошими технологическими свойствами. В условиях интенсивного производства молока часто регистрируются нарушения в функции молочной железы, тем самым не полностью реализуется генетический потенциал молочности скота.

Мастит у коров имеет широкое распространение и наносит огромный экономический ущерб производителям молока за счет его недополучения и снижения качества, преждевременной выбраковки коров, заболеваемости новорожденных телят и затрат на лечение.

При периодическом исследовании через 1 - 2 месяца (8 раз за лактацию) 900 высокопродуктивных молочных коров на субклинический мастит на животноводческих комплексах с различными системами доения «Россия» и «Дубрава» Калачевского района, Волгоградской области у 22,0% животных установили поражение вымени (198 голов): из них у 13,0% (117 голов) - субклинический, у 9,0% (81 голова) клинически выраженный мастит.

Был проведен мониторинг особенностей поражений долей вымени

различными формами мастита у коров в животноводческих комплексах с различными системами доения «Россия» и «Дубрава». В результате исследований было выявлено с поражением одной доли молочной железы 51,5% (102 головы), двух - 28,3% (56 голов) и более - 15,7% (31 голова), индукция вымени зарегистрирована у 4,5% коров (9 голов).

Для анализа эффективности проводимых лечебных и профилактических мероприятий против заболеваний молочной железы на животноводческих комплексах с различными системами доения «Россия» и «Дубрава» при периодическом исследовании на субклинический мастит был проведен мониторинг повторного возникновения различных форм мастита у исследуемого поголовья. В результате проведенных исследований, было установлено, что из числа выявленных больных маститом коров (198 голов) переболели маститом два и более раз 72,2% (143 головы), заболели маститом впервые 27,8% (55 голов).

При периодическом ежемесячном исследовании 900 высокопродуктивных молочных коров на субклинический мастит на животноводческих комплексах с различными системами доения «Россия» и «Дубрава» был проведен анализ сезонности возникновения заболеваний молочной железы различными формами мастита.

Было установлено, что в зимний период процент заболеваемости составляет 3,6% (32 головы), летом процент заболеваемости минимальный и составляет 2,9% (26 голов), весной к концу стойлового содержания процент заболеваемости достигает своего пика и составляет 11,3% (102 головы), осенью процент заболеваемости составляет 4,2% (38 голов).

По результатам проведенных исследований мы сделали вывод, что распространение и сезонность возникновения заболеваний молочной железы различными формами мастита в исследуемых животноводческих комплексах с различными системами доения «Россия» и «Дубрава» непосредственно связано с нарушением зоогигиенических условий на животноводческом комплексе, с несбалансированностью рационов или дача недоброкачественного корма, с нарушением гигиенического состояния доильного оборудования, а также от физиологического состояния поголовья.

Сезонность заболевания непосредственно связана с периодами лактации и сухостоя. В связи с тем, что отел в данных животноводческих комплексах происходит весной, именно в этот период наблюдают вспышку заболеваний молочной железы различными формами мастита. Мы пришли к выводу, что в большей степени это связано с недостаточным вниманием к диагностике субклинического и клинического мастита у коров в сухостойный период. В связи с этим своевременно не оказывается ветеринарная терапевтическая помощь. В ходе исследований так же было установлено, что у коров, у которых диагностировали различные формы мастита в сухостойный период, даже после перенесенной терапии, возникали рецидивы.

Список литературы:

1. Тшивале, Б. М. Частота заболеваемости коров субклиническим маститом и оценка качества молока / Б. М. Тшивале, Ю. В. Бибаева, А. В.

Филатова // Актуальные вопросы ветеринарной медицины : материалы международной научной конференции, посвященной 100-летию кафедр клинической диагностики, внутренних болезней животных им. Синева А.В., акушерства и оперативной хирургии, Санкт-Петербург, 29–30 сентября 2022 года / Редакционная коллегия: К. В. Племяшов (глав. редактор) , Г. С. Никитин (редактор), А. В. Прусаков (редактор), С. П. Ковалев (редактор), А. В. Яшин, С. В. Винникова, А. Ю. Нечаев, Е. А. Корочкина, В. А. Трушкин, Р. М. Васильев, М. С. Голодяева. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2022. – С. 362-364.

2. Бибаева, Ю. В. Частота и механизм возникновения заболеваний сосков вымени гиперкератозом и молочной железы у коров / Ю. В. Бибаева, М. В. Нистратова, А. В. Филатова // Современные тенденции и успехи в борьбе с зооантропонозами сельскохозяйственных животных и птиц: Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, Махачкала, 03–04 декабря 2020 года. – Махачкала: Прикаспийский зональный НИВИ – филиал ФГБНУ «ФАНЦ РД», 2020. – С. 90-93.

©Манаенкова Ю.В., Лоцинин С.О., Егунова А.В., Денисова Н.И., Козлов Е.С., Шелковая А.А., 2024

ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ ПИЩЕВОЙ И ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В УСЛОВИЯХ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ. ПРОИЗВОДСТВО И ПЕРЕРАБОТКА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА И РАСТЕНИЕВОДСТВА

Научная статья

УДК 637.072

ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ В ВИДЕ ЯБЛОЧНОГО ШРОТА НА ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЯСА ПЕРЕПЕЛОВ

Подборонова Т.О., Сорокин С.С., Ушакова Ю.В., Белоглазова К.Е., Рысмухамбетова Г.Е.

ФГБОУ ВО Саратовский государственный университет генетики биотехнологии инженерии им. Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

Аннотация. В работе изучено влияние яблочного шрота, в дозировке 8 % от суточного рациона, на органолептические показатели отварного мяса перепелов. Установлено, что добавление в кормовую добавку высушенного яблочного шрота, в данной дозировке, положительно влияет на органолептические показатели отварного мяса перепелов, структура мяса при разжевывании была более нежной по сравнению с контролем.

Ключевые слова: мясо перепелов, продукты вторичной переработки, яблочный жмых

THE EFFECT OF A FEED ADDITIVE IN THE FORM OF APPLE MEAL ON THE ORGANOLEPTIC PARAMETERS OF QUAIL MEAT

Podboronova T.O., Sorokin S.S., Ushakova Y.V., Beloglazova K.E., Rysmukhambetova G.Y.

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

Abstract. The paper studied the effect of apple meal, at a dosage of 8% of the daily diet, on the organoleptic parameters of boiled quail meat. It was found that the addition of dried apple meal to the feed additive, in this dosage, has a positive effect on the organoleptic parameters of boiled quail meat, the structure of the meat during chewing was more delicate compared to the control.

Keywords: quail meat, recycled products, apple cake

В последние годы важной проблемой при переработке яблочного сырья является внедрение безотходных технологий. Отходы переработки яблочного сырья, большую часть которых составляют выжимки плодов (шрот), являются огромными и до настоящего времени мало используются. Биологически активные вещества в плодах распределяются неравномерно и преимущественно

накапливаются в кожице, поэтому продукты, произведенные без использования кожицы плодов, обеднены биологически активными веществами [1].

Яблочный шрот представляет собой побочный продукт, который образуется после отгонки сока. Для сохранения питательной ценности яблочного шрота, а именно, клетчатки (30 %), пектиновых веществ (19 %), эфирных масел и пищевых волокон, в крупных предприятиях его высушивают при температуре 65 °С не позднее 30 мин после выжимки сока. В яблочном шроте также сохраняются минеральные вещества: железо, фосфор, калий, кальций, а также витамины А, В₁, В₂, В₆, В₉, С, РР и бета-каротин [2, 3].

В связи с этим целью работы являлось изучение влияния кормовой добавки «Яблочный шрот» на органолептические показатели отварного мяса перепелов.

Объектом исследования являлись перепела породы «Техасский белый бройлерный» (n = 45) в возрасте 66 суток [4, 5]. Все перепела были разделены на 2 группы: контрольную и опытную. В качестве основного рациона контрольная группа получала комбикорм для перепелов и дистиллированную воду, а опытная группа птиц дополнительно высушенный яблочный шрот СПССК «Хвалынский сад» в концентрации 8 % от суточного рациона.

Яблочный шрот высушивали при температуре 40 °С на протяжении 23-24 ч в конвективной сушилке «Ezidri Ultra FD1000 Digital» [6].

При дегустации оценивали: внешний вид, запах (аромат), вкус, консистенцию (жесткость, нежность) по 5 балльной шкале. Результаты дегустации отварного мяса представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептические показатели отварного мяса перепелов (балл)

Показатель	Контроль	Опытный образец
Внешний вид	5,00±0,00	5,00±0,00
Запах (аромат)	5,00±0,00	5,00±0,00
Вкус	5,00±0,00	5,00±0,00
Цвет	5,00±0,00	5,00±0,00
Консистенция	5,00±0,00	4,90±0,05
Общая оценка	5,00±0,00	4,98±0,01

Как видно из данных таблицы 1 добавление в ежедневный рацион кормовой добавки из яблочного шрота оказывает положительное влияние на органолептические показатели опытных образцов отварного мяса перепелов. Отмечено, что консистенция опытных образцов была плотной, но нежной по сравнению с контролем. Что касается цвета, то и у опытной группы и контроля на разрезе он был белым с серым оттенком. Запах опытной и контрольной группы были свойственные вареному продукту, с ароматом специй, вкус в меру соленый, без постороннего привкуса.

Таким образом, в ходе проведенного исследования, было установлено, что добавление высушенного яблочного шрота в дозировке 8 % от основного рациона положительно влияет на органолептические показатели отварного мяса

перепелов, структура мяса при разжевывании была более нежной по сравнению с контролем.

Список литературы:

1. Яблоки как сырье для получения продуктов питания. [Электронный ресурс]. URL: <https://agrarnyisector.ru/sadovodstvo/o-yablonyakh/yabloki-kak-syre-dlya-polucheniya-produktov-pitaniya.html> (дата обращения: 10.03.2024).
2. Gebremeskal, Ye. H. Comparison of different technologies using organic acid and mineral acid solvents on pectin extraction from apple pomace / Ye. H. Gebremeskal, L. A. Nadtochii, P. Duangkaew // Processes and Food Production Equipment. – 2023. – No. 2(56). – P. 13-19. – DOI 10.17586/2310-1164-2023-16-2-13-19.
3. Тарверанова, Я. О. Использование отходов при переработке яблок / Я. О. Тарверанова, Е. А. Красноселова // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: Сборник статей по материалам IV научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Краснодар, 23 марта 2018 года / Ответственный за выпуск А.А. Нестеренко. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2018. – С. 305-309.
4. Морфологическое строение половых желез домашнего японского перепела / Ю. В. Хрычева, И. В. Зирук, М. Е. Копчекчи, А. В. Егунова // Проблемы и пути развития ветеринарной и зоотехнической наук: Международная научно-практическая конференция обучающихся, аспирантов и молодых ученых, посвященная памяти заслуженного деятеля науки, доктора ветеринарных наук, профессора кафедры «Болезни животных и ветеринарно-санитарная экспертиза» Колесова Александра Михайловича, Саратов, 21–22 апреля 2022 года. – Саратов: Издательство "Саратовский источник", 2022 – С. 137-143.
5. Биомедицинские исследования на лабораторных животных сыровяленого мяса птицы, обогащенного пергой пчелиной / М. А. Сухов, Т. М. Гиро, С. В. Козлов, И. В. Зирук // Техника и технология пищевых производств. – 2023 – Т. 53, № 4 – С. 775-785. – DOI 10.21603/2074-9414-2023-4-2476
6. Ezidri Россия | Официальный сайт. [Электронный ресурс]. URL: <https://ezidri.ru> (дата обращения: 10.03.2024).

© Подборонова Т.О., Сорокин С.С., Ушакова Ю.В., Белоглазова К.Е., Рысмухамбетова Г.Е., 2024

Научная статья
УДК 664.8.047.38

СУШЕНАЯ ПЛОДООВОЩНАЯ ПРОДУКЦИЯ КАК ЭЛЕМЕНТ КУЛИНАРНОГО ВИЗАЖА

Саак Д.Р., Белоглазова К.Е., Рысмухамбетова Г.Е.

ФГБОУ ВО Саратовский государственный университет генетики биотехнологии инженерии им. Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

Аннотация: В данной работе изучена целесообразность применения дегидрататора «Ezidri Ultra FD1000 Digital» в производстве сушеного растительного сырья. Для исследований были выбраны томаты, шампиньоны, апельсин, лимон, манго, грейпфрут и яблоко, которые были нарезаны разной формой и высушены одновременно при температуре 55 °С. После высушивания значительные изменения выявлены у цитрусовых, так как кожица была мягкой, а стала твердой. В результате проведенных исследований полученную сушеную плодовоовощную продукцию рекомендуется использовать в индустрии питания для оформления блюд и изделий.

Ключевые слова: дегидрататор, сушеное растительное сырье, конвективная сушка, органолептические показатели, технологические условия высушивания

DRIED FRUITS AND VEGETABLES AS AN ELEMENT OF CULINARY MAKE-UP

Sahak D.R., Beloglazova K.E., Rysmukhambetova G.Y.

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

Abstract: In this paper, the expediency of using the Ezidri Ultra FD1000 Digital dehydrator in the production of dried vegetable raw materials has been studied. Tomatoes, champignons, orange, lemon, mango, grapefruit and apple were selected for research, which were cut into different shapes and dried simultaneously at a temperature of 55 °C. After drying, significant changes were detected in citrus fruits, since the skin was soft, but became hard. As a result of the conducted research, the resulting dried fruit and vegetable products are recommended for use in the food industry for the decoration of dishes and products.

Keywords: dehydrator, dried vegetable raw materials, convective drying, organoleptic characteristics, technological conditions of drying

В настоящее время процесс высушивания растительного сырья занимает важное место в технологии переработки сельскохозяйственной продукции. Известно, что высушивание осуществляется за счет перемещения влаги внутри продукта и отвода в окружающую среду, а также оно сочетает в себе взаимосвязанные тепло – и массообменные процессы. В основном, процесс высушивания применяется с целью стабилизации сырья и сохранения в нем пищевых веществ с максимальным сохранением качества готовой продукции [1].

В зависимости от способа подвода тепла к материалу разделяют конвективную, контактную, радиационную, диэлектрическую и сублимационную сушку. При выборе конкретного способа сушки необходимо учитывать различные производственные факторы, такие как экономическая

целесообразность, доступность технологического оборудования, экологическая безопасность, легкость управления и др. Во время подбора способов высушивания производителям необходимо стремиться к минимизации изменений химического состава исходного сырья, и что особенно важно потери витаминов. Также в процессе сушки могут произойти негативные изменения органолептических свойств материала – цвета, запаха, аромата, вкуса, консистенции [2].

В последнее время предприятия общественного питания начинают вводить в свое производство инновационные технологии, одним из таких нововведений является арт-визаж. Арт-визаж блюд или кулинарный визаж – это искусство профессионально украшать и оригинально декорировать блюда с помощью сочетаний цветовой гаммы продуктов, экспериментов со вкусами, применением современных технологий. И безусловно использование сушеной продукции является одним из актуальных способов оформления блюд, так как это придает насыщенный вид и нередко входит в состав самого блюда [3].

Целью исследования явилось изучение влияния дегидрататора «Ezidri Ultra FD1000 Digital» на показатели качества плодоовощной продукции.

Для изучения органолептических свойств растительного сырья был использован дегидрататор «Ezidri Ultra FD1000 Digital», так как он позволяет в процессе высушивания максимально сохранить количество витаминов, цвет, вкус и аромат продуктов, а также является экономически выгодным, эргономичным и легким в управлении. По сведениям производителей «Ezidri Ultra FD1000 Digital», не требует постоянного наблюдения, ведь устройство рассчитано на работу 24 ч в сутки 7 дней в неделю, а также сушилка имеет регулировку температурных режимов от + 30 до + 70 °С [4].

Объектами исследования были выбраны томаты сорта «Бакинские», шампиньоны «Королевские», апельсин «Верна», лимон «Ташкентский», манго «Египетское», грейпфрут «Рубин» и яблоко «Гольден».

Органолептические показатели высушенных образцов растительного сырья исследовали согласно ГОСТ 32065-2013 Овощи сушеные. Общие технические условия и ГОСТ 32896-2014 Фрукты сушеные. Общие технические условия.

Технологические условия высушивания представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Технологические условия высушивания для растительного сырья

Наименование	Форма нарезки	Толщина нарезки, см	Температура, °С
Томаты	кружки	0,50	55
Шампиньоны	ломтики	0,20	55
Апельсин	кружки	0,70	55
Лимон	кружки	0,50	55
Манго	пластины	0,10	55
Грейпфрут	кружки	0,30	55

Яблоко	кружки	0,10	55
--------	--------	------	----

Динамика массы высушенного растительного сырья представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Динамика массы высушенного растительного сырья

Наименование	Масса до тепловой обработки, г	Масса после тепловой обработки, г	Потери массы, %
Томаты	294,00	12,00	95,92
Шампиньоны	150,00	12,00	92,00
Апельсин	80,00	12,00	85,00
Лимон	136,00	24,00	82,35
Манго	318,00	40,00	87,42
Грейпфрут	282,00	38,00	86,98
Яблоко	220,00	42,00	80,90

Как видно из таблицы 2 наибольшие потери массы отметили у томатов - 95,92 % и грибов 92,00 %, а наименьшие у лимонов 82,35 % и яблок 80,90 %.

Установлено, что потери массы у представленного растительного сырья в среднем составили 86,09 % от общей массы продуктов, это связано с тем, что данное сырье относится к числу капиллярно-пористых материалов и при сушке дают значительную усадку, уменьшаясь в объеме в 3-4 раза.

Внешний вид опытных образцов до и после высушивания представлен на рисунке 1.

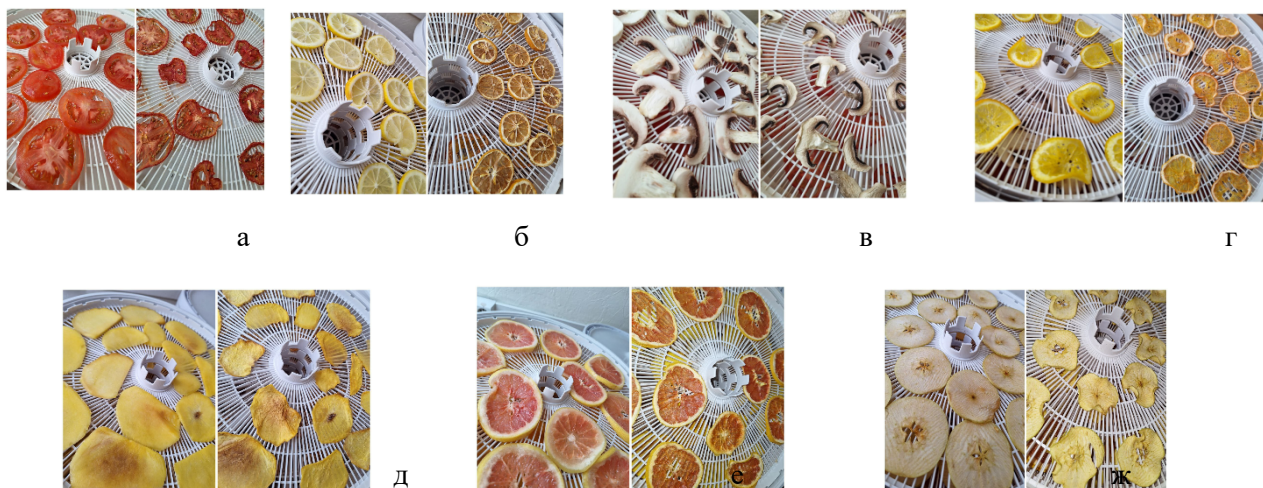


Рисунок 1 – Внешний вид опытных образцов растительного сырья до и после высушивания: а – томаты; б – шампиньоны; в – апельсин; г – лимон; д – манго; е – грейпфрут; ж – яблоко

Как видно из рисунка 1 внешний вид опытных образцов после высушивания изменился, так цвет у всех продуктов потемнел, за счет остаточных ферментов, таких как полифенолоксидазы, которые вызывают окисление. Кроме этого, при высушивании происходит реакция между аминок группой белков и восстанавливающими сахарами углеводов (реакция Д.

Майяра), которая также влияет на изменение цвета. Однако, сушеные продукты сохранили привлекательный вид, узнаваемость, аромат и нутриентный потенциал [5].

Органолептические показатели высушенных образцов растительного сырья представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Органолептические показатели высушенных образцов растительного сырья

Наименование образца	Внешний вид	Цвет	Запах и вкус	Текстура
Томаты	форма не цельная, неоднородная	однородный, насыщенно-красный	свойственный данному виду продукта	ломкая
Шампиньоны	форма цельная	однородный, светло-серый	свойственный данному виду продукта	ломкая
Апельсин	форма цельная, без косточки, полупрозрачная	однородный, ярко-оранжевый	свойственный данному виду продукта	мякоть мягкая, кожица твердая
Лимон	форма цельная, полупрозрачная	мякоть темно-коричневая, кожица оранжевая	свойственный данному виду продукта	мякоть мягкая, кожица твердая
Манго	форма цельная	однородный, светло-оранжевый	свойственный данному виду продукта	плотная
Грейпфрут	форма цельная, без косточки, полупрозрачная	мякоти темно-красный, кожицы желтый	свойственный данному виду продукта	мякоть мягкая, кожица твердая
Яблоко	форма цельная, без косточки, с неповрежденной кожицей	однородный, светло-желтый	свойственный данному виду продукта	мягкая

Как видно из таблицы 3 значительные изменения после высушивания растительного сырья выявлены у цитрусовых, кожица была мягкой, а стала твердой.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что использование дегидрататора «Ezidri Ultra FD1000 Digital» для производства сушеного растительного сырья является целесообразным. Полученная сушеная

продукция благодаря своим сохранившимся качествам перспективна для кулинарного визажа в индустрии питания.

Список литературы:

1. Исследование кинетики сушки растительного сырья / А.А. Колобаева, О.А. Котик, Е.В. Панина, К. Д. Чернышова // Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции. – 2021. – № 2. – С. 154-160. – ISSN 2311-6870.

2. Скляревская, Н.В. Влияние условий сушки на содержание биологически активных веществ в некоторых видах растительного сырья / Н.В. Скляревская, Ю.Э. Генералова, М.Д. Бескостая // В сборнике: 90 лет – от растения до лекарственного препарата: достижения и перспективы. Сборник материалов юбилейной международной научной конференции. Москва, 2021. – С. 222-228

3. Инновационные технологии – кулинарный визаж. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://alexsolor.ru>

4. EZIDRI. Официальный сайт. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://ezidri.ru/content/o_kompanii.html

5. Нутриентный потенциал хурмы / Д. Р. Тугушева, Г. Е. Рысмухамбетова, К. Е. Белоглазова, Л. Г. Ловцова // АПК России: образование, наука, производство: Сборник статей VII Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, Саратов, 19–21 декабря 2023 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2024. – С. 159-162.

© Саак Д.Р., Белоглазова К.Е., Рысмухамбетова Г.Е., 2024

Научная статья
УДК 663.86

МОНИТОРИНГ КАЧЕСТВА БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ ГАЗИРОВАННЫХ НАПИТКОВ СОСА-COLA В УСЛОВИЯХ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ

Донченко Т.А., Резниченко И.Ю.

ФГБОУ ВО Кузбасский ГАУ им. В.Н. Полецкого, г. Кемерово, Россия

Аннотация. Приведены данные исследования регламентируемых показателей качества образцов напитков безалкогольных Кока-Кола, выпускаемых в Армении, Казахстане и России на соответствие требованиям нормативных документов. Установлено, что массовая концентрация бензойной кислоты и ее солей, массовая концентрация сахарина и его солей, массовая концентрация ацесульфата калия не выходят за пределы установленных значений. Напитки, выпускаемые в условиях импортозамещения,

соответствуют требованиям качества и безопасности.

Ключевые слова: качество, безопасность, газированные напитки, капиллярный электрофорез, регламентируемые показатели безопасности

MONITORING THE QUALITY OF COCA-COLA SOFT DRINKS IN CONDITIONS OF IMPORT SUBSTITUTION

Donchenko T.A., Reznichenko I.Yu

Kuzbass State Agrarian University named after. V.N. Poletskova, Kemerovo, Russia

Abstract. Data from a study of regulated quality indicators of samples of Coca-Cola soft drinks produced in Armenia, Kazakhstan and Russia for compliance with the requirements of regulatory documents are presented. It has been established that the mass concentration of benzoic acid and its salts, the mass concentration of saccharin and its salts, and the mass concentration of acesulfame potassium do not exceed the established values. Drinks produced under conditions of import substitution meet quality and safety requirements.

Keywords: quality, safety, carbonated drinks, capillary electrophoresis, regulated safety indicators

Ассортимент безалкогольных газированных напитков широк и разнообразен и включает напитки различных видов: подслащенные, подкисленные, с содержанием фруктов, на основе соков, с молочными продуктами, продуктами пчеловодства, с пищевыми или биологически активными добавками и др. [1]. Безалкогольные напитки с зависимости от используемого сырья, технологии производства и назначения подразделяются на группы. Также напитки делятся на типы в зависимости от степени насыщения двуокисью углерода и способу обработки перед розливом.

Особое место в ассортименте безалкогольных напитков занимает Coca-Cola - газированный напиток, в состав которого входят листья коки и орехи колы, как источники кофеина. Напиток был разработан как лекарственное средство американским фармацевтом Джоном Пембертоном в 1886 г, стал выпускаться под торговой маркой Coca-Cola с 1893 года как освежающий напиток с содержанием 5 мг кокаина на 1 г сиропа, из которого готовили напиток [2]. В 1903 г. состав напитка изменили, вместо свежих листьев коки стали добавлять выжимку, в которой не содержалось кокаина.

Когда компания ушла с потребительского рынка России, кока-колу начали поставлять Узбекистан, Казахстан, Армения, а также российские производители. Известными марками являются Jumbo (Казахстан), Funup (Россия, республика Калмыкия), "Добрый Cola", Rich Cola (Россия, Москва), Royal Cola Original (Россия, Нижегородская обл.).

Свойственный вкус напитку придает ортофосфорная кислота (E 338), которая является неорганической кислотой и небезопасна в определенных

ограниченных количествах. Также в состав напитков входят подсластители, консерванты, красители, предельно допустимые количества которых строго нормируются [3]. В последнее время наблюдаются со стороны некоторых производителей нарушения, связанные с составом напитка, что определило необходимость проведения мониторинга качества в рамках ФЗ №52 от 30.03.1999 “О санитарно - эпидемиологическом благополучии населения” [4].

В связи с вышеизложенным цель работы заключалась в оценке регламентируемых показателей качества образцов напитков безалкогольных Кока-Кола, выпускаемых в Армении, Казахстане и России на соответствие ТР ТС 029/2012 “Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств”. Данный регламент устанавливает требования безопасности в отношении пищевой продукции в части содержания в ней пищевых добавок

Объекты и методы исследования. Объектами исследования являлись 9 закодированных образцов напитков, предварительно проанализированных на соответствие требованиям ТР ТС 022/2011 “Пищевая продукция в части ее маркировки”.

При выполнении исследований определяли: массовую концентрацию бензойной кислоты и ее солей, массовую концентрацию сахарина и его солей, массовую концентрацию ацесульфамата калия согласно М 04-51-2008 методом капиллярного электрофореза.

Результаты исследований и их обсуждение

Бензойная кислота (E210) относится к группе консервантов искусственного происхождения и применяется в технологии производства напитков для продления сроков хранения. Предельно допустимая концентрация бензойной кислоты согласно требованиям ТР ТС 029/2012 составляет не более 150 мг/кг продукции или не более 5 мг на 1кг массы тела человека в сутки. Бензойная кислота содержится в натуральном виде в ягодах брусники, клюквы, черники, в меде и обладает антибиотическими свойствами. Однако, избыточное употребление бензойной кислоты как пищевой добавки (E210) может оказывать неблагоприятное воздействие на организм человека, так как повышает нагрузку на выделительную системы и печень, а также может вступать в реакцию с аскорбиновой кислотой (E 300) с образованием свободного бензола, который представляет собой канцероген.

Сахарин (E 954) - пищевая добавка, которая представляет собой подсластитель синтетического происхождения и применяется в технологиях напитков для придания сладости. Суточная предельная доза сахарина составляет не более 5 мг на 1 кг массы тела, что составляет около 30г в сутки. Ацесульфамат калия (E 950) - пищевая добавка синтетического происхождения, применяемая в технологии пищевых продуктов для придания сладости, характеризуется полным отсутствием калорийности. Норма употребления составляет 15 мг на 1 кг веса здорового человека. Как правило, вышеперечисленные пищевые добавки входят в состав газированных безалкогольных напитков типа кока-колы, но на маркировке не обозначены индексом E, а прописаны текстом, например, “консервант (бензоат натрия)”.

По требованиям ГОСТ 28188-2014 у газированных безалкогольных напитков нормируется содержание пищевых добавок, что обозначено в регламенте ТР ТС 029/2012 [3].

В газированных безалкогольных напитках содержание сахарина не должно превышать 80мг/кг, содержание ацесульфамма не должно превышать 350 мг/кг, бензойной кислоты и ее солей - не более 150 мг/кг.

Результаты исследований содержания бензойной кислоты показали, что все образцы соответствовали требованиям нормативных документов и не превышали установленный предельный уровень (рис.1)

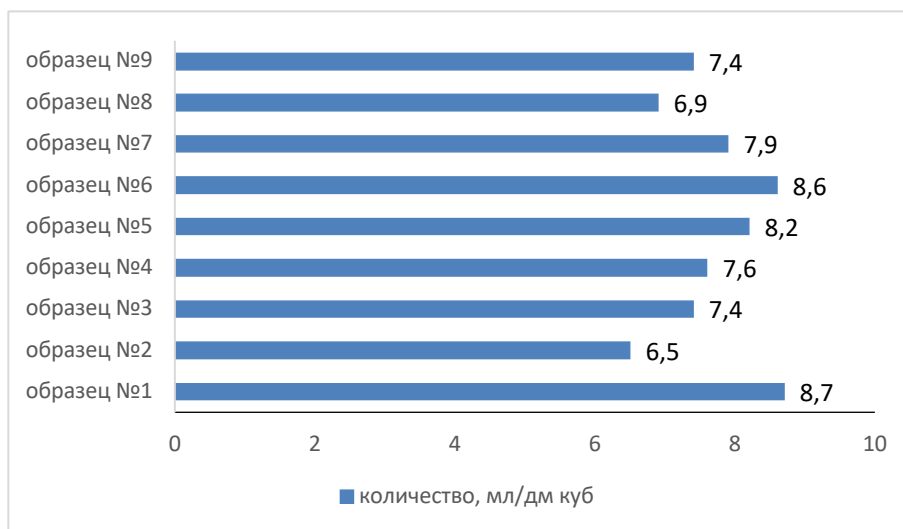


Рисунок 1 - Содержание бензойной кислоты и ее солей в образцах

Массовая концентрация сахарина и его солей по результатам исследований составляет менее нижнего предела обнаружения методики во всех образцах.

Вывод. Исследование качества безалкогольных напитков показали их соответствие требованиям нормативных документов.

Список литературы:

1. ГОСТ 28188- 2014 Напитки безалкогольные. Общие технические условия. М.: ФГУП Стандартиформ. 2015.- 12с.
2. Кто создал Соса-Сола: история самой знаменитой в мире газировки. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://trends.rbc.ru/trends/social/65892d1b9a79470e6d60a9b8#who> (дата обращения 24.03.2024)
3. ТР ТС 029/2012 “Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств”. Принят решением Совета Евразийской экономической комиссии от 20.07.2012г. №58. 30бс.
4. «Пить точно не стоит»: пять из семи аналогов Соса-Сола провалили экспертизу. Ресурс - <https://www.ntv.ru/novosti/2788713/> (дата обращения 30.03.2024)

Научная статья

УДК 664.859.4

ИЗУЧЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ЯБЛОЧНОГО ПЮРЕ ИЗ ЖМЫХА

Дикарева М. В., Чекушкин Р. В., Белоглазова К. Е., Рысмухамбетова Г. Е.

ФГБОУ ВО Саратовский государственный университет генетики биотехнологии инженерии им. Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

Аннотация: В работе изучен вопрос о возможности использования пюре из яблочного жмыха в пищевой промышленности. Объектами исследования было выбрано пюре, получаемое из сырого и высушенного яблочного жмыха. Установлено, что у опытных образцов пюре из сырого и высушенного яблочного жмыха масса была однородной, мягкой, густая, оранжево-коричневого и медно-коричневого цвета с ароматом яблок. Определено количество отходов после тепловой обработки пюре из яблочных выжимок.

Ключевые слова: пищевая промышленность, вторичные ресурсы, переработка яблок, пюре

STUDYING THE CHARACTERISTICS OF APPLE SAUCE FROM CAKE

Dikareva M. V., Chekushkin R. V., Beloglazova K. E., Rysmukhambetova G. E.

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

Abstract: The paper examines the possibility of using apple cake puree in the food industry. The objects of the study were mashed potatoes obtained from raw and dried apple cake. It was found that the experimental samples of mashed raw and dried apple cake had a homogeneous, soft, thick, orange-brown and copper-brown color with an apple flavor. The amount of waste after heat treatment of apple pomace puree has been determined.

Keywords: food industry, secondary resources, apple processing, mashed potatoes

В настоящее время использование отходов после переработки яблок в различных отраслях агропромышленного комплекса разнообразно, например, в пищевой, кондитерской и перерабатывающей промышленности и т.д. [1].

Перспективными направлениями использования вторичных ресурсов после отгонки сока являются:

- получение сухого пектина, в связи с тем, что в яблочных выжимках

остается до 20 – 25 % сахаров, кислот и других растворимых веществ [2].

- получение напитков путем экстрагирования водой. При этом полученный экстракт фильтруют, а затем в соответствии с рецептурой смешивают с сахарным песком и лимонной кислотой, деаэрируют, подогревают, укупоривают лакированными крышками и пастеризуют при температуре 85 °С и давлении 120 кПа [3];

- включение в состав питательной среды для выращивания плесневых грибов в производстве ферментных пектолитических препаратов [4];

- использование в качестве добавки в рацион для прикорма: свиней, коров, лошадей, овец, что позволяет увеличивать прирост живой массы животных, а также настриг шерсти [5].

- улучшение органолептических свойств пищевой продукции и обогащения их пектиновыми веществами, клетчаткой и антиоксидантами – витаминами Е и Р в качестве БАДов [6].

В связи с этим целью работы явилось изучение возможности использования пюре из яблочного жмыха в пищевой промышленности.

Объектами исследования было выбрано пюре, получаемое из сырого и высушенного яблочного жмыха. Сырой яблочный жмых получен из СПССК Хвалынский сад после сокоотгонки (Саратовская область, г. Хвалынский).

Образец 1: яблочный жмых, оставшийся после приготовления сока, заливали теплой водой (40 °С) в соотношении 1:2 и варили 10-15 мин при температуре 100 °С, затем измельчали, протирали и уваривали до получения однородной консистенцией 6-8 мин при температуре 105-107 °С.

Образец 2: яблочный жмых высушивали при температуре 40 °С продолжительностью 23-24 ч в дегидрататоре «Ezidri Ultra FD1000 Digital» [7]. После чего, яблочные выжимки заливали теплой водой (40 °С) в соотношении 1:10 и варили пока они не станут мягкими (15-20 мин), затем измельчали, протирали и уваривали 3-5 мин до однородной консистенции при температуре 105-107 °С.

Сравнивая две технологии, установили, что продолжительность уваривания пюре из сырого яблочного жмыха больше на 3-5 мин, чем из высушенного. Это объясняется тем, что консистенция пюре образца 2 после протирания была сразу однородной.

Количество отходов после тепловой обработки пюре из яблочного жмыха представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Количество отходов после тепловой обработки пюре из яблочного жмыха

Наименование образцов	Масса жмыха с водой до тепловой обработки, г	Масса пюре до уваривания, г	Масса отходов после протирки пюре, г	Масса готового пюре после уваривания, г	Количество отходов после тепловой обработки, %
1	3000	2131	413	1585	52,83

2	11000	8379	1293	7123	64,75
---	-------	------	------	------	-------

Как видно из таблицы 1 количество отходов после тепловой обработки пюре из сырого яблочного жмыха было меньше на 11,92 %, чем у высушенного.

Органолептические характеристики пюре из яблочного жмыха отражены в таблице 2.

Таблица 2 – Органолептические показатели пюре из яблочного жмыха

Наименование образцов	Внешний вид	Консистенция	Цвет	Запах	Вкус	Средняя оценка, балл
1	Однородная масса	Мягкая, густая	Оранжево-коричневый	Яблоко	Яблочный	4,89±0,05
2	Однородная масса	Мягкая, густая	Медно-коричневый	Яблоко	Яблочный с кислинкой	4,91±0,04

Как видно из таблицы 2 образец 2 обладал более высокими органолептическими показателями – 4,91±0,04 баллов по сравнению с образцом 4,89±0,05 баллов.

В результате проведенного анкетирования каждого опытного образца по таким показателям, как внешний вид, вкус, запах, консистенция и цвет были составлены органолептические профили, которые представлены на рисунке 1.

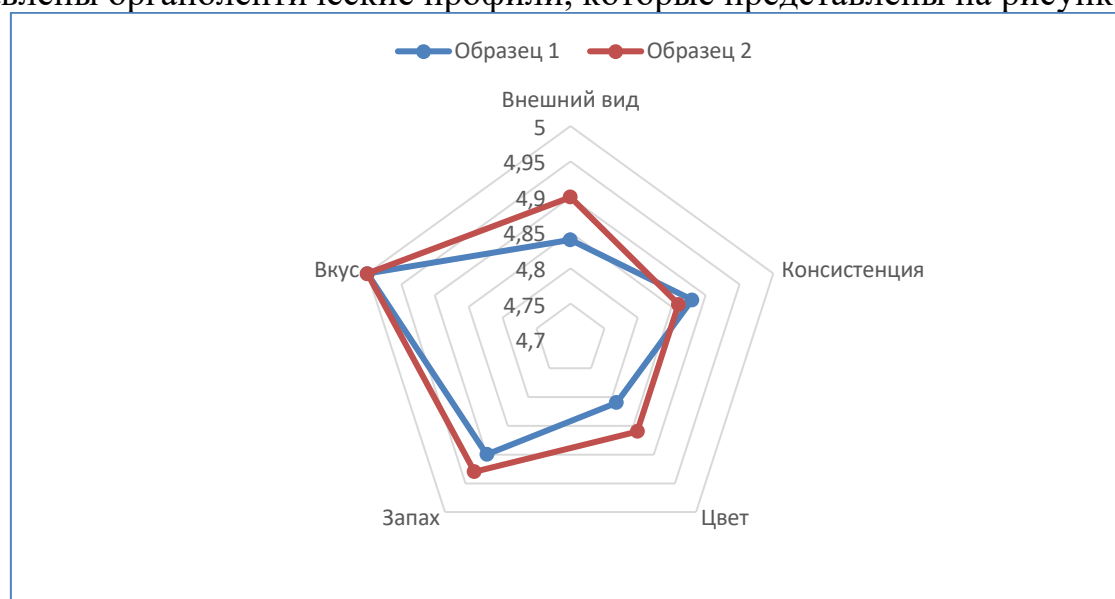


Рисунок 1 – Органолептические профили опытных образцов пюре из яблочного жмыха

Как видно из рисунка 1 по таким показателям, как внешний вид, цвет и

запах образец 2 был лучше, чем образец 1. В то же время по консистенции пюре образца 1 оценено выше, чем у образца 2. Относительно вкуса, то образцы 1 и 2 получили 5 баллов.

Таким образом, в результате проведенных исследований были разработаны технологии приготовления пюре из сырого и высушенного яблочного жмыха, определено количество отходов после тепловой обработки, а также их органолептические показатели. Кроме того, показана перспективность использования пюре из яблочных выжимок в производстве пищевой промышленности.

Список литературы:

1. Копылова, Е. В. Основные направления переработки яблочного сырья в России / Е. В. Копылова, Е. А. Красноселова, Г. И. Касьянов // Устойчивое развитие, экологически безопасные технологии и оборудование для переработки пищевого сельскохозяйственного сырья; импортоопережение : Сборник материалов международной научно-практической конференции, Краснодар, 21–22 июня 2016 года. – Краснодар: ООО «Экоинвест», 2016. – С. 209-211

2. Красноселова, Е. А. О перспективности организации производства пектина на Кубани / Е. А. Красноселова // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: Сборник статей по материалам 71-й научно-практической конференции преподавателей по итогам НИР за 2015 год, Краснодар, 09 февраля 2016 года / Ответственный за выпуск А. Г. Коцаев. – Краснодар: ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет», 2016. – С. 733-734.

3. Тарверанова, Я. О. Использование отходов при переработке яблок / Я. О. Тарверанова, Е. А. Красноселова // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: Сборник статей по материалам IV научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Краснодар, 23 марта 2018 года / Ответственный за выпуск А.А. Нестеренко. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2018. – С. 305-309.

4. Использование новых методов очистки урбанизированных почв от тяжёлых металлов / В. И. Савич, С. Л. Белопухов, Д. Н. Никиточкин, А. В. Филиппова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 6(44). – С. 203-205.

5. Негреева, А. Н. Воспроизводительные качества свиноматок - первоопоросок, выращенных с использованием сухих яблочных выжимок / А. Н. Негреева, Е. В. Юрьева, А. Е. Антипов // Наука и Образование. – 2019. – Т. 2, № 1. – С. 34.

6. Современные исследования в области получения пищевых ингредиентов из вторичных ресурсов переработки яблок / Т. А. Шахрай, Е. П. Викторова, Е. В. Великанова, Н. Н. Корнен // Новые технологии. – 2020. – № 3. – С. 80-88. – DOI 10.24411/2072-0920-2020-10309.

7. EZIDRI. Официальный сайт. [Электронный ресурс]. Режим доступа:

© Дикарева М. В., Чекушкин Р. В., Белоглазова К. Е., Рысмухамбетова Г. Е., 2024

Научная статья
УДК 631.87+ 621.928.2

ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ КРИТЕРИЯ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССА СЕПАРАЦИИ ФЕРМЕНТИРОВАННЫХ ТВЕРДЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ

Катусов Д.Н.

ФГБОУ ВО Саратовский государственный университет генетики биотехнологии инженерии им. Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

Аннотация. В статье представлен анализ процесса разделения ферментированных твердых органических удобрений при производстве вермикомпоста и обоснован выбор единого критерия оптимизации этого процесса.

Ключевые слова: критерий оптимизации, вермикомпост, сепарация, твердые органические удобрения.

SELECTION AND JUSTIFICATION OF THE CRITERION FOR OPTIMIZING THE SEPARATION PROCESS OF FERMENTED SOLID ORGANIC FERTILIZERS

Katusov D.N.

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

Abstract. The article presents an analysis of the separation process of fermented solid organic fertilizers in the production of vermicompost and justifies the choice of a single criterion for optimizing this process.

Keywords: optimization criteria, vermicompost, separation, solid organic fertilizers.

Согласно экологической доктрине Российской Федерации [1], одним из основных направлений государственной политики в экологической сфере является неистощительное использование возобновляемых природных ресурсов и рациональное использование невозобновляемых природных ресурсов. Для этого необходимо внедрение адаптированных к природному ландшафту систем сельскохозяйственного землепользования и земледелия, разработка экологически безопасных технологий ведения сельского хозяйства, сохранение и восстановление естественного плодородия почв на сельскохозяйственных угодьях.

Одним из наиболее эффективных методов улучшения структуры почвы и

повышения ее устойчивости к эрозионному воздействию воды является внесение вермикомпоста. Кроме того, ценность вермикомпоста заключается в том, что он представляет собой высокогумифицированное органическое удобрение, содержащее большое количество фосфора, калия, кальция, магния и микроэлементов в легкодоступной для растений форме.

В качестве основного компонента субстрата для производства вермикомпоста в основном используются ферментированные твердые органические удобрения (ТОУ)- навоз крупного рогатого скота, птичий помет и т.д. Однако существующие технологические схемы заготовки и утилизации удобрений на птицефабриках и животноводческих комплексах не обеспечивают требуемые для дальнейшей переработки качественные показатели сырья, соответствующие техническим требованиям к приготовлению субстрата. В процессе уборки, транспортировки и зачастую нерегулируемого хранения ТОУ в них неограниченно попадают механические примеси различного происхождения, что крайне негативно сказывается на функциональной надежности используемых технических средств, а значит, на выходе и качестве конечного продукта - вермикомпоста. В связи с этим в технологическую линию необходимо включить оборудование для сепарации ферментированных ТОУ.

Процесс сепарации ферментативных ТОУ является достаточно сложным и малоизученным, а физико-механические свойства разделяемых компонентов чрезвычайно разнообразны.

Это свидетельствует о необходимости проведения исследований процесса разделения ферментированных ТОУ, содержащих посторонние механические примеси, разработки эффективных конструкций, обоснования оптимальных конструктивно-технологических параметров сепарирующего устройства [2].

Для того, чтобы оценить процесс разделения ферментированных ТОУ и связать основные факторы в математическую модель, необходимо выбрать критерий оптимизации, который бы являлся наиболее исчерпывающей характеристикой сепарации.

Проблема выбора критерия оптимизации –одна из самых важных в процессе оптимизации, но и одна из самых сложных.

Критерий оптимизации должен:

- выражаться количественно;
- быть единственным;
- отражать наиболее существенные стороны процесса;
- иметь ясный физический смысл и легко рассчитываться.

Сепарация в наиболее общем виде - это процесс разделения исходного сырья на несколько фракций. В практике, при очистке какого-либо сырья, наиболее часто встречается процесс разделения на две фракции (части) – очищенный материал (проходовая фракция – очищенное сырьё с размерами частиц, ограниченными технологическими требованиями) и отходы (сходовая фракция - различного вида и размеров инородные примеси и частицы сырья, величина которых превышает максимальные размеры, заданные технологическими требованиями). Причем, как правило, на практике никогда нельзя добиться полного отделения примесей от очищенного сырья, а в отходы

часто попадает какая-то часть делового материала. Поэтому самым важным при оптимизации процесса разделения является оценка всей системы, которая характеризует как качественные, так и количественные аспекты процесса и имеет четкий физический смысл. Качественная сторона процесса – это извлечение примесей по отношению к содержанию их в исходном сырье. По предложению Горячкина В.П. [3] качественная сторона процесса характеризуется коэффициентом, равным отношению массы извлеченных примесей к массе примесей в исходном сырье.

$$P_{кч} = (P_o / P_u) \cdot 100, \quad (1)$$

где $P_{кч}$ - качественный показатель сепарации, %;

P_o - содержание примесей в отходах, кг;

P_u - содержание примесей в исходном материале, кг;

Количественная сторона — это коэффициент, равный отношению массы деловой части продукта в отходах к массе ее в исходном материале, то есть потери деловой части очищенного материала.

$$P_{кол} = (Q_o / Q_u) \cdot 100, \quad (2)$$

где $P_{кол}$ - количественный показатель сепарации, %.

Q_o - количество деловой части в отходах, кг;

Q_u - количество деловой части в исходном материале, кг.

Для этих двух показателей можно записать следующие граничные условия: $P_{кч} = 100\%$; $P_{кол} = 0$ - случай идеальной сепарации, когда происходит полное отделение примесей от исходного материала;

$P_{кч} = P_{кол}$ - сепарация отсутствует, так как происходит деление исходного продукта на две части, не отличающиеся по составу от исходной смеси.

Некоторые исследователи предлагают объединить качественные и количественные критерии в один универсальный показатель, который может адекватно характеризовать процесс разделения, облегчать обработку экспериментальных результатов и удовлетворять определенным граничным условиям.

Из таких однозначных показателей наиболее распространенной является формула Г.В и В.Г. Ньютонов [4]. В ней в качестве оценочного параметра принята разность качественного и количественного коэффициентов.

$$P_y = P_{кч} - P_{кол}, \quad (3)$$

где P_y - универсальный показатель сепарации, %.

Граничными условиями в данном случае будут: $P_y = 100\%$ - случай идеальной сепарации, и $P_y = 0$ - сепарация отсутствует, происходит лишь деление исходного продукта на две части.

Когда сырьё разделяется с помощью грохота, качество работы грохота оценивается по полноте отделения мелких частиц от крупных. Для количественной оценки полноты разделения используется понятие эффективности (точности) грохочения. Эффективностью грохочения E_G называется выраженное в процентах отношение массы прохода m_{II} к массе частиц нижнего класса m_H , содержащихся в исходном материале.

$$E_G = (m_{II} / m_H) \cdot 100. \quad (4)$$

Проход - это та часть сырья, которая проходит через отверстия грохота, нижние классы – это частицы сырья, размер которых меньше отверстий грохота. Содержание нижних классов в сырье определяется ситовым анализом, т.е. тщательным просеиванием пробы сырья в лабораторных условиях на сите с такими же отверстиями, как у грохота, что определяет эффективность грохочения.

Для оценки эффективности грохочения необходимо всегда знать фракционный состав сырья в процентном соотношении. Однако особенностью работы сепарационного устройства является то, что процесс сепарации сопровождается еще одним технологическим процессом - измельчением, которое изменяет исходный фракционный состав. Поэтому оценить работу данного сепарирующего устройства с помощью стандартного подхода с единым критерием оптимизации не представляется возможным.

Использование двух отдельных критериев оптимизации - степени измельчения и эффективности грохочения - представляется нецелесообразным, поскольку они не эквивалентны друг другу и находятся в технологически необоснованных зависимостях. Необходимо стремиться к тому, чтобы критерий оптимизации был единым, имел ясный физический смысл и количественную оценку, являлся совокупной и исчерпывающей характеристикой исследуемого процесса [5].

В процессе грохочения качество деловой фракции (прохода) регламентируется только одним фактором – размером отверстий грохота, т.е. вероятностью попадания в очищенную фракцию фрагментов ТОУ и механических примесей, размеры которых превышают размеры отверстий решетки ничтожно мала, а все остальные факторы в той или иной степени оказывают влияние лишь на количественную сторону процесса – потери деловой части сырья, поэтому основной задачей совершенствования технологического процесса сепарации в данном случае будет минимизация потерь ферментированных ТОУ. В таком случае критерий оптимизации будет выглядеть следующим образом:

$$E = (m_{II} / m_I) \cdot 100, \quad (5),$$

где E - эффективность работы сепарирующего устройства;

m_I - исходная масса органических удобрений.

Такой критерий позволяет успешно сочетать в себе характеристику двух процессов - измельчения и грохочения. Это связано с тем, что изменение степени измельчения ГОУ и изменение эффективности грохочения неизбежно приведет к пропорциональному изменению комплексного показателя, и в этом случае нет необходимости в отдельной оценке каждого из процессов.

Список литературы:

1. Экологическая доктрина Российской Федерации https://www.mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennye_programmy/ekologicheskaya_doktrina/ekologicheskaya_doktrina_rossiyskoy_federatsii/ (дата обращения 07.03.2024г.)
2. Катусов, Д. Н. Совершенствование технологии и оборудования производства биоудобрений / Д. Н. Катусов. – Германия: LAP LAMBERT, 2012. – 181 с. – ISBN 978-3-659-00132-1. – EDN TDMRCL.
3. Горячкин, В.П. Некоторые соображения о работе сортировок. - Собр. соч. в 3-х т., т. 3, М.: «Колос», 1968. – С. 179-211.
4. Нелюбов, А.И., Ветров Е.Ф. Пневмосепарирующие системы сельскохозяйственных машин. – М.: Машиностроение, 1977. – 190 с.
5. Мельников С.В., Алешкин В.Р., Роцин П.М. Планирование эксперимента в исследованиях сельскохозяйственных процессов. 2-е изд., перераб. и доп. Л.: «Колос», Ленинградское отделение, 1980. – 168 с.

© Катусов Д.Н., 2024

Научная статья
УДК 637.525

ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ФОРМОВАННЫХ МЯСНЫХ СНЕКОВ ДЛЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ПИТАНИЯ

Мокрецов И.В., Андреева С.В., Курако У.М., Левина Т.Ю., Суркова Е.Д.

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова», г. Саратов, Россия

Аннотация. В статье дана краткая характеристика мясных продуктов с промежуточной влажностью – мясных снеков. Обоснована возможность применения данного класса продуктов в специализированном питании. Разработана рецептура формованных мясных снеков, сбалансированных по химическому составу с высокой пищевой и биологической ценностью. Оптимизированы технологические этапы производства.

Ключевые слова: мясные снеки; вяление; сушка; сырокопченые и сыровяленые мясные продукты; специализированное питание; функциональное питание; питание служащих силовых структур; физико-химические показатели; активность воды; активная кислотность, лактулоза; стартовые культуры.

OPTIMIZATION OF THE TECHNOLOGY OF MOLDED MEAT SNACKS FOR SPECIALIZED NUTRITION

Mokretsov I.V., Andreeva S.V., Kurako U.M., Levina T.Y., Surkova E.D.

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

Abstract. The article provides a brief description of meat products with intermediate humidity – meat snacks. The possibility of using this class of products in specialized nutrition is substantiated. The formulation of molded meat snacks, balanced in chemical composition with high nutritional and biological value, has been developed. The technological stages of production have been optimized.

Keywords: meat snacks; drying; raw smoked and dried meat products; specialized nutrition; functional nutrition; nutrition of employees of law enforcement agencies; physico-chemical indicators; water activity; active acidity, lactulose; starter cultures.

Введение. Мясные снеки – это изделия из вяленого и сушёного мяса, рассчитанные на утоление лёгкого голода. Они производятся из свинины, говядины, баранины, конины, птицы и других видов мяса с помощью специальных технологий переработки.

Укрупненно снеки представлены на рынке двумя группами: это формованные и/или цельномышечные продукты. Цельномышечные снеки представляют собой предварительно нарезанные кусочки мяса различной формы и размеров. Формованные снеки - прежде всего, сырокопчеными и сыровялеными колбасками (мини-салями) [3].

Технология вяления позволяет производить продукт с высокой пищевой и биологической ценностью, приятным вкусом и тонким ароматом. В готовом продукте максимально сохраняются все полезные вещества, которые содержатся в мясе: белок (35-40%), жиры (15-18%), витамины групп А, В и РР, микроэлементы (магний, железо, фосфор, кальций, цинк) и аминокислоты.

Вяленые снеки лёгкие за счёт удаления влаги, компактные и имеют длительный срок хранения. Они выгодно отличаются от обычной мясной продукции удобством потребления, что является преимуществом в путешествиях, походах, при занятии спортом. Также можно рекомендовать данную продукцию для специализированного питания служащих силовых структур [1, 2].

Специализированный продукт – это продукт, соответствующий по составу физиологическим потребностям организма с учетом возраста,

физического состояния и нагрузок, окружающей среды, эмоционального состояния [8, 9].

В организме человека, испытывающего повышенную физическую нагрузку, происходят характерные физиологические и биохимические процессы, такие как резкое падение сердечной деятельности; расстройство регуляторной функции центральной нервной системы и эндокринной системы; изменение ряда показателей крови. Стрессовые состояния сопровождаются, как правило, ухудшением пищевого статуса человека. Употребление специализированных продуктов способствует быстрейшему восстановлению и реабилитации организма [5, 6].

Мясные снеки являются перспективными продуктами для специализированного питания. Это обусловлено отсутствием высокотемпературной обработки изделий, что обеспечивает сохранность биологической ценности мясного сырья, а также создает предпосылки для его обогащения различными функциональными добавками [3, 7].

Цель исследования: оптимизация технологии формованных мясных снеков на основе оценки физико-химических показателей, с учетом «барьерных» факторов безопасности и рекомендаций по их использованию в специализированном питании.

Объектами исследований служили: мясное сырье (говядина высшего сорта), шпик свиной, полуфабрикаты опытного и контрольного образцов формованных мясных снеков в период созревания-сушки, готовые изделия.

Контрольный образец выработывали с использованием говядины высшего сорта и шпика хребтового в соотношении 60:40, с добавлением стандартного количества пищевой и нитритной соли, сахара-песка, натуральных специй (перец черный, мускатный орех).

В опытном образце соотношение говядины к шпику также составило 60:40, с добавлением пониженного количества соли. Сахар полностью заменили лактулозой, натуральные специи – их СО₂-экстрактами. В качестве натурального усилителя вкуса и для обогащения продукта в рецептуру добавили сухой экстракт дрожжей (Levarom DCY1).

Процесс производства включал следующие технологические операции: подготовку сырья (обвалка, жиловка), нарезание на куски, подмораживание, измельчение на волчке, составление фарша, формование батонов, «теплую» осадку, сушку, контроль качества.

Также в рецептурах контрольного и опытного образцов использовали стартовые культуры АлтерСтарт «Прима 4» (бактериальный препарат, содержащий в составе комплекс молочнокислых бактерий - *Lactobacillus curvatus*, *Pediococcus pentosaceus* и стафилококков, формирующих вкусоароматический профиль продукта - *Staphylococcus xylosus*, *Staphylococcus carnosus*).

Подготовленное сырье подмораживали при температуре -8°C, 2-3 часа. Затем измельчали на волчке с диаметром отверстий решетки 3 мм. Набивку

готового фарша в оболочку осуществляли на поршневом ручном шприце. В качестве оболочки использовали белковую оболочку диаметром 20 мм.

Осадку проводили при температуре 20-23 °С («теплая осадка») в течение 24 часов. Сушку - в дегидрататоре при температуре 45 °С – 15 часов, далее при 50 °С – 5 часов с постоянной принудительной конвекцией.

Затем колбасные батончики перевешивали в холодильную камеру и при температуре 8-12 °С подвергали сушке-дозреванию до установления значений физико-химических показателей, обеспечивающих стабильность и безопасность готовых изделий.

Таблица 1 - Рецептуры модельных образцов

Наименование сырья и материалов, на 100 кг	Норма закладки	
	Контрольный №1	Опытный №2
Основное сырье, кг		
Говядина в/с	60,0	60,0
Шпик хребтовый	40,0	40,0
Вспомогательное сырье, г		
Соль пищевая	2000,0	1800,0
Соль нитритная	1200,0	1200,0
Сахар-песок	200,0	-
Лактулоза	-	200,0
Экстракт дрожжей сухой Levarom DСУ1	-	300,0
Перец черный	100,0	-
СО ₂ экстракт черного перца	-	100,0
Мускатный орех	50,0	-
СО ₂ экстракт мускатного ореха	-	50,0
Бак. препарат АльтерСтарт «Прима 4»	30,0	30,0
Оболочка коллагеновая 20 мм, метров	334,0	334,0

Методы исследований. Влагосвязывающую способность мясного сырья определяли методом прессования на фильтровальной бумаге по Грау и Хамму в модификации Воловинской и Кельман; массовую доли влаги (W, %) - на анализаторе МХ-50 (AnD, Япония) по стандартной методике при 180°С; активность воды (A_в): для сырья и модельных образцов после 15 часов сушки в дегидрататоре – на анализаторе АВК-10 (Вавиловский университет, Россия), далее – на гигроскопическом анализаторе HygroPalmA_w (Rotronic, Швейцария); активную кислотность (рН) потенциометрическим методом с использованием микропроцессорного рН-метра HI 213 (Hanna Instruments, Германия); органолептическую оценку проводили по ГОСТ 9959-2015.

Результаты исследований. Комплекс исследований состоял из определения влагосвязывающей способности, рН, активности воды, массовой доли влаги, потерь массы, а также органолептических показателей

Таблица 2 - Физико-химические показатели сырья (говядина в/с)

п/п	Наименование показателя	Значение
	Влагосвязывающая способность, % к мясу	52,15
	Влагосвязывающая способность, % к общей влаге	68,55
	Массовая доля влаги, %	76,02
	Активная кислотность (рН)	5,67
	Активность вода (Ав)	0,9868

Таблица 3 - Физико-химические показатели модельных образцов

Модельные образцы	рН	Ав	w, %
Контрольный образец			
Фарш	5,53±0,01	0,9488±0,003	45,92±0,02
1 сутки (после осадки)	5,52±0,01	0,9424±0,002	44,18±0,02
15 часов сушки t = 45 °С	5,65±0,01	0,9198±0,003	41,15±0,02
+ 5 часов сушки t = 50 °С	5,83±0,02	0,8984±0,001	38,95±0,02
После дозревания (3 сут.)	5,75±0,02	0,8789±0,003	37,15±0,03
Опытный образец			
Фарш	5,85±0,01	0,9476±0,003	47,91±0,03
1 сутки (после осадки)	5,82±0,01	0,9408±0,002	46,87±0,02
15 часов сушки t = 45 °С	5,85±0,01	0,9213±0,003	43,77±0,02
+ 5 часов сушки t = 50 °С	5,88±0,02	0,9105±0,001	40,97±0,01
После дозревания (3 сут.)	5,81±0,02	0,8855±0,003	38,18±0,02

Оценку органолептических показателей проводили экспертным путем. Для оценки применялась 5-ти бальная шкала, предусматривающая характеристику признаков продукта по пяти качественным уровням.

Таблица 4 - Результаты органолептического анализа

п/п	Наименование	Оценка продукта по 5-бальной шкале					
		Внешний вид	Цвет	Запах	Вкус	Консистенция	Ср. балл
	Контрольный образец	4,7	4,6	4,5	4,5	4,5	4,58
	Опытный образец	4,7	4,8	4,7	4,8	4,8	4,76

Анализируя изменение показателя рН в процессе созревания-сушки можно сделать следующие выводы. В опытном образце уже на начальном этапе значения рН более высокие, чем в контрольном. Это может быть связано с составом самого фарша, а именно с внесением в опытный образец лактулозы, сухого экстракта дрожжей (имеющего величину рН, смещенную в щелочную сторону), а также СО₂ – экстрактов пряностей. Вместе с тем, даже в конце процесса, уровень рН и в контрольном, и в опытном образцах остается высоким и не может расцениваться в качестве технологического барьера, обеспечивающего микробиологическую стабильность продукта.

Активность воды - важнейший фактор, обеспечивающий хранимоспособность продукта, в том числе в неконтролируемых условиях. Показатель показывает количество свободной воды, которая может быть использована микроорганизмами для их жизнедеятельности. При низких значениях активности воды, большинство негативной микрофлоры не может развиваться.

Анализируя изменение активности воды в контрольном и опытном образцах видно, что уже в фарше ее значение снижается до уровня 0,9476-0,9488. Далее, показатель снижается по мере обезвоживания продукта и на конечном этапе (3 суток дозревания в холодильной камере) достигает значений, необходимых для обеспечения безопасности продукта (0,88 и ниже) [4].

При этом массовая доля влаги в фарше (при добавлении посолочных ингредиентов, специй и жирного сырья – шпика), составляет 46-48 %. На конечном этапе массовая доля влаги составляет 37,15 и 38,18 % соответственно, что соответствует значениям для сыровяленых продуктов.

По результатам органолептической оценки видно, что контрольный и опытный образец набрали одинаковый средний балл по показателю внешнего вида.

При этом опытный образец превосходит контрольный по остальным показателям (цвет, запах, вкус, консистенция). Общий средний балл для контрольного образца составил 4,58, для опытного – 4,76.

Присутствие в рецептуре таких компонентов, как лактулоза и СО₂ – экстракты пряностей оказывают положительное влияние на цвет продукта, прежде всего на разрезе. Цвет более интенсивный, нет посторонних пигментов, как при использовании натуральных специй.

Сухой экстракт дрожжей, являясь натуральным усилителем вкуса, придает готовому продукту более насыщенный вкус, даже при условии снижения количества пищевой поваренной соли в рецептуре.

Выводы. В результате проведенных исследований разработаны рецептуры формованных снеков. Оптимизированы параметры технологического процесса, позволяющие за счет ускоренного обезвоживания в дегидраторе, получить стабильный при хранении продукт за более короткие сроки.

Оптимизированная технология сушки включает в себя следующие этапы:
- «теплая осадка» при температуре 20-23 °С в течение 24 часов;

- сушка в дегидрататоре при температуре 45 °С в течение 15 часов;
- сушка в дегидрататоре при температуре 50 °С в течение 5 часов;
- дозревание и сушка в холодильной камере при температуре 4-12 °С в течение 3 суток.

Экспериментально установлено, что на конечном этапе сушки значение показателя активности воды в опытном образце составило 0,8855. При этом массовая доля влаги составила 38,2 %. Такой уровень показателей активности воды и массовой доли влаги обеспечивают стабильность продукта.

За счет наличия в рецептуре таких компонентов, как лактулоза и экстракт дрожжей, продукт можно отнести к разряду функциональных и рекомендовать для специализированного питания.

Соотношений жир-белок в продукте обеспечивает высокую энергетическую ценность и позволяет рекомендовать его для питания людей, работающих в условиях повышенных психоэмоциональных и физических нагрузок (спасатели, военные).

Список литературы:

1. Дацко В.А. Снеки атакуют – готовимся к контратаке! // Мясные технологии. 2019. № 10. С. 40.

2. Иванов И.П. Исследование и разработка технологии чипсов из мяса птицы с использованием вакуумной инфракрасной сушки» дис. ... канд. техн. наук: Кемерово, Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2014 г. 141 с.

3. Исследование изменений физико-химических показателей при производстве мясных снеков / Е.В. Фатьянов, Ч.К. Авылов, А.К. Алейников [и др.] // Аграрный научный журнал. 2022. № 10. С. 116-120.

4. Ляйтнер Л., Гоулд Г. Барьерные технологии: комбинированные методы обработки. М., 2006 236 с.

5. Мясные снеки: производители готовы осваивать фитнес-меню. – URL: <https://meat-expert.ru/news/10131-myasnye-sneki-proizvoditeli-gotovy-osvaivat-fitness-menu>.

6. Мокрецов И.В. Разработка технологии ферментированных колбас для специализированного питания: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Мокрецов Иван Валериевич. – Ставрополь, 2013. 28 с.

7. Наумова Н.Л., Ребезов М.Б., Варганова Е.Я. Функциональные продукты. Спрос и предложение. Челябинск: ИЦ ЮУрГУ, 2012.

8. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

9. Технический регламент таможенного союза ТР ТС 027/2012 «О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического лечебного и диетического профилактического питания».

© Мокрецов И.В., Андреева С.В., Курако У.М., Левина Т.Ю., Суркова Е.Д., 2024

РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСНОЙ ПОСОЛОЧНОЙ СМЕСИ ДЛЯ ЦЕЛЬНОМЫШЕЧНЫХ МЯСНЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ОСНОВЕ СО₂-ЭКСТРАКТОВ ПРЯНОСТЕЙ

Мокрецов И.В., Андреева С.В., Курако У.М., Левина Т.Ю., Пьянзина Е.Д.

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова», г. Саратов, Россия

Аннотация. В статье дан краткий обзор механизмов действия отдельных функционально-технологических и вкусо-ароматических ингредиентов в мясных системах. Охарактеризованы преимущества применения СО₂ – экстрактов пряностей в сравнении с натуральными специями. Разработана рецептура комплексной пищевой добавки «Соль технолога» для сыровяленых цельномышечных мясных продуктов. Разработана рецептура сыровяленого мясного продукта из говядины с использованием комплексной пищевой добавки.

Ключевые слова: пищевые добавки; функционально-технологические ингредиенты; вкусо-ароматические добавки; специи; СО₂-экстракты пряностей; цельномышечные мясные изделия, сыровяленые мясные продукты; физико-химические показатели; активность воды; массовая доля влаги; активная кислотность.

DEVELOPMENT OF A COMPLEX SALTING MIXTURE FOR WHOLE MEAT PRODUCTS BASED ON CO₂-EXTRACTS OF SPICES

Mokretsov I.V., Andreeva S.V., Kurako U.M., Levina T.Y., Pyanzina E.D.

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

Abstract. The article provides a brief overview of the mechanisms of action of certain functional, technological and flavoring ingredients in meat systems. The advantages of using CO₂ extracts of spices in comparison with natural spices are characterized. The formulation of the complex food additive "Technologist's Salt" for dried whole meat products has been developed. The formulation of a dried beef meat product using a complex food additive has been developed.

Keywords: food additives; functional and technological ingredients; flavoring additives; spices; CO₂ extracts of spices; whole meat products, dried meat products; physico-chemical parameters; water activity; mass fraction of moisture; active acidity.

Введение. Большое значение в мясоперерабатывающей промышленности имеют пищевые добавки, которые упрощают и ускоряют процесс производства продуктов питания, снижают их себестоимость и в определённой степени помогают решить проблемы их качества, безопасности и сохранности.

Эффективное применение пищевых добавок в качестве технологического инструмента для регулирования состава и свойств мясных изделий требует высокой культуры производства, профессионализма, понимания механизма их действия и знания физико-химических факторов, позволяющих регулировать степень выраженности требуемого функционального эффекта.

Использование пищевых добавок законодательно разрешено практически во всех странах мира. При этом их применение предусмотрено в различных отраслях (15 отраслей пищевой промышленности, среди которых – мясная, молочная, птицеперерабатывающая и др.).

В пищевой технологии выделяют следующие группы добавок:

добавки, необходимые в технологическом процессе производства продуктов (ускорители технологических процессов, фиксаторы миоглобина);

добавки, предупреждающие микробиологическую и окислительную порчу продуктов (антимикробные средства, антиоксиданты);

добавки, которые формируют товарные свойства изделий (пищевые красители, улучшители консистенции, ароматизаторы, вкусовые добавки);

улучшители качества пищевых продуктов (регуляторы вкуса, аромата);

регуляторы хранения (консерванты, антиоксиданты);

добавки с другими полезными свойствами (например, пищевые волокна).

Российский рынок специй и пряностей существует уже более 20 лет и преобладающая часть продукции на нем импортного производства. Специи поступают на отечественный рынок из многих стран мира. В последние годы цены на пряности увеличились многократно. Рынок захватили компании монополисты из США, Германии, Японии и Франции [1, 2, 6].

Однако применять импортные пряности в сухом виде не всегда удобно. Тропические пряности имеют сильную микробную обсемененность. Известно, что в 1 г. перца черного находится более 100 млн. микроорганизмов. Его приходится стерилизовать в автоклавах.

Выходом из сложившейся ситуации стало получение экстрактов пряностей. CO₂-экстракты представляют собой натуральную пищевую добавку, извлеченную из растительного сырья с помощью уникального растворителя - жидкого CO₂, под давлением до 65 атм. и температуре 18-25°C [7].

CO₂-экстракты максимально сохраняют все биологически-активные вещества и являются экологически чистым продуктом, стерильны сами и бактерицидно воздействуют на микрофлору продукта, в который их вносят. Срок годности экстракта в герметичной упаковке не менее 2 лет. Содержат массу природных консервантов и антиоксидантов, которые помогут сохранить продукт, тем самым, исключая использование синтетических консервантов.

Введение CO₂-экстрактов, являющихся концентратами БАВ, позволит увеличить выпуск продукции функционального и профилактического направления, особенно необходимой сегодня [3, 9, 10].

Цель исследования: разработка комплексной посолочной смеси для цельномышечных сыровяленых мясных изделий на основе СО₂-экстрактов пряностей и других функционально-технологических пищевых добавок.

Объектами исследований служили: функционально-технологические добавки, СО₂-экстракты пряностей, основное сырье (говядина - вырезка), полуфабрикаты модельных образцов в период созревания-сушки, готовые изделия.

Таблица 1 - Состав комплексной посолочной смеси «Соль технолога»

Наименование компонента	Норма закладки из расчета на 100 кг мясного сырья, г
Соль пищевая	1950,0
Соль нитритная	1250,0
Глюкоза (декстроза)	200,0
Лактулоза	100,0
Эриторбат натрия	50,0
Дрожжевой экстракт	200,0
СО ₂ - экстракт перца черного	100,0
СО ₂ - экстракт перца белого	50,0
СО ₂ - экстракт мускатного ореха	50,0
СО ₂ - экстракт чеснока	50,0
Итого:	4000,0

В качестве сырья для разработки комплексной посолочной смеси «Соль технолога» использовали следующие функционально-технологические и вкусоароматические пищевые добавки: соль пищевая, соль нитритная (массовая доля нитрита натрия 0,6%), глюкоза (декстроза), лактулоза (пребиотик), эриторбат натрия (антиокислитель), дрожжевой экстракт (натуральный усилитель вкуса), СО₂-экстракт перца черного, СО₂-экстракт перца белого, СО₂-экстракт мускатного ореха, СО₂-экстракт чеснока [4, 5, 8].

Итоговая дозировка комплексной посолочной смеси «Соль технолога» рассчитывалась исходя из рекомендаций по внесению каждого индивидуального ингредиента смеси и на основании стандартных рецептур для сыровяленых мясных продуктов. Расчетное количество комплексной смеси составило 4000 гр. на 100 кг мясного сырья.

Была проведена серия экспериментов в целях апробации использования комплексной посолочной смеси непосредственно для производства сыровяленых цельномышечных мясных изделий.

В качестве основного сырья, для проведения модельных экспериментов, была выбрана мякотная часть говядины (вырезка).

В контрольном образце вместо СО₂-экстрактов пряностей использовали натуральные (перец черный, перец белый, мускатный орех, чеснок сушеный), вместо глюкозы - сахар-песок.

В оба образца вносился бактериальный препарат (стартовые культуры).

Посол сырья осуществляли сухим способом. Подготовленное сырье натирали посолочными ингредиентами. Далее мясо упаковывали в полиэтиленовые пакеты под вакуум и отправляли на посол в течение 7 суток ($t = 18\text{ }^{\circ}\text{C} - 1\text{ сутки}$; $t = 0...+4\text{ }^{\circ}\text{C}$, 6 суток).

Для созревания контрольного и опытного образцов использовали проницаемые пакеты для комбинированного созревания мяса АМИВАК МВР из полимерной пленки с микропорами. В данном пакете можно проводить вяление продукта в обычной холодильной камере.

Контроль температуры и влажности осуществлялся при помощи Bluetooth термометра-гигрометра INKBIRD IBS-TH1 с беспроводным соединением с мобильным телефоном. По результатам измерения датчиком, показатель температуры в холодильной камере изменялся в диапазоне от 2 до 12 $^{\circ}\text{C}$, среднее значение влажности – 74,4 %.

Оценку влияния разработанной посолочной смеси «Соль технолога» на качественные показатели мясных изделий проводили на основе контроля изменения комплекса физико-химических и органолептических показателей.

Таблица 2 - Рецептуры модельных образцов

Наименование сырья и материалов, на 100 кг	Норма закладки	
	Опытный образец	Контрольный образец
Основное сырье, кг		
Говядина (вырезка)	100,0	100,0
Пряности и материалы, г		
Соль пищевая	-	1950,0
Соль нитритная	-	1250,0
Сахар-песок	-	200,0
Перец черный	-	100,0
Перец белый	-	50,0
Мускатный орех	-	50,0
Чеснок сушеный молотый	-	50,0
Комплексная посолочная смесь «Соль технолога»	4000,0	-
Стартовые культуры АльтерСтарт «Прима 4» и «Прима 2»	30,0	30,0
Пакеты для созревания мяса АМИВАК МВР (шт.)	100,0	100,0

Методы исследований. Влагосвязывающую способность мясного сырья определяли методом прессования на фильтровальной бумаге по Грау и Хамму в модификации Воловинской и Кельман; массовую доли влаги (W, %) - на анализаторе МХ-50 (AnD, Япония) по стандартной методике при 180°C; активность воды (ав): для сырья и модельных образцов в течение 11 суток созревания-сушки – на анализаторе АВК-10 (Вавиловский университет, Россия); для модельных образцов после 11 суток сушки-созревания – на гигроскопическом анализаторе HygroPalmAw (Rotronic, Швейцария), активную кислотность (рН) потенциометрическим методом с использованием микропроцессорного рН-метра HI 213 (Hanna Instruments, Германия); органолептическую оценку проводили по ГОСТ 9959-2015.

Результаты исследований. Комплекс исследований включал определение влагосвязывающей способности, рН, активности воды, массовой доли влаги, потерь массы, а также органолептических показателей.

Таблица 3 - Физико-химические показатели сырья (говядина в/с)

п/п	Наименование показателя	Значение
	Влагосвязывающая способность, % к мясу	52,97
	Влагосвязывающая способность, % к общей влаге	69,38
	Массовая доля влаги, %	74,71
	Активная кислотность (рН)	6,59
	Активность воды (Ав)	0,9861

Таблица 4 - Физико-химические показатели модельных образцов

Модельные образцы	рН	Ав	W, %
Контрольный образец			
Фарш (0 сутки)	6,50±0,02	0,9524±0,0002	72,47±0,01
1 сутки	6,50±0,02	0,9512±0,0002	72,15±0,01
3 сутки	6,48±0,01	0,9461±0,0003	71,52±0,01
5 сутки	6,45±0,01	0,9395±0,0002	70,92±0,02
7 сутки	6,41±0,01	0,9329±0,0003	70,19±0,02
9 сутки	6,39±0,02	0,9311±0,0003	68,15±0,01
11 сутки	6,37±0,03	0,9293±0,0003	66,75±0,01
13 сутки	6,33±0,01	0,927±0,002	64,03±0,02
15 сутки	6,31±0,01	0,925±0,002	62,85±0,03
19 сутки	6,26±0,01	0,921±0,003	61,15±0,02
23 сутки	6,20±0,02	0,914±0,002	59,23±0,03
25 сутки	6,14±0,02	0,908±0,003	56,12±0,02
28 сутки	6,03±0,02	0,901±0,003	52,33±0,02
33 сутки	5,80±0,02	0,892±0,002	48,11±0,02

Опытный образец			
Фарш (0 сутки)	6,49±0,01	0,9545±0,0003	72,41±0,02
1 сутки	6,48±0,01	0,9527±0,0003	72,19±0,02
3 сутки	6,44±0,02	0,9501±0,0002	71,03±0,01
5 сутки	6,38±0,02	0,9489±0,0002	70,58±0,01
7 сутки	6,31±0,02	0,9478±0,0001	69,69±0,03
9 сутки	6,29±0,02	0,9444±0,0002	67,12±0,02
11 сутки	6,25±0,01	0,9410±0,0002	64,78±0,02
13 сутки	6,23±0,01	0,938±0,003	62,28±0,01
15 сутки	6,21±0,03	0,934±0,003	59,56±0,03
19 сутки	6,20±0,03	0,930±0,002	56,87±0,02
23 сутки	6,18±0,02	0,919±0,002	56,38±0,01
25 сутки	6,15±0,02	0,910±0,002	55,83±0,02
28 сутки	6,12±0,02	0,903±0,003	54,71±0,02
33 сутки	6,09±0,02	0,8973±0,002	53,67±0,02

В сыровяленых продуктах снижение рН обусловлено образованием молочной кислоты. Анализируя изменение величины рН в модельных образцах видно, что и в контрольном, и в опытном образце идет его плавное снижение в кислую сторону вследствие жизнедеятельности молочнокислой микрофлоры. Более интенсивное снижение рН в контрольном образце отмечается в промежуток времени между 28 и 33 сутками. На конечных сроках созревания-сушки контрольный образец содержал меньше влаги, а концентрация растворенных веществ в свою очередь была больше, чем в опытном. Это могло вызвать более интенсивное снижение активной кислотности.

Анализируя изменение показателя активности воды в контрольном и опытном образцах видно на уже на 3 сутки созревания-сушки показатель в контрольном образце начинает снижаться более интенсивно. Динамика снижения выравнивается к 25 суткам. Конечный показатель контрольного образца ниже, чем в опытном, что также обусловлено более значительным обезвоживанием.

Для оценки органолептических показателей использовался профильный метод на основе унифицированной шкалы, учитывающий показатели вкуса, цвета, запаха и консистенции.

Таблица 5 - Органолептические показатели модельных образцов

Характеристики	Контрольный образец	Опытный
Внешний вид	3,5	5,0
Цвет	4,1	5,0
Аромат, запах	3,8	4,9
Вкус	4,3	5,0
Консистенция	3,5	4,8

Общая оценка качества	3,98	4,94
------------------------------	-------------	-------------

Установлено, что наилучшими органолептическими показателями обладает опытный образец. Контрольный образец отличается слабовыраженным вкусом и ароматом, более сухой, жесткой и волокнистой консистенцией, не равномерной окраской, в то время как у опытного образца консистенция более мягкая, нежная и плотная, насыщенный яркий вкус, в том числе за счет использования экстрактов пряностей в сочетании с натуральным усилителем вкуса (дрожжевой экстракт).

Выводы. Применение комплексной пищевой добавки на основе CO₂-экстрактов пряностей дает ряд преимуществ в сравнении с применением традиционных посолочных ингредиентов и натуральных специй.

В первую очередь – это универсальность. Комплексная добавка уже содержит в своем составе все необходимые функциональные и вкусоароматические ингредиенты.

Применение CO₂-экстрактов пряностей дает значительные преимущества в плане начальной и последующей микробиологической обсемененности мясного продукта. Технология экстрагирования ароматических веществ из растительного сырья жидким углекислым газом позволяет получить чистый продукт без посторонних примесей.

Применение CO₂ - экстрактов оказывает значительное влияние на органолептические характеристики конечного изделия. Они не заметны в продукте и не портят внешний вид и цвет на разрезе, в случае применения в фаршевых системах.

Наличие в составе разработанной комплексной посолочной смеси «Соль технолога» эриторбата натрия, опытный образец имеет более яркую и привлекательную окраску. Добавка улучшает процесс формирования цвета мясопродуктов, предотвращает окисление жиров и повышает стойкость продукта при хранении.

Внесение в рецептуру комплексной посолочной смеси лактулозы, которая является пребиотиком, несет дополнительную функциональную значимость. В кишечнике лактулоза способствует размножению полезной микрофлоры, в частности лакто- и бифидобактерий. Кроме этого, лактулоза улучшает цвет и снижает количество нитрита в продукте.

Список литературы

1. Жаринов, А.И. Пищевые добавки и ингредиенты: особенности использования в технологии мясных продуктов / А.И. Жаринов, О.В. Кузнецова // Мясные технологии. 2021. № 2(218). С. 30-33.
2. Жаринов, А.И. Пищевые добавки и ингредиенты: особенности использования в технологии мясных продуктов / А.И. Жаринов, О.В. Кузнецова // Мясные технологии. 2021. № 6(222). С. 38-43.
3. Использование CO₂-экстрактов пряностей в технологии мясных снеков / М. М. Данылиев, И.С. Королев, Е.С. Панова, О.А. Василенко // Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции. 2014. № 3. С. 42-45.

4. Кукин, М.Ю. Изучение закономерностей получения импортозамещающей пищевой добавки Е316 – изоаскорбата натрия / М.Ю. Кукин // Техника и технология пищевых производств. 2018. Т. 48, № 4. С. 39-47.

5. Кучеров Д.С., Мухина Л.В. Использование лактулозы в производстве мясных продуктов лечебно-профилактического назначения. - Торбеевский колледж мясной и молочной промышленности, Торбеево, Республика Мордовия, Россия, 2000. 367с.

6. Лукин А.А., Наумова Н.Л. Идентификация качества комплексных пищевых добавок для мясной промышленности // Ползуновский вестник. 2021. № 3. С. 89-94.

7. Малашенко Н.Л., Можаяева Е.Ю. Технологические, физико-химические и экономические аспекты процесса CO₂-экстракции. Краснодар: Издательский Дом–Юг, 2012. - 76 с.

8. Мокрецов, И.В. Обоснование уровня использования лактулозы в технологии ферментированных колбас / И.В. Мокрецов, Е.В. Фатьянов // Современные достижения биотехнологии. Актуальные проблемы молочного дела: материалы V Международной научно-практической конференции, Ставрополь, 21–23 октября 2015 года / Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. – С. 288-290.

9. Натуральные пищевые добавки в форме CO₂-экстрактов / Г.И. Касьянов, А.М. Медведев, М.С. Гуменюк [и др.] // 2020. № 2(44). С. 64-66.

10. Смирнов, В.Л. «Органолептические свойства мясных продуктов с использованием посолочной смеси на основе CO₂-экстрактов». Фудсервис: наука, технологии, инновации, 2019, № 6, с. 38-43.

© Мокрецов И.В., Андреева С.В., Курако У.М., Левина Т.Ю., Пьянзина Е.Д., 2024

Научная статья
УДК 637.525

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МЯСНЫХ СНЕКОВ ИЗ ХАЛЯЛЬНОЙ ГОВЯДИНЫ

Левина Т.Ю., Шитикова М.А., Мокрецов И.В., Андреева С.В., Курако У.М.

ФГБОУ ВО Саратовский государственный университет генетики биотехнологии инженерии им. Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

Аннотация. В статье рассмотрена разработка рецептуры и технологии производства мясных снеков из халяльной говядины с использованием различных маринадов и обсыпкой из кунжута. Определена лучшая рецептура по совокупности качественных показателей (органолептической оценке, физико-химических свойств).

Ключевые слова: халяль, говядина, мясные снеки, кунжут, маринады, органолептическая оценка, pH, активность воды.

INNOVATIVE APPROACHES IN THE TECHNOLOGY OF PRODUCTION OF MEAT SNACKS FROM HALAL BEEF

Levin T.Y, Shitikova M.A., Mokretsov I.V., Andreeva S.V., Kurako U.M

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering, named after N.I. Vavilov", Saratov, Russia

Annotation. The article discusses the development of a recipe and technology for the production of meat snacks from halal beef using various marinades and sesame sprinkles. The best formulation was determined based on a set of qualitative indicators (organoleptic evaluation, physico-chemical properties).

Keywords: halal, beef, meat snacks, sesame, marinades, organoleptic evaluation, pH, water activity.

На сегодняшний день научно-технологический прогресс позволил во многого раз увеличить потенциал способностей человека и окружающей среды. Ухудшающаяся экологическая обстановка оказывает негативное воздействие на здоровье человека. Один из наиболее простых способов поддержания своего благополучия — это правильное и сбалансированное питание.

На территории Российской Федерации проживает около 30 миллионов мусульман. В мусульманских традициях по религиозным соображениям можно использовать в пищу только разрешенные, продукты питания. «Халяль» (al-halal, حلال) – это дозволенное, разрешенное, т.е. соответствующее нормам Ислама [1].

Говядина относится к разрешенному мясу. Следовательно, и продукты питания, сделанные из нее, будут считаться разрешенными в пищу мусульманам.

Из-за увеличения спроса на халяльную мясную продукцию нужно увеличивать ассортимент, чтобы быть конкурентоспособным на рынке. Из-за того, что темп жизни увеличивается, все более актуальным становится производство различных мясных снеков.

Мясные снеки – это засушенные кусочки мяса. Благодаря уникальному способу приготовления, они сохраняют все полезные питательные и полезные свойства натурального мяса. Кроме того, они имеют большой срок хранения, что выгодно выделяет их на фоне других мясных продуктов [3].

Целью настоящей работы является разработка рецептуры снеков из халяльной говядины с обсыпкой из семян кунжута с применением различных маринадов.

Нами были разработаны следующие рецептуры: контрольный образец - снеки мясосодержащие сыровяленые, (патент RU2599568C1), образец 1 – халяльная говядина + мед + горчица + чеснок + соль + перец + семена кунжута,

образец 2 – халяльная говядина + йогурт + сок лимона + сушеная петрушка + паприка + чеснок + соль + перец + семена кунжута, образец 3 – халяльная говядина + сок лайма + сок апельсина + чеснок + орегано + кинза + репчатый лук + растительное масло + соль + перец + семена кунжута [2].

Таблица 1 – Рецептуры снеков из халяльной говядины с применением различных маринадов и обсыпкой из кунжута в расчете на 100 кг

	Наименование компонентов	Образцы			
		контрольный	опытный 1	опытный 2	опытный 3
	Говядина	100	100	100	100
Пряности и продукты для маринада в кг					
	Соль поваренная	3,5	3,5	3,5	3,5
	Перец черный	0,1	0,1	0,1	0,1
	Перец красный	0,2	-	-	-
	Сушеный чеснок	0,4	2	-	4
	Сушеный имбирь	0,2	-	-	-
	Мед	-	4,2	-	-
	Горчица	-	2	-	-
	Йогурт	-	-	30	-
	Сок лимона	-	-	2,7	-
0	Сушеная петрушка	-	-	1	-
1	Паприка	-	-	0,5	-
2	Сок лайма	-	-	-	10
3	Сок апельсина	-	-	-	30
4	Орегано	-	-	-	0,3
5	Кинза	-	-	-	0,2
6	Репчатый лук	-	-	-	10
7	Растительное масло	-	-	-	6,4
8	Семена кунжута	3	3	3	3

Технология производства разработанных снеков отличается от стандартной, тем что мясо выдерживается в посоле при $t 0... + 4^{\circ}\text{C}$ в течение 3-5 часов. В каждый маринад добавляются свои индивидуальные ингредиенты. Обсыпка кусочков семенами кунжута производится независимо от образца. Сушка продукта при $t 40-45^{\circ}\text{C}$ и скорости воздушных масс 0,2-0,5 м/с, продолжительность сушки 10-12 часов.

На первоначальном этапе провели органолептическую оценку исследуемых образцов готового продукта с помощью метода оценки качества

по контрольному образцу. Опытный образец 2 получил максимальную органолептическую оценку дегустационной комиссии. Он обладал приятным нежным вкусом и ароматом, имел достаточно мягкую консистенцию.

Опытный образец 1 получился вкусным, с приятным ароматом. Опытный образец 3 обладал интересным цитрусовым вкусом и запахом благодаря содержанию сока лайма и апельсина в маринаде, волокна были мягче чем у остальных, что обеспечивало более легкое пережевывание.

Для наглядности результаты органолептических исследований представлены на рисунке 1.

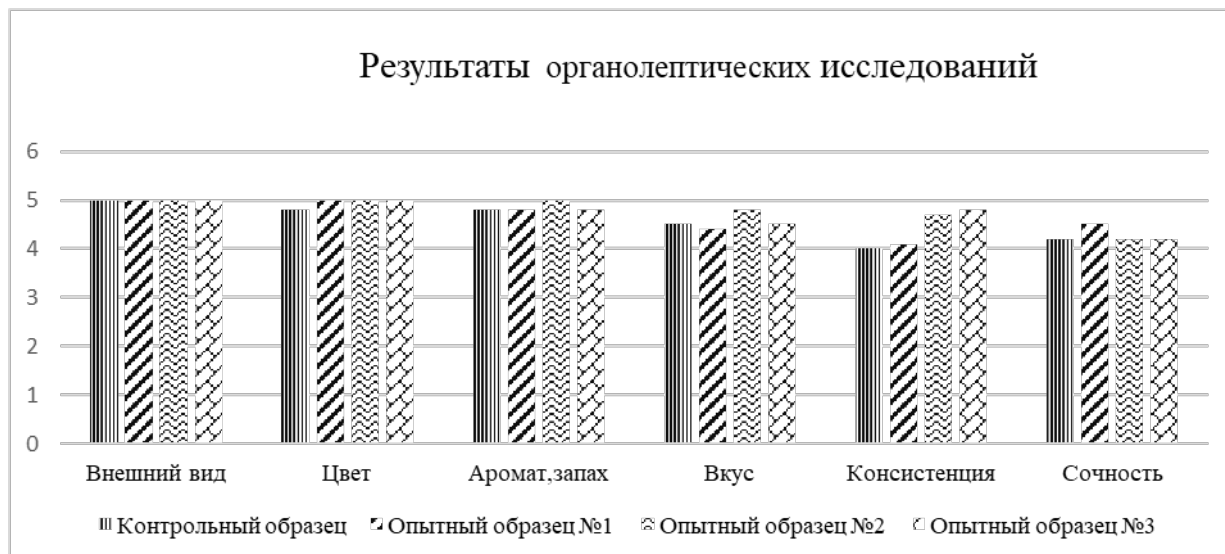


Рисунок 1 – Результаты органолептических исследований

Сдвиг значений pH в сторону снижения обусловлен содержанием в маринаде молочной и фруктовых кислот. Несмотря на этот сдвиг уровень pH находится в диапазоне pH 5,5-7,5 при котором возможен рост и размножение нейтрофильных микроорганизмов. Данные результаты показателя pH находятся ниже оптимальных для активного размножения болезнетворных микроорганизмов, таких как *E.coli* (оптимум роста при pH 7,2-7,5), *Staphilococcus aureus* (оптимум роста при pH 7,0-7,5), *Salmonella spp.*, *Listeria monocytogenes*, *Clostridium perfringens* (оптимум роста при pH 7,2-7,4).

Такое снижение значений pH способствует формированию приятного вкуса и аромата готового изделия, повышает его сроки хранения, так как препятствует развитию болезнетворных бактерий.

Для наглядности результатов данные представлены на рисунке 2.

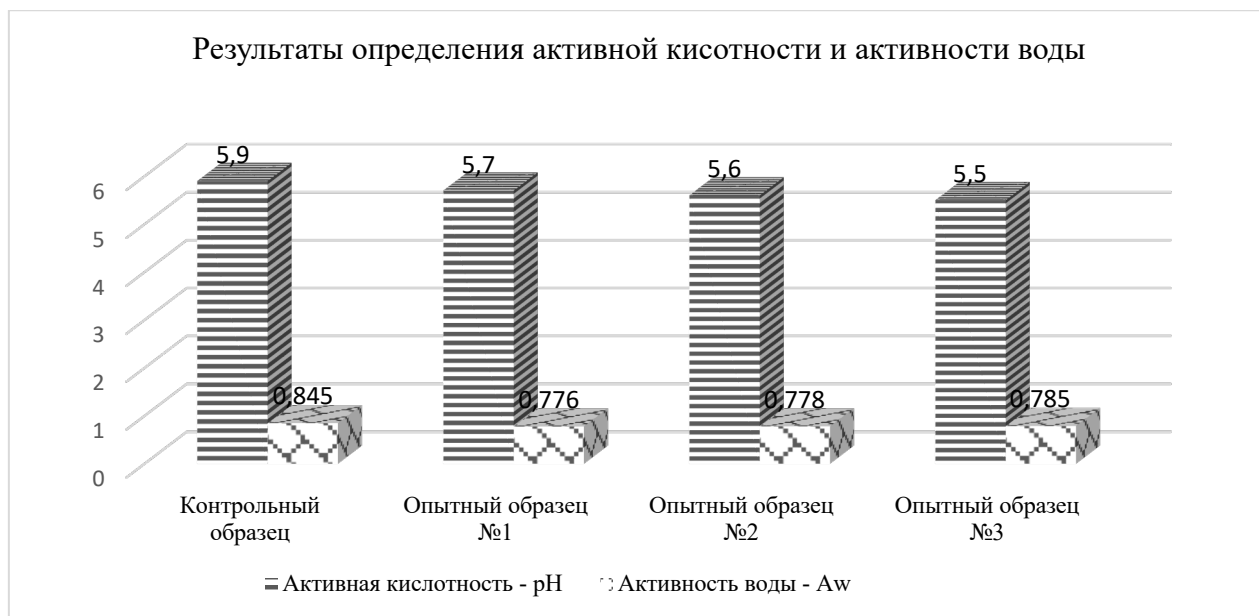


Рисунок 2 – Результаты определения активности воды и активной кислотности

Нами была достигнута микробиологическая безопасность наших мясных снеков путем добавления в технологический процесс маринования и сушки сырья воздушным нагреванием при температуре t 40 – 45 °С, скорости воздушных масс 0,2 – 0,5 м/с, что исключает электрический ожог из-за высокой влажности окружающей среды. Это обеспечивает снижение массовой доли влаги в продукте с 65-70% до 22-41%, приводит к снижению показателя активности воды до уровня 0,775-0,845 и является гарантом высокой хранимоспособности.

На наш взгляд большим спросом будет пользоваться опытный образец 2, так как он находится в средней ценовой позиции и собрал более высокие оценки при дегустации образцов.

Список литературы:

1. Андреева, Л.В. Сравнительный анализ продуктов питания стандартов «халяль» и «кошер» / Л.В. Андреева, И.М. Амерханов, Г.К. Альхамов // Вестник Новгородского государственного университета. - 2018. - №71. - С. 28-31.
2. Прянишников, В. В. Применение специй при мариновании мясной продукции / В. В. Прянишников, И. А. Глотова., Е. Р. Брекало // Мясная индустрия. – 2020. – Сентябрь. – С. 10-13.
3. Титова, Н. А. Разработка стратегии позиционирования нового продукта / Н. А. Титова, В. В. Колочева // Практический маркетинг. - 2017. - №4. С. 25-31.

©Левина Т.Ю., Шитикова М.А., Мокрецов И.В., Андреева С.В., Курако У.М., 2024

АДАПТИРОВАНИЕ НЕМЕЦКИХ ДЕЛИКАТЕСОВ ПОД РОССИЙСКИЙ РЫНОК МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ

Левина Т.Ю., Гриднев В.А., Мокрецов И.В., Андреева С.В., Курако У.М.

ФГБОУ ВО Саратовский государственный университет генетики биотехнологии инженерии им. Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

Аннотация. В статье рассмотрены возможности использования российского мясного сырья для производства немецких мясных деликатесов и перспективы развития немецких деликатесов на российском рынке.

Ключевые слова: метт, ферментация, стартовые культуры, рецептура, патогенная микрофлора.

ADAPTING GERMAN DELICACIES TO THE RUSSIAN MEAT MARKET

Levina T.Y., Gridnev V.A., Mokretsov I.V., Andreeva S.V., Kurako U.M.

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

Annotation. The article considers the possibilities of using Russian meat raw materials for the production of German meat delicacies and the prospects for the development of German delicacies on the Russian market.

Keywords: meth, fermentation, starter cultures, formulation, pathogenic microflora.

Для составления точной рецептуры в обязательном порядке требуется знание органолептических, химических, биологических, физических и других показателей производимой продукции, а также сочетаемость ингредиентов, входящих в ее состав, нормы требуемого исходного сырья, нормативы отходов и потерь при производстве, а также знания в области законодательства, регламентирующего безопасность и качество производимой продукции.

Однако в разработке рецептуры для выбранного продукта метт нет возможности опираться на принятые правила и нормы. Это обусловлено тем, что метт не относится к российской классификации мясных продуктов и требуют индивидуального подхода.

Продукт метт представляет собой почти свежий свиной фарш с неярко выраженным вкусом копчения и различными вариантами специй. Остановимся на наиболее привычном вкусовом соотношении для российского потребителя, т.е. количество шпика не более 30-35% от общей массы. Объем окорока составляет 60-65%. На специи можно оставить 3-5% в соответствии с выбранной основной добавкой [2].

Вкус продукта не должен быть ярко выраженным. Основную специю стоит подобрать таким образом, чтобы подчеркнуть вкус мяса с небольшим копчением. Выбору специй следует уделить особое внимание, т.к. продукт не предполагает стандартной тепловой обработки, как в сырокопченых колбасах. В связи с этим необходимо сделать особый упор на вкусовые качества и безопасность продукта. В текущих условиях эти задачи максимально успешно решают комплексные добавки, в состав которых уже входят и специи, и консерванты, и сахара для стартовых культур [1].

Для ускорения процесса ферментации и уничтожения патогенной микрофлоры в продукте необходимо так же добавить в рецептуру стартовые культуры.

Таким образом общая рецептура для продукта метт имеет следующий вид.

Таблица 1 - Рецептура метт в расчете на 100 кг

Наименование	Вес, кг
Смесь посолочно-нитритная	2,2
СтартСтар Стартовая культура	0,08
Салями Стар 38 Комплексная пищевая добавка	1,3
Декстроза	0,3
Свинина окорок б/к 8 мм	66
Шпик боковой	31
Итого	100

На первом этапе планирования эксперимента необходимо определить основные стадии подготовки сырья и специй. Сырье, необходимо для выработки продукта метт это окорок б/к 8 мм 65% от общего объема и шпик боковой дробленый 31% от общего объема. На специи необходимо заложить 4%, о составе специй более подробно будет рассмотрено далее. Температура окорока должна варьироваться в диапазоне +2 - +4°C. Подготовку окорока необходимо осуществлять за сутки до выработки. Это обусловлено тем, что сырье, поступающее на производство, доставляется с соблюдением температурного режима -12 – 18 °С. Для доведения сырья до необходимой температуры осуществляется процесс дефростации. Дефростация проводится в специальной камере с регулированием температурного режима, увлажнением и подачи воздуха. Процесс дефростации должен занимать не менее 11-12 часов с обязательным контролем температуры сырья каждые 3-4 часа. Контроль температуры сырья проводится с помощью термодатчика путем погружения в среднюю часть окорока. При доведении сырья до необходимой температуры осуществляется дальнейшее перемещение сырья для измельчения.

По условиям спецификации продукта окорок должен быть 8 мм. В связи с этим весь объем дефростированного сырья необходимо пропустить через волчок с решеткой 8 мм. Последовательность сборки режущего механизма подрезная решетка, нож, решетка 8 мм, выходное кольцо. Подготовленный

окорок необходимо сложить в ящики и далее смешивать с остальными компонентами из рецептуры.

Подготовка шпика в отличие от подготовки окорока не требует адаптации. Шпик, поступающий на производство пластинами, имеет температуру $-12 - 18$ °С, что является оптимальной для временного хранения перед запуском в производство. Шпик хранится в морозильной камере с температурой $-16 - 18$ °С для избежания порчи сырья. Для эксперимента шпик необходимо измельчить на блокорезке для получения кусков размером 10x15 см. Далее подготовленный шпик необходимо пропустить через шпигорезку для получения кусков размером 5 мм. Подготовленное сырье переместить в ящики и далее смешивать с остальными компонентами из рецептуры.

Состав специй должен удовлетворять нескольким условиям: вкусовые качества, возможность хранения, быстрое созревание. В связи с этим в состав специй входят смесь посолочно-нитритная 2,2%, стартовые культуры 0,08%, комплексная пищевая добавка Салями стар 38 1,3%, декстроза 0,3%.

Далее специи перемещаются на участок куттерования.

Подготовленные шпик и окорок необходимо перемешать в куттере не более 7-8 минут. Загрузку сырья производить на минимальных оборотах чаши и нулевой скорости вращения ножей. Куттерование необходимо производить с постепенным увеличением оборотов чаши и скорости вращения ножей с закрытой крышкой. После 4 минут необходимо равномерно добавить специи. После остановки куттера выгрузить полученный фарш в ящики для дальнейшего формования на шприцах.

Фарш необходимо загрузить в шприц и настроить порционность на клипсаторе. В рамках эксперимента вес на формовке не должен превышать 140-150 гр. Расположение петли на каждом батоне.

После формования продукта разместить отформованные батоны на шестах на раму. Размещение по 9 батонов на одном шесте, 9 шестов в ряду, в 4 ряда на одной раме.

Отформованный продукт необходимо переместить в климатическую камеру и установить программу климатизации.

По окончании программы готовый продукт необходимо переместить в холодильную камеру с температурой $10-15$ °С на 3-4 часа. Далее переместить в холодильную камеру с режимом $+2 - +4$ °С и хранить продукт не более 21 суток.

В результате эксперимента был произведен продукт метт. На фото представлен образец метта после формования. Батоны весом 140-150 грамм с плотным прилеганием клипсы. Калибр после набивки соответствует необходимому растяжению оболочки до 54-55 Ø [3].



Рисунок 1 – Продукт метт

По результатам исследования на наличие патогенной микрофлоры отклонений не обнаружено.

За нормативные значения взяты утвержденные показатели ГОСТ. Данные представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Микробиологические показатели

	КМАФАнМ	Масса продукта, в которой не допускается			
		БГКП (коли- формы)	Сульфитреду- цирующие, кlostридии	<i>S.aureus</i>	Патогенные в т. ч. сальмонеллы
Норма	10 ³	1,0	0,01	1,0	25
Эксперимент метт	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено

По результатам физико-химических исследований отклонений не обнаружено. За нормы взяты средние утвержденные показатели для сырокопченых колбас по ГОСТ. Данные представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Физико-химические показатели

	Массовая доля соли, %	Массовая доля влаги, %	Массовая доля нитрита натрия, %	Ph
Норма	6	30	0,003	5,3
Эксперимент метт	Не превышает	Не превышает	Не превышает	5,29

Для определения органолептических показателей необходимо первоначально определить эталоны. На основании дегустаций схожих продуктов из линейки сырокопченых колбас определены цвет, запах, вкус, консистенция для метта. Данные по нормативным значениям представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Органолептические показатели

Показатель	Метт
Цвет	Розоватый цвет с равномерным распределением оттенков
Запах	Запах без примесей кислоты, гниения. В норме приятный

	мясной аромат с легким оттенком специй
Вкус	Без примесей кислоты, гниения. В норме приятный вкус с легким оттенком специй
Консистенция	Однородная без посторонних включений

Полученные органолептические показатели экспериментов представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Органолептические показатели

Показатель	Метт
Цвет	Розоватый цвет
Запах	Приятный мясной аромат с легким оттенком специй
Вкус	Приятный вкус с легким оттенком специй
Консистенция	Однородная без посторонних включений

По полученным органолептическим показателям можно сделать вывод, что продукт метт соответствует заявленным нормам.

Разработанные рецептуры позволяют запустить производство без дополнительных закупок оборудования в текущих условиях функционирования завода. Так же не требуется поиск новых поставщиков сырья и материалов. На основании этого можно сделать вывод об отсутствии вложений при разработке потенциально новых продуктов.

Так же разработанные рецептуры имеют короткий цикл производства в отличие от сырокопченых колбас. Это является большим преимуществом при планировании объемов продаж и производства и позволяет оперативно и гибко подстраиваться под запросы торговых сетей.

Отмечены абсолютно новые для российского рынка вкусовые качества продукта метт. Разработанный продукт метт не имеет аналогов на российском рынке, что делает его еще более привлекательным и перспективным.

Список литературы:

1. Chr.Hansen. Производство сырокопченых и сыровяленых деликатесов со стартовыми культурами Chr.Hansen. // HR.HANSEN Improving food & health. 2018. -С. 1-5.
2. ГОСТ Р 54043-2010. Национальный стандарт Российской Федерации. Продукты из свинины копчено-вареные. Технические условия. [Электронный ресурс]
3. Технология производства деликатесов / HR.HANSEN Improving food & health. 2015. -С. 1-3.

©Левина Т.Ю., Гриднев В.А., Мокрецов И.В., Андреева С.В., Курако У.М., 2024

Научная статья
УДК 637.525

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ МЯСНЫХ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ С РАСТИТЕЛЬНЫМ СЫРЬЕМ

Левина Т.Ю., Плавунова Г.С., Мокрецов И.В., Андреева С.В., Курако У.М.

ФГБОУ ВО Саратовский государственный университет генетики биотехнологии инженерии им. Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

Аннотация. В статье рассмотрена разработка рецептуры и технологии производства мясных рубленых полуфабрикатов с использованием растительного сырья. В разработанные котлеты вносили гречневую и льняную муку в различных соотношениях. Определена лучшая рецептура по совокупности качественных показателей.

Ключевые слова: мясные рубленые полуфабрикаты; гречневая мука; льняная мука; органолептическая оценка.

IMPROVING THE TECHNOLOGY OF MINCED MEAT SEMI-FINISHED PRODUCTS WITH VEGETABLE RAW MATERIALS

Levina T.Y., Plavunova G.S., Mokretsov I.V., Andreeva S.V., Kurako U.M
Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

Abstract. The article considers the development of a recipe and technology for the production of minced meat semi-finished products using vegetable raw materials. Buckwheat and flaxseed flour were added to the developed cutlets in various proportions. The best formulation was determined based on a set of qualitative indicators.

Keywords: minced meat semi-finished products, buckwheat flour, flax flour, organoleptic evaluation, mass fraction of moisture, mass fraction of fat.

Разработка рецептур мясных полуфабрикатов, предполагающих замену части животного сырья растительными добавками, является перспективным путем решения проблемы повышения доступности мясных продуктов, расширения их ассортимента и повышения пищевой ценности [2, 4, 5].

Целью нашей работы являлась разработка рецептур рубленых полуфабрикатов с растительными добавками.

Объектами исследований служили котлеты «Деревенские» [3]. В качестве обогащающих растительных добавок в котлетах были использованы: льняная мука и гречневая мука [1, 3].

В опытные образцы мясных изделий вносили гречневую и льняную муку в различных соотношениях. Льняная и гречневая мука вводились в

гидратированном виде и добавлялись на этапе измельчения мясного сырья в фарш [6].

Было разработано 5 образцов рецептур: контрольный образец (мясное сырье без растительных добавок), опытный образец №1 (фарш с добавлением 5 % гречневой муки), опытный образец №2 (фарш с добавлением 10 % гречневой муки), опытный образец №3 (фарш с добавлением 5 % льняной муки), опытный образец №4 (фарш с добавлением 10 % льняной муки).

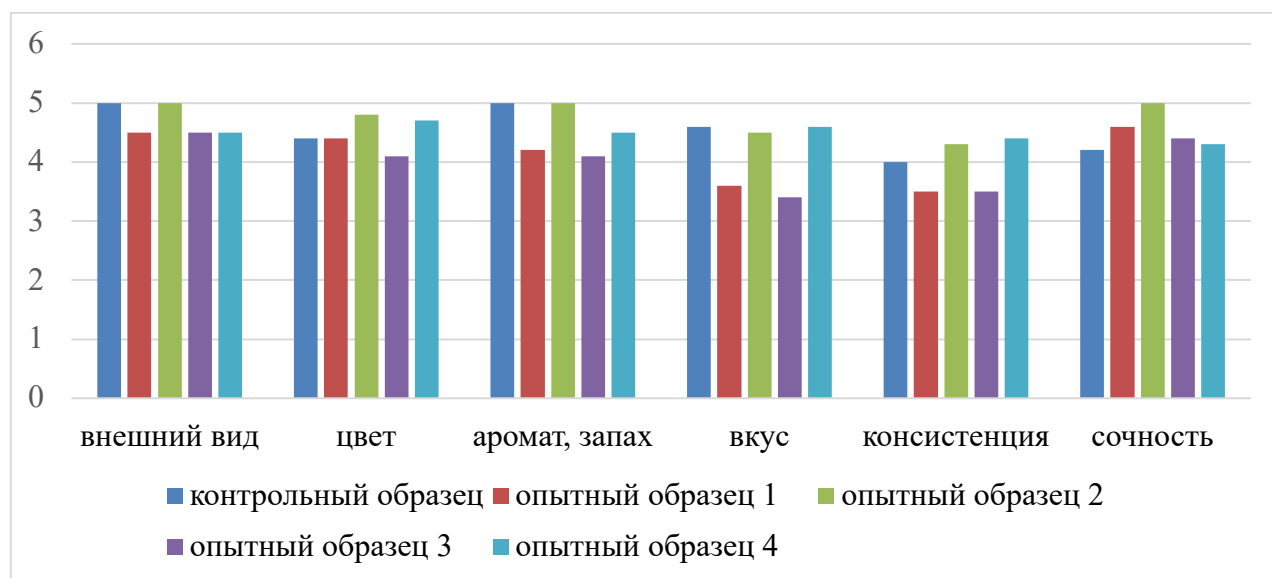


Рисунок 1 - Органолептические показатели контрольного образца

Опытные образцы изделий №1 и №3, содержащие минимальные концентрации гречневой и льняной муки (5 %), характеризовались наилучшими органолептическими показателями: ярким мясным вкусом со слабо выраженным гречневым или льняным привкусом, золотисто-коричневатым цветом, более сочной и нежной консистенцией по сравнению с контрольными образцами.

Показатели содержания влаги и массовой доли жира контрольного и опытных образцов замороженных полуфабрикатов показали возрастание концентрации жира в образцах №3 и №4, содержащих необезжиренную льняную муку по сравнению с контрольным образцом.

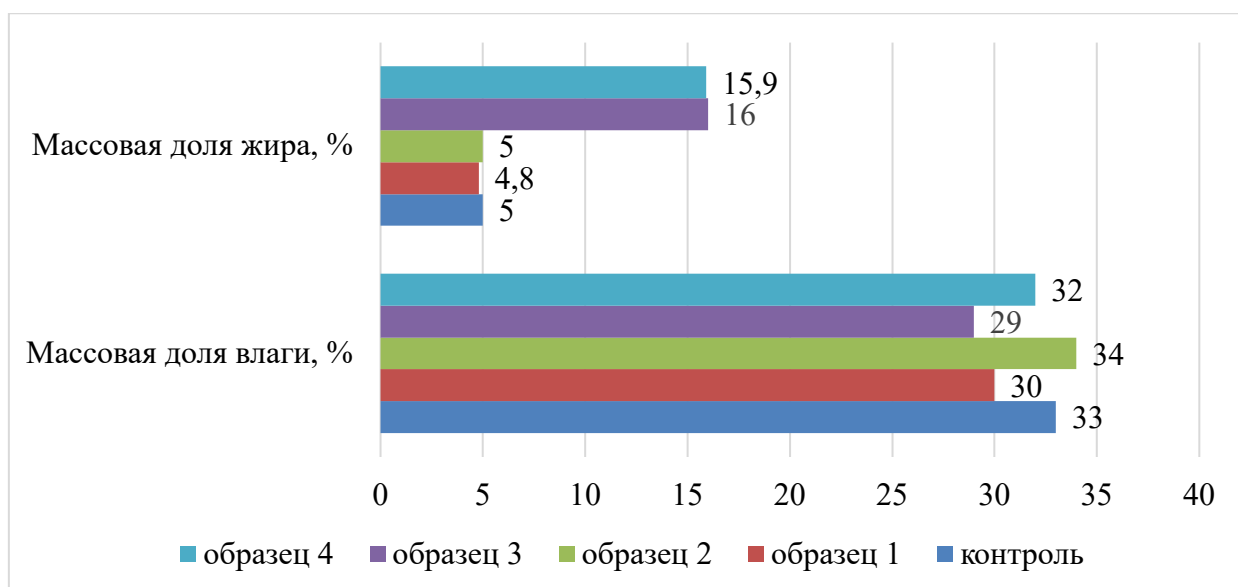


Рисунок 2 - Физико-химические показатели мясных полуфабрикатов

Была определена влагосвязывающая способность исследуемых образцов. Она растет с добавлением растительной добавки и заметна закономерность, чем больше процент внесения, тем выше влагосвязывающая способность фарша. Максимальное значение влагосвязывающей способности у опытного образца №4 составляет 73,6 % в сравнении с контрольным образцом – 69,1 %.

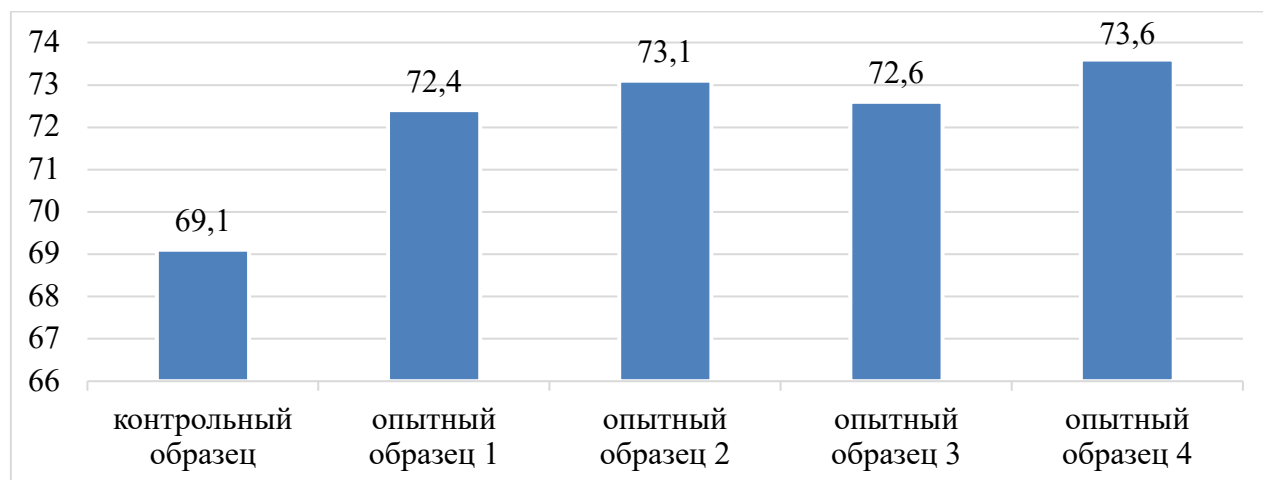


Рисунок 3 - Влагосвязывающая способность (ВСС) мясных полуфабрикатов

По результатам исследования свойств мясных полуфабрикатов выявлены оптимальные варианты внесения растительных компонентов. Наилучшими по результатам комплексного анализа признаны опытные образцы №1 и №3, содержащие растительные добавки: гречневую или льняную муку в количестве – 5 %.

Замена мясного сырья на растительное улучшает органолептические показатели и способствует улучшению функциональных свойств готового продукта.

Список литературы:

1. Аптрахимов, Д. Р. Сравнительная характеристика растительных компонентов разработанных макаронных изделий / Д. Р. Аптрахимов, Ф. Х. Смольникова, М. Б. Ребезов. // Молодой ученый. — 2016. — № 21 (125). — С. 111-114.
2. Вайтанис, М.А. Обогащение котлетного фарша растительным сырьем // Ползуновский вестник. – 2012. – №2/2. – С. 216–220.
3. ГОСТ 32951–2014 Полуфабрикаты мясные и мясосодержащие. Общие технические условия.
4. Зайцева, Т. Н. Обогащение мясных рубленых полуфабрикатов растительными компонентами / Т. Н. Зайцева, В. Ф. Рябова, Т. И. Курочкина // Продовольственная безопасность: научное, кадровое и информационное обеспечение: Материалы Международной конференции. — Воронеж, 2014. — С. 414–417.
5. Зинина, О. В. Обзор разработок комбинированных рубленых полуфабрикатов / О. В. Зинина // Молодой ученый. — 2015. — № 21 (101). — С. 165-168.
6. Нургазезова, А.Н. Разработка технологии производства многокомпонентного мясного продукта / А.Н. Нургазезова, М.Н. Калибекова, А.К. Игенбаев, А.М. Байкадамова // Вестник Университета Шакарима. – 2020. - № 4. – С. 104-108.

©Левина Т.Ю., Плавунова Г.С., Мокрецов И.В., Андреева С.В., Курако У.М., 2024

Научная статья
УДК 637.524.24

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ КОТЛЕТ ДЛЯ ГАМБУРГЕРОВ С РАСТИТЕЛЬНЫМИ ДОБАВКАМИ

Курако У.М., Лисунов Н.Ю, Андреева С.В., Левина Т.Ю., Мокрецов И.В.

ФГБОУ ВО Саратовский государственный университет генетики биотехнологии инженерии им. Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

Аннотация. В статье представлены результаты актуального исследования по разработке новой рецептуры и технологий мясных котлет для гамбургеров.

Бургер, всем известный вид сэндвича из разрезанной пополам булочки и жареной котлеты внутри, полюбился людьми из разных стран благодаря скорости приготовления, удобству и вкусовым качествам.

История появления первого бургера крайне запутана, увлекательная и не до конца изучена, а первенство в изобретении бургера нередко оспаривалось. Дело в том, что, в том или ином виде, прототипы современного бургера появлялись, иногда одновременно, в разных странах и постоянно совершенствовались.

У всех свои вкусы и поэтому развитие бургеров не стоит на месте, удивляя гурманов со всего мира. Сегодня, кроме классических вариантов, можно попробовать пиццу-бургер, красный бургер, бургер с лапшой и рисом и многое другое. Однако по популярности во всем мире на первом месте стоит чизбургер. За ним следуют гамбургер, чикенбургер, черный бургер, двойные версии бургеров и фишбургер [1].

Ключевые слова: мясо, рубленые полуфабрикаты, котлеты, гамбургер, черемша, кукурузные хлопья.

A MODERN APPROACH TO THE PRODUCTION OF SAUSAGES FOR GLUTEN-FREE AND LACTOSE-FREE NUTRITION

Kurako U.M., Lisunov N.Y., Andreeva S.V., Levina T.Y., Mokretsov I.V.

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

Annotation. The article presents the results of current research on the development of new recipes and technologies for meat patties for hamburgers.

The burger, a well-known type of sandwich made from a bun cut in half and a fried cutlet inside, is loved by people from different countries due to its speed of preparation, convenience and taste.

The history of the appearance of the first burger is extremely confusing, fascinating and not fully understood, and primacy in the invention of the burger has often been disputed. The fact is that, in one form or another, prototypes of the modern burger appeared, sometimes simultaneously, in different countries and were constantly improved.

Everyone has their own tastes and therefore the development of burgers does not stand still, surprising gourmets from all over the world. Today, in addition to the classic options, you can try a pizza burger, a red burger, a burger with noodles and rice, and much more. However, the cheeseburger comes first in popularity all over the world. It is followed by the hamburger, chicken burger, black burger, double burger versions and fishburger.

Key words: meat, chopped semi-finished products, cutlets, hamburger, wild garlic, corn flakes.

Котлѣты для бургеров — изделия из мясного фарша, приготовленные как составляющие для специального бутерброда, гамбургера. Такие котлеты, как правило, обжаривают на гриле [3].

Считается, что первый гамбургер был приготовлен в 1900 году в США, в Нью-Хейвене. Торопившийся куда-то посетитель ресторана попросил повара Луи Лессинга приготовить побыстрее любую закуску, желательно горячую. Луи взял фарш, слепил плоскую котлету, поджарил ее на гриле и поместил между двумя кусочками хлеба. Сейчас котлеты для бургеров можно легко приготовить на любой кухне.

В этом мясном блюде большое количество белка, витамины группы В, железо, цинк, селен.

Сочные бургеры на гриле — пожалуй, второе по популярности блюдо на гриле после стейков. Сытно, быстро, вкусно и можно приготовить сразу на компанию. Рестораны типа «KFC», «Burger King» и «Вкусно и Точка» приобрели свою популярность именно благодаря бургерам. У каждого своя технология приготовления, секретные ингредиенты и свой, особый вкус [2,3].

За последние несколько лет бургеры вышли за границы стандартного фастфуда: потребители хотят видеть их в кофейнях, точках с шаурмой, на АЗС, ресторанах национальных кухонь, на полках с готовой едой в супермаркетах и заказывать в сервисах доставки. Поэтому спрос на булочки для бургеров стабильно растет.

Мы разработали свою рецептуру котлет для гамбургеров, обогащенных черемшой. Такой продукт можно рекомендовать для расширения ассортимента мясных рубленых полуфабрикатов, для производства быстрозамороженных готовых блюд, при приготовлении оригинальных блюд в заведениях общественного питания, домашних условиях и на пикнике.

Черемша — это дикорастущее пряное растение. По вкусу оно напоминает смесь зелёного лука и чеснока. У свежей черемши вкус яркий и терпкий, поэтому в салате она доминирует над всеми остальными ингредиентами. Но если слегка припустить или отварить листочки, вкус станет мягче и нежнее.

Черемша растёт по всей Европе, на Кавказе, на Дальнем востоке и активно используется в кухне разных стран. Например, в средней полосе России из черемши варят супы, на Кавказе готовят пхали, а в Германии добавляют в хлеб.

Черемша содержит витамин А, витамины группы В (тиамин, рибофлавин, никотиновая кислота, холин, пантотеновая кислота, пиридоксин, фолаты), бета-каротин, витамин С, Е, К, Н (биотин). Кроме того, у этого вида лука богатый минеральный состав: калий, кальций, магний, кремний, натрий, фосфор, йод, кобальт, селен, хром, медь.

Основная ценность растения в том, что эта ранняя зелень, способная компенсировать весенний дефицит витаминов, особенно витаминов С и бета-каротина, витамина РР (витамин В₃ — ИФ). Кроме того, черемша является источником эфирных масел и фитонцидов [6].

В России черемшу издавна использовали в народной медицине как средство от цинги - эту болезнь вызывает острая нехватка витамина С. Чем выше в горах растёт черемша, тем большее содержание витамина С в растении. Еще черемшу применяли в лечении различных инфекционных и простудных заболеваний, ревматизма, гнойных воспалений [7].

Кукурузные хлопья — популярный продукт питания среди детей и взрослых, изготавливаются из кукурузной крупы. Можно встретить пшеничные, рисовые, овсяные хлопья и другие. Они не требуют термической обработки и привлекают простотой в приготовлении.

Благодаря клетчатке, которая содержится в хлопьях, улучшается пищеварение и работа ЖКТ. Также в составе хлопьев содержится триптофан, который в организме преобразуется в гормон счастья и обеспечивает

позитивное настроение. Наличие глутаминовой кислоты способствует ускорению обменных процессов мозга и улучшению памяти. В составе хлопьев содержится крахмал, который поможет укрепить мышечную ткань и нервные клетки, пектины препятствуют образованию опухолей.

Считается, что это лакомство изобрели 30 июля 1894 года в результате досадной случайности. Владельцы бюджетного санатория в Мичигане братья Келлог недоглядели за кукурузной кашей для пациентов. Чтобы спасти продукт, бюджет и репутацию, братья раскатали скалкой то, что получилось, размельчили и обжарили. Результат оказался вполне съедобным и оригинальным. С этого дня пациентам санатория стали подавать такие хлопья с кефиром и молоком. В 1895 году кукурузные хлопья были запатентованы, а в 1906 началось их массовое производство [4,5].

В качестве контрольной рецептуры была выбрана рецептура котлет «Домашняя» (ТУ 10.02.01.127). Для придания функциональных свойств котлетам для гамбургеров, была проведена замена свежего репчатого лука на черемшу свежую (ИП Щербаков О.А., Россия) и муки сухарной панировочной на кукурузные хлопья дробленые (На Здоровье!, Россия).

Таблица 1 – Рецептуры контрольного и опытных образцов

п/п	Наименование	Котлета «Домашняя»	Образцы паштетов		
			Образец 1	Образец 2	Образец 3
Основное сырье, кг на 100 кг					
	Мясо свиное котлетное	10,00	10,00	10,00	9,00
	Мясо говяжье котлетное	42,00	42,00	42,00	42,00
	Жир - сырец говяжий	9,00	9,00	9,00	9,00
	Хлеб из пшеничной муки не ниже 1 сорта	12,00	12,00	12,00	12,00
	Мука сухарная панировочная	4,00	-	-	-
	Лук репчатый свежий	1,44	0,44	-	-
	Меланж или яйца куриные	2,00	2,00	2,00	2,00
	Листья черемши свежие	-	1,00	1,44	2,44
	Кукурузные хлопья дробленные	-	4,00	4,00	4,00
	Вода питьевая	18,30	18,30	18,30	18,30
	Соль поваренная пищевая	1,20	1,20	1,20	1,20

Перец черный МОЛОТЫЙ	0,06	0,06	0,06	0,06
Итого:	100	100	100	100

В ходе работы была разработана технология и рецептура производства котлет для гамбургеров «Новый вкус» с добавлением листьев черемши и кукурузных хлопьев.

Провели сравнение рецептов контрольного и опытных образцов.

Установили, что разработанные котлеты для гамбургеров «Новый вкус» с добавлением 2,44 % листьев черемши и заменой панировочной муки на дробленые кукурузные хлопья, обладают повышенными органолептическими свойствами, оригинальным вкусом и способны расширить ассортимент производителей «фаст-фуда».

Список источников:

1. Бургеры - история блюда покоровившего весь мир Myplace Cafe Ресторан на Проспекте Мира <https://myplace.cafe/news1/317-burgery-istoriya-blyuda-pokorivshego-ves-mir?ysclid=luwj9c5pwr683947936>

2. Идеальная котлета для бургера: руководство по приготовлению Интернет-магазин грилей «WHOGRILL» <https://whogrill.ru/blog/sovety/idealnaya-kotleta-dlya-burghera-rukovodstvo-po-prigotovleniyu.html>

3. Котлеты для бургеров Food.ru <https://food.ru/products/20432-kotlety-dlja-burgherov?ysclid=lv0p53uv818421759>

4. Кто придумал кукурузные хлопья и как их делают: история первых быстрых завтраков techinsider.ru <https://www.techinsider.ru/popmem/1632885-kto-pridumal-kukuruznye-hlopja-i-kak-ih-delayut-istoriya-pervyh-bystryh-zavtrakov/?ysclid=lv0u81oigo884151975>

5. Кукурузные хлопья food.ru <https://food.ru/products/160-kukuruznye-hlopja?ysclid=lv0ujqkhah422516713>

6. Черемша: польза и вред для здоровья. Интересные факты Сетевое издание «Интерфакс-Россия» <https://www.interfax-russia.ru/view/cheremsha-polza-i-vred-dlya-zdorovya-interesnye-fakty?ysclid=lv0tj2d674549046412>

7. Черемша. Что нужно знать АМО "Бичурский район" РБ https://bichura.gosuslugi.ru/ofitsialno/struktura-munitsipalnogo-obrazovaniya/munitsipalnye-podvedomstvennye-organizatsii/gbuz-bichurskaya-tsrb/novosti_379.html?ysclid=ltpl5lpfze657948430

© Курако У. М., Лисунов Н.Ю., Андреева С.В., Левина Т.Ю., Мокрецов И.В., 2024

ОБОГАЩЕНИЕ ПРОДУКТОВ ЕЖЕДНЕВНОГО ПИТАНИЯ, КАК ИНСТРУМЕНТ К СОЗДАНИЮ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ

Бальжирова Я.А., Беккер В.В., Суюнчева Б.О.

ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ, г. Ставрополь, Россия

Аннотация. Функциональное питание – насущная необходимость современного человека для поддержания и укрепления физического здоровья. Путем незначительного изменения рецептур, замены одних ингредиентов другими возможно обогащение традиционных продуктов питания функциональными компонентами. Особенно популярны злаковые культуры – овес, лен, рожь для обогащения повседневных продуктов функциональными нутриентами.

Ключевые слова: обогащение, функциональные продукты питания, пищевые волокна, витамины, макро- и микроэлементы, овес, лен, отруби

ENRICHMENT OF DAILY FOOD PRODUCTS AS AN INSTRUMENT FOR THE CREATION OF FUNCTIONAL PRODUCTS

Balzhirova Y.A., Becker V.V., Suyuncheva B.O.

Stavropol State Agrarian University, Stavropol, Russia

Abstract. Functional nutrition is an urgent need for a modern person to maintain and strengthen physical health. By slightly changing the recipes, replacing some ingredients with others, it is possible to enrich traditional food products with functional components. Cereals such as oats, flax, and rye are especially popular for enriching everyday foods with functional nutrients.

Keywords: fortification, functional foods, dietary fibers, vitamins, macro- and microelements, oats, flax, bran

Основу жизнедеятельности человека составляет полноценное питание, которое является одним из важнейших факторов, помогающих снизить риск развития патологий алиментарного характера, и участвующих в процессах поддержания жизненно важных функций организма, направленных на формирование здоровья и, в том числе, долголетия [1].

Сегодня люди все больше и больше начинают заботиться о своем питании, изучать нормы потребления белков, жиров и углеводов. Особенно следует выделить категорию жиров, так как при их потреблении в больших количествах возрастает в несколько раз возможность развития заболеваний сердечно-сосудистой системы: ишемией, атеросклерозом и др. [2].

В современных реалиях продолжает оставаться актуальным вопрос дефицита макро- и микронутриентов, так необходимых нашему организму.

Развитие рынка продуктов функционального питания способствует ускоренному росту и поиску новых ингредиентов природного происхождения, необходимых для полноценного питания [3].

Одним из путей решения данной проблемы является производство функциональных продуктов питания или обогащенных продуктов функциональной направленности. Уже сейчас 90 % всех потребителей пришли к выводу, что питание играет ключевую роль в профилактике заболеваний, а 60 % из них уже употребляют в пищу обогащенные продукты питания для поддержания здоровья [4].

Важно для обогащения продуктов использовать только те микронутриенты, которые действительно находятся в дефиците. Также желательно, чтобы это были продукты массового потребления, и особенно те, которые подвергаются рафинированию, следствием которого является потеря микронутриентов [5].

Согласно мировой и отечественной практике одним из эффективно обоснованных видов восполнения недостающих минеральных веществ и витаминов, является обогащение ими продуктов питания. Это закреплено в Основах государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения. В данном документе предусматривалось увеличение доли производства продуктов массового потребления, обогащенных витаминами и минеральными веществами, включая массовые сорта хлебобулочных изделий, а также молочные продукты, до 40-50 процентов общего объема производства [6].

Отмечен рост потребления продуктов, содержащих в своем составе большое количество пищевых волокон. Их дефицит негативно влияет на состояние здоровья. Увеличение производства в пищевой промышленности продуктов, в основу которых входят компоненты целого, дробленного, хлопьевидного зерна может помочь решить проблему обеспеченности населению продуктов с полезными пищевыми волокнами [7]. Приоритетным направлением для улучшения уровня питания населения, считается внедрение продуктов, полученных из растительного сырья, натурального происхождения. Их исторически возделывают на территории нашей страны. Такими ингредиентами являются овес и семена льна.

Все больше выпускается продуктов, обогащенных витаминами, микроэлементами и другими веществами. Но при этом в Европе, а также в России предпочтение отдается молочным и кисломолочным продуктам, хлебобулочным изделиям. Поэтому они составляют основу функциональных продуктов питания [8].

В качестве основных объектов обогащения используют продукты из зерновых культур: рожь, просо, овес, ячмень и пшеница, а также продукты их переработки, например, отруби. Совместное смешивание данных культур способно повысить качество конечного продукта – хлеба, а также мучных кондитерских изделий. Помимо этого продукты, полученные из смешанных злаковых культур, обладают высокой пищевой ценностью, в них присутствуют пищевые волокна, а также они имеют хорошие органолептические свойства [9].

Наиболее эффективным и доступным способом обеспечения населения незаменимыми пищевыми нутриентами является обогащение продуктов ежедневного питания, а именно хлебобулочных и мучных кондитерских изделий. Разработка рецептур и технологий на сегодняшний день является актуальным и перспективным направлением нутрициологии и пищевой промышленности. Лечебный и профилактический эффект от употребления диетических хлебобулочных изделий обеспечивается либо введением в рецептуру необходимых дополнительных компонентов, либо исключением нежелательных, а также за счет изменения технологии их приготовления [10].

Вопреки устоявшемуся мнению, что полезная еда не может быть вкусной, необходимо, чтобы продукты для здорового питания были не только полезными, но и вкусными.

Список литературы:

1. Кайшев, В. Г. Функциональные продукты питания: основа для профилактики заболеваний, укрепления здоровья и активного долголетия / В. Г. Кайшев, С. Н. Серегин // Пищевая промышленность. – 2017. – № 7. – С. 8-14.
2. Роль питания в профилактике сердечно-сосудистых заболеваний / О. Л. Барбараш, И. А. Шибанова, С. А. Помешкина, Д. П. Цыганкова // Доктор.Ру. – 2019. – № 10(165). – С. 11-15.
3. Сычева, О. В. Развитие рынка функциональных и обогащенных продуктов питания в России / О. В. Сычева, М. А. Магомадов // Инновационные технологии в сельском хозяйстве, ветеринарии и пищевой промышленности : сборник научных статей по материалам 85-й Международной Научно-практической конференции «Аграрная наука - Северо-Кавказскому федеральному округу». – Ставрополь: ФГБОУ ВО Ставропольский государственный аграрный университет, 2020. – С. 256-258.
4. Мартемьянова, Л. Е. Производство функциональных продуктов питания - долгосрочная тенденция / Л. Е. Мартемьянова, Ю. С. Савельева // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2015. – Т. 1, № 8. – С. 764-768.
5. Сычева, О. В. Обогащение - путь к созданию нового поколения пищевых продуктов / О. В. Сычева, В. Г. Кайшев // Товаровед продовольственных товаров. – 2020. – № 10. – С. 36-40.
6. Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года. Утверждены распоряжением Правительства Российской Федерации от 25 октября 2010 года N 1873-р. URL : <https://docs.cntd.ru/document/902242308?ysclid=lv99zaesa918862900>
7. Поладашвили, Р. О. Пищевые волокна - важная составляющая сбалансированного здорового питания / Р. О. Поладашвили, Н. В. Галстян // Тенденции развития науки и образования. – 2020. – № 68-2. – С. 68-71.
8. Малахова, Т. Н. Функциональные продукты питания и их значение в питании / Т. Н. Малахова // Наука в современных условиях: от идеи до внедрения. – 2016. – № 15. – С. 51-59.
9. Чалдаев, П. А. Использование овса и продуктов его переработки в хлебопечении / П. А. Чаадаев, А. В. Зимичев // Хлебопечение

России - 2012. - № 2. - С. 22-23.

10. Скорбина, Е. А. Развитие функционального и специализированного хлебопечения в Ставропольском крае / Е. А. Скорбина // Пищевая индустрия. - 2015. - № 4 (26). - С. 50-51.

© Бальжирова Я. А., Беккер В. В., Суюнчева Б. О., 2024

Научная статья
УДК 637.524.24

СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД К ПРОИЗВОДСТВУ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ ДЛЯ БЕЗГЛЮТЕНОВОГО И БЕЗЛАКТОЗНОГО ПИТАНИЯ

Курако У.М., Фалеев Н.А., Андреева С.В., Левина Т.Ю., Мокрецов И.В.

ФГБОУ ВО Саратовский государственный университет генетики биотехнологии инженерии им. Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

Аннотация. В статье представлены результаты актуального исследования по разработке новой рецептуры и технологий мясного паштета.

Паштет представляет тонкоизмельченный гомогенный продукт, состоящий из мясного сырья (говядины, свинины, печени, субпродуктов), предварительно подвергнутого тепловой обработке, жира, соли, пряностей и других продуктов.

Характерная особенность паштета — отсутствие прочной коллоидно-химической связи между частицами, которой отличается вареная колбаса. Вследствие этого паштет в воде распадается на мельчайшие частицы.

Именно паштеты из печени самых разных животных становились всё более популярными. Для технолога при приготовлении паштета открываются значительные возможности для гастрономических экспериментов и можно использовать продукты максимально эффективно.

Ключевые слова: паштет, колбасное изделие, рисовая мука, овсяное волокно.

A MODERN APPROACH TO THE PRODUCTION OF SAUSAGES FOR GLUTEN-FREE AND LACTOSE-FREE NUTRITION

Kurako U.M., Faleev N.A., Andreeva S.V., Levina T.Y., Mokretsov I.V.

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering, named after N.I. Vavilov", Saratov, Russia

Annotation. The article presents the results of current research on the development of a new recipe and technology for meat pate.

Pate is a finely ground homogeneous product consisting of raw meat (beef, pork, liver, offal), pre-heat treated, fat, salt, spices and other products.

A characteristic feature of the pate is the absence of a strong colloidal chemical bond between the particles, which is characteristic of boiled sausage. As a result, the pate in water breaks down into tiny particles.

It was pates made from the livers of various animals that became increasingly popular. For the technologist, when preparing pate, significant opportunities for gastronomic experiments open up and the products can be used as efficiently as possible.

Key words: pate, sausage, rice flour, oat fiber.

Паштет, как и многие другие известные на весь мир блюда, имеет достаточно запутанную историю. И сразу несколько вариантов своего места происхождения. За звание истинной родины паштета многие века непрерывно ведут борьбу Франция и Германия. Однако, есть версия того, что он возник еще в Древнем Риме. И затем был довольно распространён в Средние века по всей территории Европы.

Само название «паштет» происходит от французского *râté*. В прямом переводе это слово означает тесто. Считают, что такое наименование для паштета возникло из-за нежной консистенции блюда. Обратите внимание на написание этого слова на современном французском языке. Домик над буквой “а” означает, что когда-то в этом слове было “s”. Но со временем ушла «лишняя» буква из написания.

Мясные паштеты можно приготовить из различного мяса: индейки, курицы, гуся и утки, говядины и свинины. Эти основные ингредиенты можно компоновать между собой, в соответствии с рецептами. Готовят мясные паштеты и из субпродуктов, основным из которых являются разные типы печени [2].

Проанализировав ассортимент имеющихся в магазинах мясных паштетов в оболочке, мы разработали свою рецептуру паштета, в котором провели замену казеината на рисовый протеин и муку пшеничную на овсяные волокна. Такой продукт можно рекомендовать для безглютенового и безлактозного питания.

Рисовый белок относительно новый вариант растительного протеина, который ориентирован на людей, которые по тем или иным причинам не употребляют животный белок. То есть рисовый белок идеально подходит вегетарианцам и веганам, может использоваться в безглютеновом и безлактозном питании. При этом рисовый белок имеет полноценный аминокислотный состав, по некоторым параметрам превосходя даже сывороточный, и способен в полной мере обеспечить организм всеми необходимыми питательными веществами. Поэтому он часто используется в спортивном и диетическом питании при желудочно-кишечных расстройствах. Благодаря низкому содержанию жиров его используют в продуктах, направленных на снижение веса, рекомендуют как важный компонент восстановительного питания [3].

Рисовый протеин – вот прекрасный источник белка, растительного происхождения, а также целого набора витаминов, микроэлементов и

аминокислот. В составе уникального аналога животного белка, содержится легко усвояемый крахмал, клетчатка, а также моно и дисахариды. Производимый в точном соответствии с технологией из коричневого риса, Рисовый протеин богат также сложными углеводами и подходит не только тем, кто занимается спортом или сидит на диетах, но и вегетарианцам, аллергикам, а также лицам, страдающим непереносимостью глютена. Его принимают бодибилдеры для повышения массы тела, спортсмены, при наращивании мышц, а также для улучшения общего состояния организма. Кроме того, Рисовый протеин на основе коричневого риса помогает откорректировать уровень белка в организме, способствует восстановлению после травм и болезней [4].

Овсяные волокна (клетчатка) – получают в результате переработки из овсяных отрубей, в виде порошка или волокон. Продукт является полностью натуральным, более чем на 98 % состоит из балластных веществ, обладает нейтральным вкусом и запахом и обладает комплексом полезных свойств, благодаря чему нашел широкое применение в производстве различных пищевых продуктов, в том числе детского питания [1].

В этом продукте содержатся витамины группы В, витамины А, Е, D, а также микроэлементы, такие как калий, кальций, фтор, медь, цинк, магний, селен, хром.

Употребление волокон снижает риск сердечно-сосудистых заболеваний, уменьшает шансы развития рака кишечника, шанс развития диабета, поднимает настроение и избавляет от депрессий (т.к. содержит гормон радости серотонин), избавляет от ожирения, восстанавливает обмен веществ, снижает уровень сахара в крови, облегчает работу поджелудочной железы, помогает избавиться от дисбактериоза [1].

В качестве контрольной рецептуры была выбрана рецептура паштета в оболочке «Пикантный» (ТУ 10.02.01.56). Для придания функциональных свойств паштету, была проведена замена пищевого казеината на рисовый протеин и пшеничной муки на овсяное волокно.

Таблица 1 – Рецептуры контрольного и опытных образцов

п/п	Наименование	Паштет «Пикантный»	Образцы паштетов		
			Образец 1	Образец 2	Образец 3
Основное сырье, кг на 100 кг					
	Свинина жилованная полужирная	46	46	46	46
	Печень говяжья или свиная жилованная	20	20	20	20
	Обрезь говяжья жилованная	25	25	25	25
	Казеинаты пищевые	3	-	-	-
	Мука пшеничная	5	-	-	-
	Паста томатная	1	1	1	1

	Рисовый изолят	-	2	3	4
	Овсяное волокно	-	5	4	3
	Вода	-	1	1	1
	Итого:	100	100	100	100
Пряности и материалы, г на 100 кг					
	Соль поваренная пищевая	1200	1200	1200	1200
	Сахар-песок	500	500	500	500
	Орех мускатный	50	50	50	50
	Кориандр молотый	50	50	50	50

В ходе работы была разработана технология и рецептура производства паштета в оболочке «Гурман» с добавлением рисового протеина и овсяного волокна.

Провели сравнение рецептов контрольного и опытных образцов.

Установили, что разработанный паштет «Гурман» с добавлением 4 % рисового изолята и 3 % овсяного волокна, обладает высокими органолептическими свойствами после дегустации, повышенной пищевой и биологической ценностью на основании проведённых экспериментальным путём физико-химических показателей и микробиологических исследований. Такое колбасное изделие подходит не только тем, кто занимается спортом или сидит на диетах, но и вегетарианцам, аллергикам, а также лицам, страдающим непереносимостью глютена и лактозы.

Список источников:

1. Овсяные волокна [Электронный ресурс]: / Сайт: Evolution Food Calorizator.ru — Режим доступа: <https://calorizator.ru/product/cereals/grits-evolution-food-1>

2. Паштет [Электронный ресурс]: / Сайт: Секреты гастрономии — Режим доступа: <https://sgastronomy.ru/pashtet/?ysclid=lutoz5zia5550017231>

3. Рисовый белок [Электронный ресурс]: / Сайт: Орион продукт — Режим доступа: <https://orion-food.com/risovyj-belok.html?ysclid=luusfpy3cu388790142>

4. Сила солнечного белка рисовый [Электронный ресурс]: / Сайт: Золотое яблоко — Режим доступа: https://goldapple.ru/19000070862-risovyj?utm_source=yandex&utm_medium=cpc&utm_campaign=dsa_categories_rf_ya_search&utm_term=%D0%97%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B2%D1%8C%D0%B5%20%D0%B8%20%D0%B0%D0%BF%D1%82%D0%B5%D0%BA%D0%B0%20%D1%84%D0%B8%D0%B4%20new&utm_content=54342704_5113049482_13317869831&yclid=12255932108262866943

© Курако У. М., Фалеев Н.А., Андреева С.В., Левина Т.Ю., Мокрецов И.В., 2024

ПИЩЕВАЯ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ МЯСА КРОЛИКА

Глумов А.В., Гиро Т.М.

ФГБОУ ВО Саратовский государственный университет генетики биотехнологии инженерии им. Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

Аннотация: В статье представлены результаты исследования химического состава мяса кроликов. Установлено, что мясе кролика содержится большее количество витаминов В₆, В₁₂ и РР, чем мясо других видов животных. В мясе кроликов содержится значительное содержание минеральных веществ, например, железа, кальция и калия. Пониженное содержание натрия придает крольчатине диетические свойства. Химический состав мяса кролика позволяет использовать его в производстве мясных полуфабрикатов функциональной направленности.

Ключевые слова: Крольчатина, диетическое питание, витамины, минеральные вещества, аминокислоты

NUTRITIONAL AND BIOLOGICAL VALUE OF RABBIT MEAT

Glumov A.V., Giro T.M.

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering, named after N.I. Vavilov", Saratov, Russia

Abstract: The article presents the results of a study of the chemical composition of rabbit meat. It has been established that rabbit meat contains a large amount of vitamins В₆, В₁₂ and РР than meat of other animal species. Rabbit meat contains significant amounts of minerals, such as iron, calcium and potassium. The reduced sodium content gives rabbit meat dietary properties. The chemical composition of rabbit meat allows it to be used in the production of functional meat semi-finished products.

Keywords: Rabbit meat, dietary nutrition, vitamins, minerals, amino acids

Мясо кролика является полезным продуктом питания для людей всех возрастов, обладает высокими вкусовыми и диетическими свойствами. По усвояемости крольчатина занимает одно из первых мест, человеческий организм усваивает его на 90 %. Благодаря низкому содержанию жира и холестерина крольчатина рекомендуется диетологами для питания людей, страдающих гипертонией, атеросклерозом, заболеваниями печени и желчного пузыря, гастритом, язвой желудка и двенадцатиперстной кишки и другими заболеваниями органов пищеварения [1- 4].

Мясо молодняка (до 7 месяцев) не накапливает соли тяжелых металлов и радиоактивный нуклид стронций-90. Мясо кролика позволяет снизить дозу получаемого облучения, что особенно важно при лечении онкологических заболеваний. Кроличий жир, содержание которого в мясе доходит до 18 %, следует рассматривать как биоактивное вещество и природный иммуномодулятор. Кроличий жир богат полиненасыщенными жирными кислотами [5].

Белок крольчатины содержит 19 аминокислот, включая все незаменимые. Самое главное, что термическая обработка не меняет качественного состава аминокислот мяса, температура изменяет исключительно его количественный состав. К тому же мясо кролика содержит незаменимую аминокислоту – лизин (10,43 %), также метионин (2,37 %) и триптофана (1,55 %).

Содержание аминокислот почти не меняется с ростом животного. Вместе с курятиной и телятиной, оно относится к белому мясу и отличается высоким содержанием полноценного белка, трудно усвояемых коллагенов и эластина в нем значительно мало. Примерно в крольчатине содержится 21 % белка [6].

Содержание БЖУ мяса кролика в 100 граммах показано в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительный состав мяса сельскохозяйственных животных

Наименование сырья	Массовая доля, г на 100 г продукта				Соотношение жир: белок
	Белок	Жир	Влага	Зола	
Крольчатина	20,1	10,6	69,0	1,2	0,3
Говядина	17,0	14,0	67,0	2,0	0,8
Мясо цыплят-бройлеров	19,7	13,8	65,4	1,1	0,7

В белке крольчатины содержится 19 аминокислот, включая все незаменимые.

Таблица 2 – Аминокислотный состав мяса кролика

Аминокислотный состав	Содержание, г на 100 белка
	Мясо кроликов
Незаменимые аминокислоты, в том числе:	8,1
Валин	1,0
Изолейцин	0,8
Лейцин	1,7
Лезин	2,2

Метионин	0,5
Треонин	1,0
Триптофан	0,3
Фенилаланин	0,5
Заменимые аминокислоты, в том числе:	12,5
Аланин	1,5
Аргинин	1,5
Аспаргиновая кислота	1,9
Гистидин	0,6
Глицин	1,0
Глутаминовая кислота	3,4
Оксипролин	0,2
Серин	0,8
Тизорин	0,5
Цистин	0,3
Общее количество аминокислот	20,6
Лимитирующая аминокислота, скор, %	нет

Химический состав мяса кролика позволяет использовать его в производстве мясных полуфабрикатов функциональной направленности. В мясе кролика содержится большее количество витаминов В₆, В₁₂ и РР, чем мясо других видов животных [7].

Витаминный состав мяса кролика на 100 грамм продукта представлен на рисунке 1.

Витамины

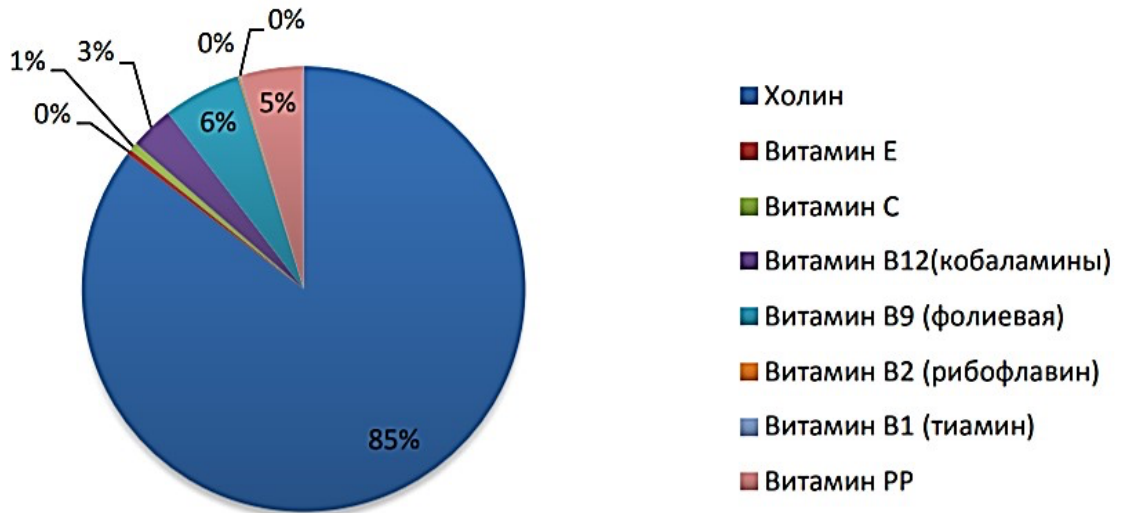


Рисунок 1 – Витаминный состав мяса кролика на 100 грамм продукта

Макро- и микроэлементный состав мяса кролика на 100 грамм продукта представлен на рисунке 2.

Макро- и микроэлементы

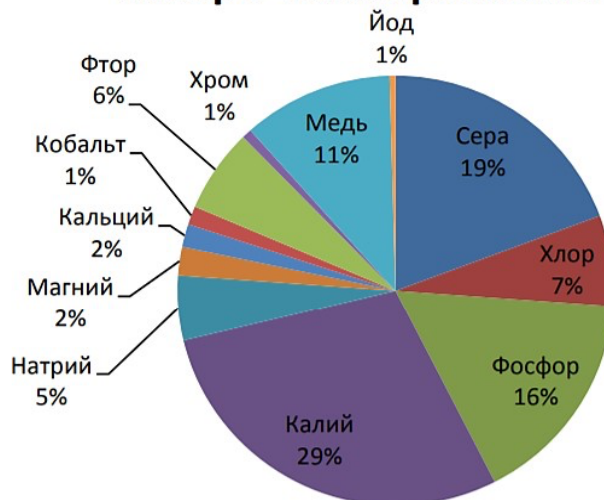


Рисунок 2 – Макро- и микроэлементный состав мяса кролика на 100 грамм продукта

В мясе кроликов содержится и значительное содержание минеральных веществ, например, железа, кальция и калия. А вот пониженное содержание натрия придает крольчатине еще более диетические свойства. В плане питательности крольчатина идеальна для всех типов потребителей. Это особенно полезно в западных странах, рацион которых обычно богат жирами и натрием, подвергая их здоровью такие проблемы, как ожирение, сердечнососудистые заболевания и гипертония. Регулярное употребление крольчатины, по мнению диетологов, способствует нормализации жирового

обмена и поддержанию оптимального баланса питательных веществ в организме. Мясо кролика имеет высокую биологическую ценность. Для сравнения: в 100 граммах мяса кролика всего 168 ккал, а калорийность баранины – 320 ккал, свинины – 390 и говядины 187 ккал [18].

Список литературы

1. Агейкин, А.Г. Технология кролиководства: курс лекций / А.Г. Агейкин. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2020. – 3 с.
2. Алексеев, Ф.Ф. Рубленые полуфабрикаты. Мясные продукты / Ф.Ф. Алексеев. – Вестник КрасГАУ, 2018. – № 5. – 12–15 с.
3. Амиранова, К.Ж. Современное состояние и перспективы развития производства продуктов функционального назначения: монография / К. Ж. Амиранова. – Алматы: Государственный университет им. Макирима, 2013. – 126 с.
4. Антипова, Л.В. Комплексная переработка кроликов: традиции и инновации: монография / Л.В. Антипова, С.А. Сторубцев, М.Е. Успенская, Я. А. Попова, М.С. Болтырева. - Воронеж, 2017. – 377 с.
5. Асенова, Б.К. Тенденции производства функциональных мясных продуктов / Б.К. Асенова., Э.К. Окусханова, А.К. Игенбаев, М.Б. Ребезов // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры. Материалы Всероссийской научно-методической конференции. – 2014. – 1273–1278 с.
6. Венецианский, А.С. Технология производства функциональных продуктов питания: учебно-методическое пособие / А.С. Венецианский, О.Ю. Мишина. – Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2014. – 80 с.
7. Волкова, О. В. Оценка потребительских свойств деликатесов из мяса кролика / О. В. Волкова // Научный журнал КубГАУ. – 2017. – №132. – С. 108.

© Глумов А.В., Гиро Т.М., 2024

Научная статья
УДК 637.5.03

БИОТРАНСФОРМАЦИЯ КОЛЛАГЕНСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ ФЕРМЕНТНЫМ ПРЕПАРАТОМ ПРОТОСУБТИЛИН ГЗХ

Воронцов П.В., Гиро Т.М.

ФГБОУ ВО Саратовский государственный университет генетики биотехнологии инженерии им. Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

Аннотация: В статье представлены результаты использования ферментных препаратов для гидролиза коллагенсодержащего сырья, разработана технология обработки рубца говяжьего препаратом Протосубтилин ГЗх в целях размягчения сырья.

Ключевые слова: Протосубтилин, биотрансформация, соединительная ткань, ферменты.

BIOTRANSFORMATION OF COLLAGEN-CONTAINING RAW MATERIALS WITH THE ENZYME PREPARATION PROTOSUBTILIN G3X

Vorontsov P.V., Giro T.M.

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering, named after N.I. Vavilov", Saratov, Russia

Abstract: The article presents the results of the use of enzyme preparations for the hydrolysis of collagen-containing raw materials, a technology has been developed for processing beef rumen with Protosubtilin G3x in order to soften the raw materials.

Key words: Protosubtilin, biotransformation, connective tissue, enzymes.

Биотехнологии глубоко проникли в пищевое производство. Понимание и использование процессов биотрансформации сырья позволило разработать новые продукты, отличающиеся высокой биологической ценностью, создать экологичные и малоотходные технологии, включить в производственный процесс новые источники пищевого белка. Актуальной проблемой является использование субпродуктов в пищевых целях, что связано с высоким выходом белкового сырья по отношению к живой массе. Наиболее эффективным является способ биотрансформации, который предполагает тендеризацию при участии ферментных препаратов.

Установлено, что обработка мяса протеолитическими ферментами увеличивает его переваримость более чем на 16 %. Имеются предположения, что действие ферментных препаратов заключается в ограниченном переваривании фибриллярных и соединительнотканых белков мяса [1-4].

Ферментация очень эффективна для размягчения жесткого мяса и, как следствие, способствует повышению количества и качества выпущенных мясопродуктов. В литературе описаны два главных направления применения ферментов в мясной промышленности: тендеризация жесткого мяса и реструктурирование свежего низкокачественного мясного сырья с получением продукта высокого качества. Вместе с ферментами растительного происхождения и животного происхождения используют микробактериальные ферменты (протосубтилин, мегатерин, коллагеназа) [5,6].

Цель исследования: разработка технологии обработки соединительнотканного сырья.

В качестве соединительнотканного сырья нами был использован рубец говяжий, в качестве ферментного препарата — Протосубтилин Г3х (активность 120 ед./г) в количестве 0,4% к массе сырья. Критериями выбора препарата стала его доступность, дешевизна и эффективность протекания протеолитических процессов.

Протосубтилин ГЗх представляет собой высушенную культуральную жидкость после выращивания культуры *Bacillus subtilis*. Представляет собой гигроскопичный однородный порошок светло-бежевого цвета, растворимый в воде. Содержит в своем составе комплекс нейтральных и щелочных протеаз, протеиназы, α -амилазу, β -глюканазу, ксиланазу и липазу. Оптимальные условия действия Протосубтилина ГЗх: температура 45-55 °С, рН — 6,5-7,5 [7]. Препарат широко используется для производства гидролизатов из неусвояемых белков мясного происхождения и в препаративных целях [8].

Говяжий рубец является высокобелковым субпродуктом II категории, имеет выход около 2 %, что может составлять до 8 кг от массы одного животного. В 100 г рубца содержится около 3,7 г жира, 17,1 г общего белка, 10,5 г из которого — коллаген [2]. Согласно данным Министерства сельского хозяйства США, 100 г говяжьего рубца содержат 23 % суточной дозы потребления селена, 12 % — цинка, 46 % — кобаламина, 39 % — холина [5]. Также субпродукт содержит 30 % незаменимых аминокислот [3].

Промытое и очищенное сырье выдерживалось в предварительно подготовленном растворе препарата Протосубтилин ГЗх при поддержании оптимальной температуры активности фермента 45-55 °С в течение 1,5 ч. Обработанное сырье промывалось водой ($t=30-35$ °С) и подвергалось термообработке варкой. Фермент полностью деактивируется при температуре выше 80 °С, поэтому дополнительная деактивация не требовалась.

Активность воды определяли анализатором активности воды «Ротроник», показатель активной кислотности (рН) — потенциометрическим способом, содержание влаги — высушиванием по ГОСТ 9793-74, влагосвязывающую способность — методом прессования, массовую долю белка по ГОСТ 25011-81 п. 2.

В процессе варки отмечалось минимальное присутствие специфического запаха сырья, также более чем в 1,8 раз ускорилось время термообработки — 1 ч 50 мин у сырья, обработанного ферментным препаратом, и 3 ч 25 мин контрольного не обработанного образца. Органолептическая оценка свидетельствовала о более нежном запахе и консистенции опытного образца по сравнению с контрольным. Вкус обработанного препаратом Протосубтилин ГЗх был отмечен как более приятный. Консистенция опытного образца нежная и сочная. Органолептическая оценка образцов представлена в таблице 1. Физико-химические характеристики образцов позволяют косвенно судить о протекавших в образцах протеолитических процессах (таблица 2), которые положительно повлияли на внешний вид, аромат и консистенцию продукта.

Таблица 1 — Органолептическая оценка качества образцов

Наименование образца	Оценка качества по пятибалльной шкале						
	Внешний вид	Цвет	Аромат	Вкус	Консистенция	Сочность	Общая оценка качества
Контрольный образец	4,75	5	4,5	4,5	4	4	4,5

Опытный образец	5	5	4,75	4,75	5	5	4,75
-----------------	---	---	------	------	---	---	------

Таблица 2 — Физико-химические характеристики сырья и образцов

Наименование образца	Aw	pH	Массовая доля влаги, %	Массовая доля белка, %	ВСС, % к массе образца
Рубец-сырье	0,99	7,07	81,82	18,95	66,64
Опытный образец (до варки)	0,99	6,95	83,19	11,61	58,17
Опытный образец (после варки)	0,99	7,03	74,47	24,35	65,92
Контрольный образец (после варки)	0,99	7,10	74,64	18,51	71,32

Приятные вкус и текстура образца позволяют судить о перспективах использования низкосортного сырья и субпродуктов II категории, в частности говяжьего рубца, в промышленной переработке для производства качественного и рентабельного продукта. Предлагается внедрять ферментированное сырье в производство ливерных и вареных колбас, студней и зельцев.

Список литературы:

1. Антипова, Л.В. Ферментные технологии в развитие отечественного производства перерабатывающих отраслей АПК // Перспективные ферментные препараты и биотехнологические процессы в технологиях продуктов питания и кормов: ВНИИПБТ; под редакцией В.А. Полякова, Л.В. Римаревой. М. 2016. С. 61-66.
2. Гиро, Т.М. Биомодификация соединительнотканного сырья ферментным препаратом протосубтилин ГЗХ / Гиро Т.М., А.С. Чертова, Теплова Ю.А. // 21-Межд.н-п конф. «Инновационно-технологическое развитие пищевой промышленности-тенденции, стратегии, вызовы». М.: ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН. 2018 г.с.62-63
3. Плахотина, М.С. Микробные ферментные препараты для животноводства / Плахотина М.С., Неустроева В.Н., Литвина Л.А. // Проблемы биологии и биотехнологии: сборник трудов конференции научного общества студентов и аспирантов биолого-технологического факультета. Новосибирский государственный аграрный университет. 2017. С. 166-170.

4. Юнусов, Э.Ш. Использование экзогенных ферментных препаратов в технологии мясных продуктов / Юнусов Э.Ш., Пономарев В.Я., Каримов А.З., Беззубова Е.В., Ежкова Г.О. // Вестник казанского технологического университета. 2012. №22. С. 119-121.

5. Гиро, Т.М. Технология обработки соединительно-тканного сырья ферментным препаратом протосубтилин Г3 / Гиро Т.М., Чертова А.С. // Н-п конф. «Новые подходы к разработке технологий производства и переработки сельскохозяйственной продукции». Волгоград. 2018 г. с. 307-310

6. Гиро, Т.М. Способы ферментирования коллагенсодержащего сырья / Гиро Т.М., Чертова А.С., Рузаева Д.Н. // Международный научный журнал «Инновационная наука», №12.2017 г. с.70-72. ISSN 2410-6070

7. Гиро, Т.М. Проектирование математической модели рецептуры изделий из коллагенсодержащих субпродуктов для профилактики дисмикроэлементоза / Гиро Т.М., Берднова Е.В., Зубов С.С., Корсунов В.П., Корсунова Е.Н. // Журнал Аграрный научный журнал («Вестник СГАУ») Саратов, 2018 г. №.12. с.

8. Гиро, Т.М. Повышение эффективности переработки коллагенсодержащих субпродуктов / Гиро Т.М., Зубов С.С., Хвыля С.И., Яшин А.В., Миндибекова А.Э. // Журнал «Мясная индустрия» №9, 2017 г. стр. 14-18.

© Воронцов П.В., Гиро Т.М., 2024

Научная статья
УДК 637.632

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КУРИНОЙ ШКУРКИ В РЕЦЕПТУРЕ БЕЛКОВО-ЖИРОВЫХ ЭМУЛЬСИЙ

Гиро Т.М., Орлов А.И.

ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Москва

Аннотация. Пищевая продукция на основе мяса птицы является наиболее ценной категорией продуктов питания на сегодняшний день. В статье рассмотрены и приведены рецептуры белково-жировых эмульсий из куриной шкурки, технология их приготовления, которые позволяют решить технологическую задачу формирования необходимой консистенции и улучшения функциональных свойств мясных изделий.

Ключевые слова: мясо птицы, эмульсия, куриная шкурка, клетчатка.

**THE USE OF CHICKEN SKIN IN THE FORMULATION OF
PROTEIN-FAT EMULSIONS**

Giro T.M., Orlov A.I.

FGBOU IN RGAU-Moscow State Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, Moscow

Annotation. Poultry-based food products are the most valuable category of food products today. The article discusses and presents the formulations of protein-fat emulsions from chicken skin, the technology of their preparation, which allow us to solve the technological problem of forming the necessary consistency and improving the functional properties of meat products.

Keywords: poultry meat, emulsion, chicken skin, fiber.

Птицеводство и производство мяса птицы, и ее переработка продолжают оставаться наиболее быстрорастущей и инвестиционной отраслью АПК. Практически вся продукция из мяса птицы очень популярна в России.

В настоящее время в России растут объемы выработки продуктов из мяса птицы. За последние годы они возросли в 4,5 раза. Баланс производства и потребления птицы формировался под влиянием роста объемов внутреннего производства и сокращения импортных поставок птицы на территорию РФ. По прогнозам, в ближайшие три года (2024-2025 гг.) объем внутреннего производства мяса птицы еще увеличится на 21% [1].

Возрождение и быстрый рост отечественного птицеводства дает возможность производить такой ассортимент продуктов из мяса птицы, который позволит рационально и комплексно использовать сырье.

При производстве мяса птицы в потрошенном виде выход шкурки составляет 5-9% массы тушки, а с использованием методов рациональной разделки от 10% до 17%.

По химическому составу и биологической ценности шкурка птицы (с шейки, окорочков), содержит 14-17% белков и 20-25% жира и витамины (А, В₁, В₂, В₃, РР, С, Е), Са. В связи с тем, что в коже много жира, она склонна к прогорканию. Соединительная ткань в жире при жарке может разделиться на желатин и жир, способствуя тем самым формированию пористой текстуры. Для устранения этого недостатка и стабилизации присутствующего в коже жира ее нужно сначала превратить в эмульсию с помощью высококачественных ингредиентов и инновационных технологий, которыми в совершенстве владеет немецкая компания «Могунция». Такая эмульсия может быть использована в качестве замены основного сырья при производстве мясных изделий, таких как вареные колбасы, сосиски, сардельки, варено-копченые и полукопченые колбасы, ветчины, паштеты и рубленые полуфабрикаты до 20% [2].

Технология производства БЖЭ из шкурки птицы (рецептуры таблица 1) достаточно проста и не требует наличия дополнительного специального оборудования. Для приготовления БЖЭ на многих предприятиях используют высокоскоростные куттера «Тайфун» с емкостью чаши от 60 до 350 л (фирма «Интермик»). Вначале в куттер вносится количество воды, предусмотренное по рецептуре, и в режиме перемешивания добавляется соевый изолят Майсол, Стабилизатор Топ, после чего проводится обработка в куттере на больших оборотах до образования дисперсии (2–3 мин в зависимости от типа оборудования). Затем в куттер вносят шкурку птицы (предварительно измельченную на 5–8 мм), пшеничную клетчатку Витацель WF 400 (длина волокна 500 мкм) [3,4] и продолжают куттеровать при максимальной скорости

вращения ножей в течение 4–6 мин до однородной массы. Приготовленную эмульсию выгружают в емкости и оставляют на хранение 8–12 ч при температуре 2–4 °С. Полученная таким образом эмульсия достаточно термостабильна и обладает хорошей влагосвязывающей способностью.

Таблица 1. - Рецепттура эмульсии из куриной шкурки

Наименование ингредиентов	Норма, кг
Майсол	7
Стабилизатор Топ арт. 5077	1
Витацель WF 400	1
кожа птицы	46
Вода/лед	45

Клетчатки с успехом используются в технологиях мясных продуктов самого широкого спектра: от полуфабрикатов до сырокопченых колбас [5,6].

Можно применять технологию производства эмульсии из шкурки птицы с препаратом Субфет по рецептуре, предложенной в таблице 2. Субфет – препарат, в состав которого входят клетчатка, альгинаты, для приготовления термостабильных жировых эмульсий, термостабильного сырья [7]. Технология приготовления: первоначально холодную воду необходимо разработать с Субфет на куттере до однородного состояния, затем внести измельченное жирсырье (куриную шкурку, предварительно измельченную на волчке 3 мм). Разработку БЖЭ рекомендуется доводить до 20-24 °С. Полученную БЖЭ направляют на созревание на 6-8 часов при температуре 0-4 °С.

Таблица 2 - Рецепттура эмульсии из куриной шкурки

Наименование ингредиентов	Норма, кг	
Субфет	1	1
Кожа птицы	5	15
Вода/лед	17	17

Готовые эмульсии можно замораживать до -4°С. При замораживании вода не отсекается, эмульсия сохраняет свои функциональные свойства в течение нескольких дней.

Таблица 3 - Рецепттура сосисок куриных и использованием эмульсии из куриной шкурки

Сырье и материалы	Количество
Мясо птицы красное	35
Грудка куриная	35
Эмульсия из куриной шкурки	10
Животный белок Апро	2
Порк	
ВОДА для гидротации	8

Апро Порк	
Соевый изолят Майсол	1
Вода на Майсол	4
Молоко	2
Крахмал	3
-----	-----
-----	-----
НПС	2000
Фарбстабил	50
Экстравурст птичья	1000
Альпийский аромат	200
ВОДА/ЛЕД	30
ИТОГО:	133 кг

ЗАКЛЮЧЕНИЕ: Использование БЖЭ в рецептурах различных мясопродуктов позволяет:

- решить технологическую задачу формирования необходимой консистенции и улучшения функциональных свойств мясных изделий;
- увеличить выход готового продукта,
- снизить потерю влаги при хранении и стабилизировать консистенцию готовых продуктов;
- получить сочный продукт монолитной структуры с повышенной пищевой ценностью;
- снизить себестоимость готового продукта.

Список литературы:

1. Прянишников, В.В. Мировые проблемы в производстве, переработке и потреблении мяса. //Птица и птицепродукты. 2011, №6, с.8 – 9.
2. Гиро Т.М., Прянишников В.В., Толкунова Н.Н. Использование белковых препаратов в мясных технологиях.: учебное пособие. - Саратов: Издательство “Саратовский источник”, 2013.-205 с.
3. Прянишников, В.В. Свойства и применение препаратов серии «Витацель» в технологии мясных продуктов: Автореф. дис. ... к.т.н. – Воронеж, 2007.
4. Антипова, Л.В. Инновационные технологии производства рубленых полуфабрикатов / Антипова Л.В., Прянишников В.В. // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. -2010, №3, с.96 -99.
5. Антипова Л.В. Применение препаратов ВИТАЦЕЛЬ в технологии рубленых полуфабрикатов из мяса птицы / Антипова Л.В., Прянишников В.В. // Всё о мясе.2006, №4, с.15 – 17.
6. Прянишников, В.В. Современные технологии ферментированных мясных продуктов / Прянишников В.В., Гиро М.В., Гиро Т.М., Ильтяков А.В. // Вестник Саратовского госагроуниверситета им.Н.И.Вавилова.2013.-№1, с.48 - 52

7. Прянишников, В.В. Пищевые ингредиенты для мясной промышленности // Прянишников В.В., Старовойт Т.Ф., Коршунова Т.Н., Леонова А.В. - Краснодар: Экоинвест, 2012.-260 с.

© Гиро Т.М., Орлов А.И., 2024

Научная статья
УДК 612.39

ВАЖНЫЕ ФАКТОРЫ ГЕРОНТОЛОГИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ

Сычева О.В., Осьмак Е.А.

ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ, г. Ставрополь, Россия

Аннотация. Основой для поддержания хорошего самочувствия и активного долголетия является полноценное питание. Поэтому задачей научных исследований в области геронтологического питания является разработка многокомпонентных продуктов геродиетической направленности. Для обеспечения функциональности в их состав должны входить алиментарные геропротекторы – аминокислоты, витамины, минеральные вещества, антиоксиданты и пищевые волокна.

Ключевые слова: здоровье, геронтология, питание, геропротекторы, антиоксиданты, пищевые волокна

FAKTOR PENTING NUTRISI GERONTOLOGI

Sycheva O.V.

Osmakova E.A.

Universitas Agraria Negeri Stavropol, Federasi Rusia, Stavropol

Abstract Dasar untuk menjaga kesehatan dan umur panjang yang aktif adalah nutrisi yang tepat. Oleh karena itu, tugas penelitian ilmiah di bidang nutrisi gerontologi adalah mengembangkan produk multikomponen dengan orientasi herodetik Untuk memastikan fungsionalitas, mereka harus mencakup geroprotektor pencernaan-asam amino, vitamin, mineral, antioksidan, dan serat makanan.

Keywords: kesehatan, gerontologi, nutrisi, geroprotektor, antioksidan, serat makanan

Беспрецедентные демографические изменения: увеличение количества лиц пожилого и старческого возраста в общей структуре населения и снижение числа молодых людей в возрасте до 15 лет - доминирующая характеристика современной эпохи. По данным ВОЗ, ожидается рост доли населения мира в возрасте старше 60 лет с 11 до 22 % за период с 2000 по 2050 г. В связи с этим проблема сохранения здоровья людей пожилого и старческого возраста приобретает особое значение [1].

Питание является одним из факторов, определяющих состояние здоровья

пожилых людей. Ненадлежащее питание способствует прогрессированию многих заболеваний, а также повышает риск неблагоприятных исходов, в том числе при коронавирусной инфекции [2].

К сожалению, в преклонном возрасте у людей появляются, так называемые «старческие» болезни, которые доставляют пожилым людям массу проблем. Но, наряду с медикаментозным лечением, некоторые из проблем нивелируются правильным геронтологическим питанием, что позволяет им значительно улучшить качество жизни.

К особенностям геронтологического питания можно отнести баланс калорийности пищи и расходуемой энергии, а также правильное соотношение основных питательных веществ (Б-Ж-У), витаминов и минеральных веществ. Рекомендуется дробное питание небольшими порциями (4–5 раз в день). Суточное количество поступающих в организм пищевых веществ и воды должно быть достаточным, но не избыточным (таблица 1).

Таблица 1 - Рекомендуемая суточная норма пищевых нутриентов и воды для пожилых людей

Пищевое вещество	Ед. изм	Минимум	Максимум
Вода	л	1,5	2,7
Белки	г	60	108
Жиры	г	50	90
Углеводы	г	200	300

Немаловажная роль отводится поступлению в организм жидкости в достаточном количестве. При её дефиците замедляются процессы обмена веществ, что способствует ускоренному обезвоживанию клеток и старению тканей организма. Оптимальное потребление жидкости – 30 мл на 1 кг массы тела человека, то есть норма потребления жидкости для человека массой 70 кг – около 2 л, включая напитки и жидкие блюда.

Белки – необходимый пластический энергетический материал. Недостаточность потребления белка приводит к уменьшению мышечной массы и быстрой утомляемости. Оптимальная суточная норма потребления белков животного и растительного происхождения составляет 1,0 – 1,2 г на кг массы тела, в равном соотношении между животными и растительными белками. Из животных белков предпочтительны белки молока и рыбы. Мясо и мясные продукты также должны присутствовать в рационе, но в меньшем количестве.

Жиры являются не только активными носителями энергии, но и, наряду с белками, участвуют в регенерации тканей организма. Не следует пренебрегать в рационе питания жировыми продуктами. Суточная норма жиров – 0,8-1,0 г на кг массы тела, то есть в среднем, 76-85 г в сутки. В приоритете – растительные масла: подсолнечное, кукурузное, оливковое, льняное, тыквенное, желательно, нерафинированные, содержащие наряду с ненасыщенными жирными кислотами и некоторые витамины. Важно знать о могучем действии на обменные процессы в организме витамина F, представляющего собой комплекс эссенциальных жирных кислот – линолевой, линоленовой и арахидоновой.

Они, преимущественно, содержатся в животных жирах, поэтому сливочное масло должно занимать главное место среди всех жировых продуктов, как наиболее легко усваиваемое и богатое не только витамином F, но и витамином A.

Углеводы – это не только энергетик, но и питание для микробиоты. Потребление углеводов не должно превышать 200-300 г в сутки. Это хлеб и крупы (50-55 %), картофель (20 %), молоко (5,0 %), а также овощи (5-10 %). Желательно употреблять хлеб из муки грубого помола с большим содержанием пищевых волокон. Овощи и фрукты предпочтительно употреблять свежими, но, если имеются проблемы с ЖКТ, сопряженные с задержкой стула, усиленным газообразованием, то их лучше употреблять в вареном или печеном виде.

Важное значение в любом возрасте имеют витамины, так как большинство из них обладают антиоксидантными свойствами, то они способны тормозить развитие процессов старения. Это витамины С, Е, А, бета-каротин, а также биофлавоноиды, обеспечивающие защиту клеточных биомембран.

На улучшение качества жизни пожилых направлена и государственная политика, предусматривающая ряд мероприятий, определенных в документе: «Стратегия действий в интересах граждан старшего поколения в Российской Федерации до 2025 года», в числе которых предусмотрено «производство многокомпонентных функциональных и специализированных диетических продуктов питания для граждан старшего поколения» [3]. Такие продукты способствуют увеличению продолжительности активного периода жизни с минимальными потерями от дисфункциональных расстройств.

Поэтому актуальной задачей современных исследователей в области питания является разработка продуктов геродиетической направленности, обогащенных необходимыми нутриентами с целью профилактики заболеваний у пожилых людей и поддержания их здоровья.

Для обеспечения функциональности в состав таких продуктов должны входить алиментарные геропротекторы, обладающие ценными свойствами, в первую очередь, антиоксидантной активностью. Ведь именно антиоксиданты ингибируют окисление и могут нейтрализовать действие свободных радикалов и предотвращать повреждение клеток и тканей.

К таким геропротекторам, прежде всего, можно отнести аминокислоты (метионин, цистин, цистеин, глутаминовая кислота), микроэлементы (магний, марганец, медь, цинк, селен), витамины группы В, рутин, витамины К, А и Е, аскорбиновая и никотиновая кислоты. Их наличие в составе любых пищевых продуктов придает им полезные функциональные свойства.

Важнейшими источниками геропротекторов являются пряно-ароматические травы, содержащие флавоноиды, полифенолы, танины, а также яблоки, виноград, красные вина, содержащие также янтарную и кофейную кислоты, проявляющие мощную антиоксидантную активность. Их можно употреблять самостоятельно, а также обогащать ими функциональные продукты геродиетической направленности.

Немаловажную роль в рационе питания любого человека, а тем более пожилого, играет клетчатка. Она способствует нормализации кишечной

микрофлоры, снижает уровень холестерина, уменьшает поглощение жиров, что может снизить риск развития сердечно-сосудистых заболеваний и нарушения кровообращения, позволяет контролировать уровень сахара в крови, способствует стимуляции двигательной функции желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) и желчеотделения. Натуральными пищевыми волокнами богаты зерновые культуры (рожь, пшеница, сорго и др.), а также морепродукты. Они также богаты и витаминами группы В, магнием, кальцием, калием, цинком. Поэтому пищевые волокна обязательно должны входить в рацион здорового питания с целью улучшению качества и продолжительности жизни [4]. Доказано, что рационализация питания за счет обогащения пищи различными антиоксидантами и пищевыми волокнами может увеличить среднюю продолжительность жизни человека на 5–10 лет, главным образом, в результате снижения риска развития гериартрических заболеваний [5].

Продукты, содержащие функциональные добавки, способствуют улучшению пищеварения и соответствуют рациональному питанию, улучшению качества жизни [6].

Список литературы

1. Принципы питания людей пожилого и старческого возраста / А. В. Стародубова, Ю. Р. Вараева, В. В. Егорова, А. А. Брумберг // Московская медицина. – 2019. – № 2(30). – С. 36-41.

2. Солгалова, С. А. Питание пожилых людей в период новой коронавирусной инфекции / С. А. Солгалова, С. Г. Кечеджиева // Медицинский совет. – 2022. – Т. 16, № 15. – С. 144-151.

3. Стратегия действий в интересах граждан старшего поколения в Российской Федерации до 2025 года. Утверждена распоряжением Правительства РФ от 5 февраля 2016 г. № 164-р. http://strategy2030.midural.ru/sites/default/files/files/strategiya_deystviy_v_interesah_grazhdan_starshego_pokoleniya.pdf

4. Броновец, И. Н. Пищевые волокна - важная составляющая сбалансированного здорового питания / И. Н. Броновец // Медицинские новости. – 2015. – № 10. – С. 46-48.

5. Рычкова, М. А. Значение витаминов и минералов в питании пожилого человека / М. А. Рычкова, М. З. Исмаилова // Лечебное дело. - 2008. - № 4. - С. 48-52.

6. Горелик, С. Г. Использование функциональных продуктов в питании людей пожилого возраста с заболеваниями ЖКТ / С. Г. Горелик, Е. В. Юрикова // Научно-медицинский вестник Центрального Черноземья. – 2017. – № 67. – С. 51-56.

© Сычева О.В., Осьмак Е. А., 2024

**К ВОПРОСУ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРИРОДНЫХ
АНТИОКСИДАНТОВ В ПРИГОТОВЛЕНИИ МАРИНОВАННЫХ
ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ СВИНИНЫ С ПРОЛОГИРОВАННЫМ
СРОКОМ ХРАНЕНИЯ**

Зацаринин А.А., Андреева С.В., Зацаринин А.А.

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии им. Н.И. Вавилова, г. Саратов

Аннотация. Использование антиоксидантов в производстве мясных продуктов является эффективным способом торможения окислительных процессов. Дигидрокверцетин является мощным веществом природного происхождения, обладающим широкими антиоксидантными свойствами. Использование дигидрокверцетина в приготовлении маринованных продуктов из свинины – шашлыка, при условиях хранения в замороженном виде (-18 °С, в течение 70 дней) замедляет процесс перекисного окисления липидов и накопления соединений перекисного характера.

Ключевые слова: мясо, мясные продукты, дигидрокверцетин, антиоксидант, первичные продукты окисления, свободные радикалы, срок годности.

**ON THE USE OF NATURAL ANTIOXIDANTS IN THE PREPARATION OF
PICKLED SEMI-FINISHED PORK PRODUCTS WITH A PROLONGED SHELF LIFE**

Zatsarinin A.A., Andreeva S.V., Zatsarinin A.A.

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering, named after N.I. Vavilov", Saratov, Russia

Abstract. The use of antioxidants in the production of meat products is an effective way to inhibit oxidative processes. Dihydroquercetin is a powerful substance of natural origin with broad antioxidant properties. The use of dihydroquercetin in the preparation of pickled pork kebab products, under normal storage conditions (-18 ° C, for 70 days) slows down the process of lipid peroxidation and accumulation of peroxide compounds.

Keywords: Meat and meat products, dihydroquercetin, antioxidant, primary oxidation products, free radicals, shelf life.

Мясо и мясные продукты являются одними из основных в рационе человека источниками животного полноценного белка, жиров, витаминов, минеральных веществ и других жизненно важных элементов.

В настоящее время одним из наиболее перспективных направлений мясоперерабатывающей отрасли народного хозяйства является динамично развивающееся производство полуфабрикатов. Проведенный анализ структуры питания российских граждан показал стабильное увеличение потребления полуфабрикатов и продуктов быстрого приготовления, в том числе замороженных (порционных, натуральных, рубленых и др.).

Широкий ассортимент производимых полуфабрикатов в стране позволяет рационально использовать сырье и в полной мере обеспечивать покупательский спрос различных социальных слоев населения. Использование дорогостоящего сырья (вырезка, корейка, шейно-подлопаточная части туш) для производства кусковых полуфабрикатов требует решения вопросов, связанных с реализацией и увеличением сроков хранения, обеспечением стабильных показателей их качества [1].

Принимая во внимание высокое содержание жировой ткани в свинине, особенно актуальной является проблема защиты от окислительной порчи липидной ее части. Безусловно, что ухудшение качества и порчу мясных продуктов в процессе хранения предотвратить невозможно, однако можно замедлить окислительные процессы, приводящие к ухудшению качества мясных продуктов. Для этого необходимо осуществлять правильную разработку рецептур, способов технологической обработки, складского хранения и использование антиоксидантов природного происхождения (Гуринович Г.В., Тутельян В.А.) [4,9].

Изучением вопроса увеличения срока хранения мясных полуфабрикатов, с использованием природных антиоксидантов, в последние годы занимались многие ученые и производственники, но и по сегодняшний день, вопрос остается вполне актуальным, поскольку нет четкой, сформированной позиции по применению тех или иных антиоксидантов в производстве конкретных видов полуфабрикатов применительно к определенным условиям производства. Даже использование хорошо известных пищевых добавок в изменяющихся качественных характеристиках мясного сырья и конкретных производственных условиях предприятия не всегда однозначно и требует новых подходов в решении вопроса увеличения сроков хранения мясных полуфабрикатов [10].

Отсюда, поиск путей увеличения сроков хранения полуфабрикатов, в биотехнологии мясных продуктов на базе конкретного мясоперерабатывающего предприятия, региона, является вполне актуальным как в местном масштабе, так и в масштабе всей страны.

Известно, что при окислении липидов образуются вещества, обладающие токсичным и канцерогенным действием, приводящим к разрушительным процессам в организме человека, при этом наиболее опасными считаются свободные радикалы [5,6].

В первую очередь, именно накопление продуктов окисления способствует развитию нежелательных привкусов и запахов в готовых продуктах: прогорклый, окисленный, мыльный, осаленный привкусы и запахи являются следствием окислением жира.

Сами перекиси, являясь первичными продуктами самоокисления жиров, не обладают ни вкусом, ни запахом (органолептически не обнаруживаются), но способны участвовать в последующих реакциях окисления, в результате которых образуется вещества, являющиеся носителями неприятного вкуса и запаха. В процессе самоокисления разрушаются большое количество биологически ценных компонентов, в частности витаминов; окисляются с расщеплением липиды, жирные кислоты, жироподобные вещества, в результате чего образуются продукты разложения и расщепления, так называемые вторичные продукты окисления: альдегиды, кетоны, жирные кислоты, эфиры, спирты, оксикислоты, которые и имеют специфический запах и вкус, а также, зачастую эти продукты ещё и токсичны (Калинова Ю.Е., 2007) [5].

Хранение продуктов в условиях отрицательных температур не останавливает окислительные реакции, а только немного замедляет эти процессы.

Ухудшение органолептических характеристик, вследствие накопления продуктов распада липидов развивается в зависимости от уровня и характера развития процесса окислительных превращений. Но еще до того, как окисление можно обнаружить органолептически, начинается понижение пищевой ценности жиров. Поскольку окислительному воздействию кислорода воздуха подвергаются легче всего ненасыщенные жирные кислоты, то в первую очередь начинают окисляться полиненасыщенные жизненно необходимые для организма человека (линолевая, линоленовая и арахидоновая) [2].

Взаимодействие образуемых перекисных радикалов жирных кислот с мышечными белками ведёт к образованию различного рода полимеров - полимеров кислот и белков, перекисей жирных кислот. При этом, взаимодействие белка с продуктами окисления жирных кислот зачастую сопровождается значительным изменением свойств белка. Полная его нерастворимость, со способностью к образованию полимеров и устойчивостью к расщеплению (гидролизу) протеолитическими ферментами существенно понижают пищевую ценность и качество продукта в целом.

Хорошие знания причин, вызывающих пороки вкуса и запаха пищевых продуктов очень важны для работников пищевых производств, т.к. позволяют разработать меры по их предупреждению или ослаблению. При этом рационально использовать природные антиоксиданты – биологические вещества, созданные эволюцией против разрушительного действия свободных радикалов [7].

Использование антиоксидантов в производстве мясных продуктов является эффективным способом торможения окислительных процессов. Они прерывают реакцию самоокисления пищевых компонентов в продукте питания и прежде всего липидов путем взаимодействия со свободными радикалами. Эта реакция происходит так же в результате контакта пищевого продукта с кислородом, содержащимся в воздухе и самом продукте [3,10].

В связи с тем, что синтетические антиоксиданты способны оказывать негативное влияние на здоровье человека, то в настоящее время перспективным

направлением является применение антиокислителей природного происхождения.

Дигидрохверцетин является мощным веществом природного происхождения, обладающим широкими антиоксидантными свойствами.

Обоснование применения дигидрохверцетина при производстве мясных продуктов:

- увеличение срока годности и подавления роста микроорганизмов в продуктах, уже подверженных процессу окисления липидов.

- повышение биологической ценности;

- сохранение первоначальных органолептических показателей;

- насыщение продукта антиоксидантами;

- придание парафармацевтических свойств.

- природный антиоксидант [8].

Дозировки введения дигидрохверцетина в мясные продукты:

- в свиной фарш рекомендуется вводить 0,025% к массе сырья; введение в мясные продукты способствует торможению процесса окисления, снижению количества первичных продуктов окисления, замедляет образование свободных радикалов;

- в свиной топленый жир рекомендуется вводить 0,02% к массе сырья;

Введение в мясные продукты способствует увеличению срока хранения в 4-7 раза [10].

Использование дигидрохверцетина в приготовлении маринованных продуктов из свинины – шашлыка, при нормальных условиях хранения (-18 °С, в течение 70 дней) замедляет процесс перекисного окисления липидов и накопления соединений перекисного характера.

Список литературы

1. Антипова, Л.В. Технология и оборудование производства колбас и полуфабрикатов. [Электронный ресурс] / Л.В. Антипова, И.Н. Толпыгина, А.А. Калачев. — Электрон. дан. — СПб.: ГИОРД, 2012. — 600 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4880>

2. Гоноцкий, В.А. и др. Влияние антиоксидантов и условий хранения на уровень летучих жирных кислот в рубленых полуфабрикатах из мяса цыплят-бройлеров / В.А. Гоноцкий, Дубровская В.И., Дубровский Н.В.// Материалы конференции «Перспективные направления исследований в области переработки мясного сырья и создания конкурентноспособных продуктов питания», ВНИИМП, 6-7.12.2011 г.

3. Гореликова, Г.А. Исследование антиоксидантных свойств экстрактов лекарственных растений / Г.А. Гореликова, Е.В. Шигина, Л.А. Маюрникова, Л.В. Терещук // Хранение и переработка сельхозсырья, 2007.-№3. С. 26-30.

4. Гуринович, Г. В. Препарат для продления срока годности мясных полуфабрикатов / Г. В. Гуринович, К. В. Лисин, Н. Н. Потипаева // Мясная индустрия. - 2005. - N 2. - С. 31-33

5. Калинова, Ю.Е. Изучение накопления остатков токсичных веществ в органах и тканях свиней / Ю.Е. Калинова, И.М. Чернуха, Н.Л. Вострикова, Т.В. Ильина, О.Н. Орлова // Все о мясе. - 2007.-№3.-С.40-42.

6. Лисицын, А.Б., Семенова А.А., Кузнецова Т.Т., Баскина Т.Л., Бердула О.Р. Комплексные пищевые добавки бактериостатического действия // Мясная индустрия. - 2002.-№ 11.- С.20-26.

7. Пищевые ингредиенты для мясной промышленности: производственно-практическое издание / В. В. Прянишников [и др.]. - Краснодар: Экоинвест, 2012. - 260 с. - ISBN 978-5-94215-147-8

8. ТУ 932500-1-70692152-07 «Лавитол (дигидрокверцитин)» (взамен ТУ 2455-003-48375962-04).

9. Тутельян, В. А. Физиологическая роль коротких пептидов в питании / В.А Тутельян, В.Х. Хавинсон, В.В. Малинин // Бюл. эксперим. биологии и медицины. – 2003. – Т. 135, № 1. – С. 4–10

10. Юдина, Т.П. Поиск антиоксидантов в экстрактах корней колючелистника / Т.П. Юдина, И.П. Мищенко, Е.И. Цыбулысо, Т.А. Ершова, Ю.В. Бабин, Е.И. Черевач // Вопросы питания, 2004 №2. - С. 32-33.

© Зацаринин А. А., Андреева С. В., Зацаринин А. А., 2024

Научная статья
УДК 637.521.42

РАЗРАБОТКА МЯСОРАСТИТЕЛЬНОГО ПАШТЕТА ДЛЯ БЕЗЛАКТОЗНОГО ПИТАНИЯ

Андреева С.В., Курако У.М., Левина Т.Ю., Мокрецов И.В., Краснов Д.В.

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия.

Аннотация. Непереносимость лактозы – наиболее распространенные нарушения пищеварения, при которых организм человека не может расщеплять продукты, содержащие молоко. В работе изучена возможность использования замены коровьего молока на растительное «молоко». в качестве замены предлагается использовать рисовое, миндальное и кокосовое «молоко». Установлена практическая возможность применения миндального молока.

Ключевые слова: паштет, растительное «молоко», органолептические показатели, рецептура.

DEVELOPMENT OF A MEAT-VEGETABLE PASTE FOR LACTOSE-FREE NUTRITION

Andreeva S.V., Kurako U.M., Levina T.Y., Mokretsov I.V., Krasnov D.V.

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia.

Annotation. Lactose intolerance is the most common digestive disorder in which the human body cannot break down foods containing milk. The paper examines the possibility of using the replacement of cow's milk with vegetable "milk". It is proposed to use rice, almond and coconut "milk" as a substitute. The practical possibility of using almond milk has been established.

Keywords: pate, vegetable component, peanuts, chicken liver, formulation, technology, quality indicators.

Разработка новых пищевых продуктов с целью расширения ассортимента, привлечения новых покупателей и снижения себестоимости готовой продукции является приоритетным направлением для предприятий пищевой промышленности.

Немаловажное место в продуктовой корзине занимают мясные продукты. Являясь продуктом животного происхождения, мясо содержит животный белок, который наиболее полно усваивается организмом, а также многие необходимые организму нутриенты [1, 6].

С целью улучшения органолептических и физико-химических свойств готовых продуктов часто используется комбинирование сырья животного и растительного происхождения [7].

Паштеты являются популярными продуктами питания среди различных групп населения. Вопросам расширения ассортимента и технологии производства паштетов уделяется достаточное внимание во многих странах [2].

Традиционным мясом птицы, применяемым в рецептурах паштета, является мясо кур. При этом в последние годы в связи с популяризацией здорового образа жизни все больший интерес среди потребителей приобретает мясо индейки. Часто в рецептуры паштетов входит молоко коровье, которое является основным источником лактозы.

Непереносимость лактозы – наиболее распространенные нарушения пищеварения, при которых организм человека не может расщеплять продукты, содержащие молоко.

Непереносимость лактозы – это недостаток фермента лактазы, который разрушает белок коровьего молока до аминокислот. Казеин – белок, содержащийся в молоке и молочных продуктах. Он зачастую является основным фактором аллергии на белки молока. Молочная сыворотка вызывает медленное развитие симптомов пищевой непереносимости (не ранее чем через 5-7 дней после ее употребления). При этом развивается скрытая пищевая аллергия – аллергия замедленного типа. Следует отметить, что непереносимость коровьего молока является как аллергическим и гормональным заболеванием, так и связанным с непереносимостью пищевых веществ из-за недостатка ферментов.

В настоящее время в России узкий ассортимент продукции для людей с непереносимостью коровьего молока. На рынке представлены различные виды альтернативного молока, а именно, кокосовое, миндальное, рисовое, соевое,

овсяное и гречишное.

Разработка мясной продукции с применением растительного «молока», предназначенная для людей с непереносимостью коровьего молока, является перспективной, так как в России, это направление находится на начальной стадии. Таким образом, перед отечественными специалистами стоит вопрос о создании широкой линейки продукции с растительным «молоком», используя новые технологические решения для создания высококачественной продукции, которая бы пользовалась большим спросом у той части населения, которая страдает непереносимостью коровьего молока.

Объектом исследования был паштет, изготовленный по традиционной рецептуре из мяса кур (контрольный образец) и из мяса индейки с замененого коровьего молока на растительное «молоко». Образец 1 – рисовое «молоко», образец 2- миндальное «молоко», образец 3 – кокосовое «молоко». Сырье, применяемое для приготовления паштетов, соответствует требованиям технической документации и ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции» [5].

Отбор средних проб готового продукта проводили по ГОСТ Р 51447-99 «Мясо и мясные продукты. Методы отбора проб» [4]. Органолептические показатели в готовом изделии исследовались в соответствии с ГОСТ 9959-2015 «Продукты мясные. Общие условия проведения органолептической оценки» [3].

Для определения органолептических показателей мясного паштета был использован метод органолептического анализа, направленный на изучение качественных характеристик продукта.

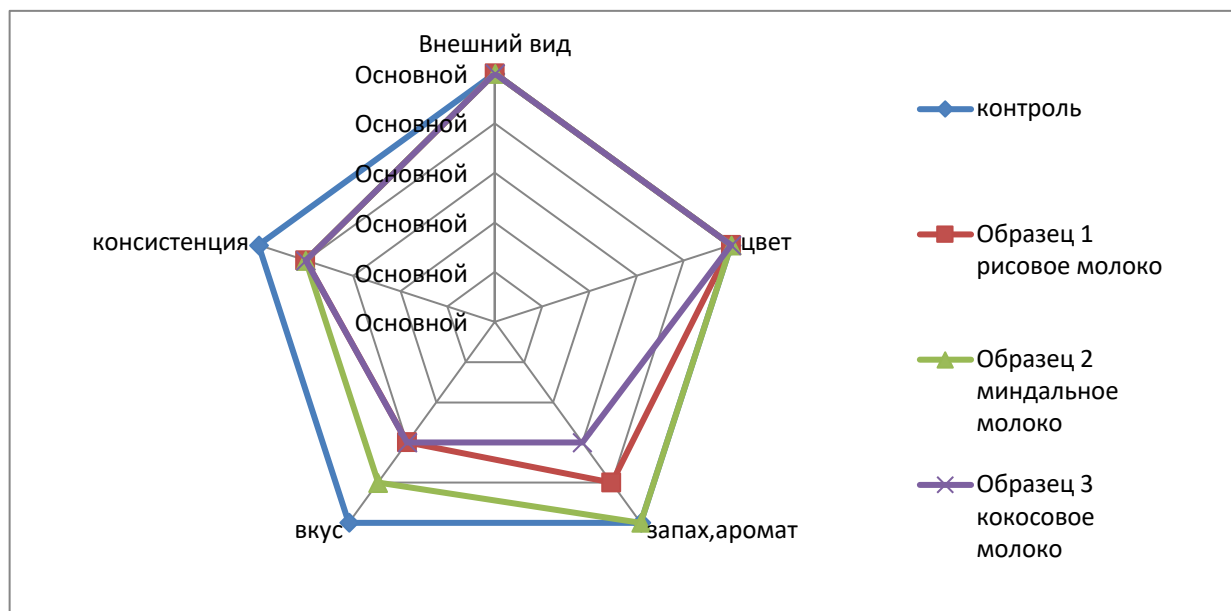


Рисунок 1 - Органолептические показатели паштета в зависимости от вида растительного «молока»

Таблица 1 - Органолептическая оценка разработанных паштетов с внесением растительного «молока»

Показатель качества	Среднеоценочный балл по образцам			
	Контроль	Образец 1	Образец 2	Образец 3
Внешний вид	5±03	5±02	5±01	5±02
Вкус	5±02	3±06	4±02	3±03
Запах	5±02	4±02	5±05	3±06
Консистенция	5±04	5±04	5±02	5±07
Цвет	5±02	5±02	5±03	5±02
Общая оценка образцов	5±02	4,2±06	4,8±03	4,2±05

Из данных исследования видно, что контрольный образец имел 5 баллов по всем показателям. Наиболее приближен к контрольному образец с заменой на миндальное «молоко», только вкус имел 4 балла. Имел приятный аромат миндаля и ореховый привкус.

Образцы с рисовым и кокосовым молоком имели 3 балла по показателю вкуса и 4 балла по показателю запаха не сочетающегося с мясным сырьем. Для дальнейшего исследования выбираем образец с миндальным молоком. Все опытные образцы имели незначительный сладковатый привкус за счет растительного «молока». Поэтому в дальнейшем рекомендуется снижение в рецептуре сахара.

Список литературы

1. Божкова, С.Е., Золотарева А.Г., Тупикова А.Н., Пилипенко Д.Н., Суркова С.А., Обрушников Л.Ф. Разработка мясо-растительного паштета функционального назначения // Аграрно-пищевые инновации. 2019 Т. 8 N 4 С. 89-95.
2. Пухова, А. С. Разработка мясорастительного паштета повышенной пищевой ценности / А. С. Пухова, С. В. Андреева // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий : Материалы Международной научно-практической конференции, Саратов, 14–16 февраля 2023 года. – Саратов: Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова, 2023. – С. 179-182
3. ГОСТ 9959-2015. Продукты мясные. Общие условия органолептической оценки / Введ. 1993-01-01. – М.: Стандартинформ, 2010. – 12 с.
4. ГОСТ Р 51447-99. Мясо и мясные продукты. Методы отбора проб. – М., 1999.
5. ТР ТС 034/2013. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности мяса и мясной продукции». – Утверждён Решением Комиссии Таможенного союза от 9 октября 2013 года № 68. – М., 2013.
6. Gorlov I.F., Slozhenkina M.I., Bozhkova S.E., Pilipenko D.N., Natyrov A.K., Mosolova N.I., Knyazhechenko O.A., Mosolova D.A. Meat and vegetable pate: optimization of functional and processing properties and quality parameters // Indo

American Journal of Pharmaceutical Sciences. 2019 T. 6 N 8 P. 14998-15005. DOI: 10.5281/zenodo.3373778

7. Gradinarska-Ivanova D., Momchilova M.M., Yordanov D., Petrova T. Inulin and lentil flour as fat replacers in meat-vegetable pate – a mixture design approach // Carpathian journal of food science and technology. 2019 Vol. 11 N 3 P. 5-14. DOI: 10.34302/cptjfst/2019.11.3.1.

© Андреева С.В., Курако У.М., Левина Т.Ю., Мокрецов И.В., Краснов Д.В., 2024

Научная статья
УДК 637.521.42

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ ВЫСОКОБЕЛКОВОГО ПАШТЕТА, СОДЕРЖАЩЕГО МОЛОЧНОЕ СЫРЬЕ

Андреева С.В., Курако У.М., Левина Т.Ю., Мокрецов И.В., Левшина Е.С.

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия.

Аннотация. В статье рассмотрена возможность использования концентрата сывороточных белков в разработке высокобелкового паштета, а также отражено влияние введения данного функционального ингредиента на содержание в паштете белка и жира и соотношение белок: жир.

Ключевые слова: высокобелковый паштет, концентрат сывороточного белка, физико-химические показатели, органолептические показатели.

TECHNOLOGICAL ASPECTS OF THE DEVELOPMENT OF HIGH- PROTEIN PATE CONTAINING DAIRY RAW MATERIALS

Andreeva S.V., Kurako U.M., Levina T.Y., Mokretsov I.V., Levshina E.S.
Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov. Saratov, Russia.

Annotation. The article considers the possibility of using whey protein concentrate in the development of high-protein pate, and also reflects the effect of the introduction of this functional ingredient on the content of protein and fat in the pate and the protein: fat ratio.

Keywords: high-protein pate, whey protein concentrate, physico-chemical parameters, organoleptic parameters

Во всем мире существуют проблемы удовлетворения потребности населения в продуктах питания, содержащих белок, особенно животного

происхождения. Это связано с сокращением доходов населения, ростом цен на мясо и мясные продукты и т.д., отсюда специалисты мясной отрасли находятся в постоянном поиске путей решения этой проблемы, используя более глубокую переработку природных ресурсов и разработку новых технологий получения комбинированных продуктов питания.

Мясо и мясные продукты являются важнейшими продуктами питания, так как содержат почти все необходимые для организма человека питательные вещества в благоприятном количественном соотношении. Постоянный рост стоимости животного белка обуславливает постоянное увеличение и стоимости продуктов из него.

Производство паштетов является в настоящее время перспективным направлением развития мясной отрасли, как в России, так и за рубежом, поскольку паштеты пользуются высоким спросом населения как продукты готовые к употреблению [2].

Разбалансированность в рационе питания большей части населения России, невозможность за счет традиционных пищевых продуктов обеспечить физиологическую потребность в необходимых для полноценной работы организма веществах, требуют создания специальных продуктов. Белки являются основными и важными в биологическом отношении веществами, которые невозможно заменить другими.

Это основной материал, из которого построены клетки, ткани и органы живого организма, участвуют в обменных процессах, служат источником энергии.

Белковая недостаточность в организме приводит к ослаблению организма, тяжелым расстройствам в обмене веществ, снижению иммунитета, задержке роста, нарушению желез внутренней секреции и др.

Избыток же белков вызывает перевозбуждение нервной системы, увеличивает нагрузку на печень и почки

Согласно научным исследованиям, мясное сырье, поступающее на мясоперерабатывающие предприятия, недостаточно сбалансировано по аминокислотному составу, о чем свидетельствуют низкие значения аминокислотного сора, качественного белкового показателя и индекса незаменимых аминокислот [1].

В настоящее время наилучшим источником высококачественного белка считаются молочные белки. Белки молока обладают высокой питательной ценностью и почти полностью (на 97–98%) усваиваются организмом [3,4].

Аминокислотный состав сывороточных белков наиболее близок к аминокислотному составу мышечной ткани человека, а по содержанию незаменимых аминокислот и аминокислот с разветвленной цепью (валин, лейцин и изолейцин) они превосходят все остальные белки животного и растительного происхождения. Белки молочной сыворотки (лактальбумин, лактоглобулин и иммуноглобулин) имеют наивысшие среди цельных белков скорость расщепления и степень усвояемости. Такие свойства молочного белка особенно важны для восстановления мышц после физической нагрузки различной интенсивности. В 100 г концентрат сывороточных белков содержит

104% суточной нормы белка. Химический состав концентрата сывороточных белков представлен на рис.1



Рисунок 1 - Химический состав концентрата сывороточного белка

Соотношение белков : жиров : углеводов составляет 1:0,1:0,1, также он содержит витамин В₉ и значительное количество фосфора и цинка [5].

Высокобелковые сывороточные концентраты с содержанием белка от 70 % и выше, а также изоляты целесообразно направлять на производство клинического питания, детского и спортивного питания. Введение в мясные продукты высокобелковых сывороточных концентратов в клинической практике позволяет предотвратить или добиться выздоровления от болезней, связанных с белковой недостаточностью, повысить скорость восстановления и помочь сократить продолжительность пребывания в стационаре, а также снизить общие экономические издержки на лечение (Arla Foods Ingredients) [6].

Концентраты сывороточных белков (КСБ) с содержанием белка до 70 % целесообразно направлять на производство продуктов питания общего потребления: молочные, хлебобулочные и кондитерские продукты, мясные и рыбные изделия, напитки [7, 8, 9]. При этом КСБ используются как белковые обогатители и технологически важные ингредиенты.

В связи с этим было решено разработать мясной паштет, обогащенный КСБ. Для определения оптимального количества внесения КСБ в фарш паштета предусматривалось три варианта замены мясного сырья на КСБ.

После выработки опытных образцов паштета с применением КСБ, а также контрольного образца без КСБ, были проведены органолептические и физико-химические исследования паштетов. Результаты исследований приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1- Физико-химические показатели образцов

Наименование объекта исследования	Физико-химические показатели		
	pH	Влага, %	ВСС, %
Контроль	5,5	65,0	64,1
1 образец – с добавлением концентрата сывороточного белка в количестве 2%	5,6	65,3	64,7
2 образец – с добавлением концентрата сывороточного белка в количестве 4%	5,7	67,2	67,9
3 образец – с добавлением концентрата сывороточного белка в количестве 8%	5,9	66,2	68,2

Анализ результатов исследований показывает, что при повышении дозы внесения концентрата сывороточного белка в фарш, отмечается возрастание pH и ВСС исследуемых показателей. Высокая влагосвязывающая способность обеспечит высокий выход готовой продукции.

Введение в состав разработанных паштетов сывороточных белков позволило значительно увеличить содержание белка (с 18,3 до 22,3%), понизить содержание жира (с 16,0 до 10,3 %), а также приблизить соотношение белок: жир к оптимальному показателю (2:1)

Количественное соотношение белков и жиров в составе продукта влияет на усвояемость тех или иных компонентов. При повышенном содержании жира тормозится отделение желудочного сока, замедляется переваривание белков пепсином и трипсином, изменяется обмен некоторых веществ, подавляются система свертывания крови и процесс ассимиляции витаминов.

Для определения органолептических показателей мясного паштета был использован метод органолептического анализа, направленный на изучение качественных характеристик продукта.

Все показатели при внесении 4% - 5 баллов. При внесении 8% замены мясного сырья происходит значительное снижение органолептических показателей. Запах, вкус и консистенция - 3 балла. Концентрат сывороточных белков дополнительно связывает свободную влагу в готовом продукте, поэтому консистенция при внесении 8% получилась суховатая.

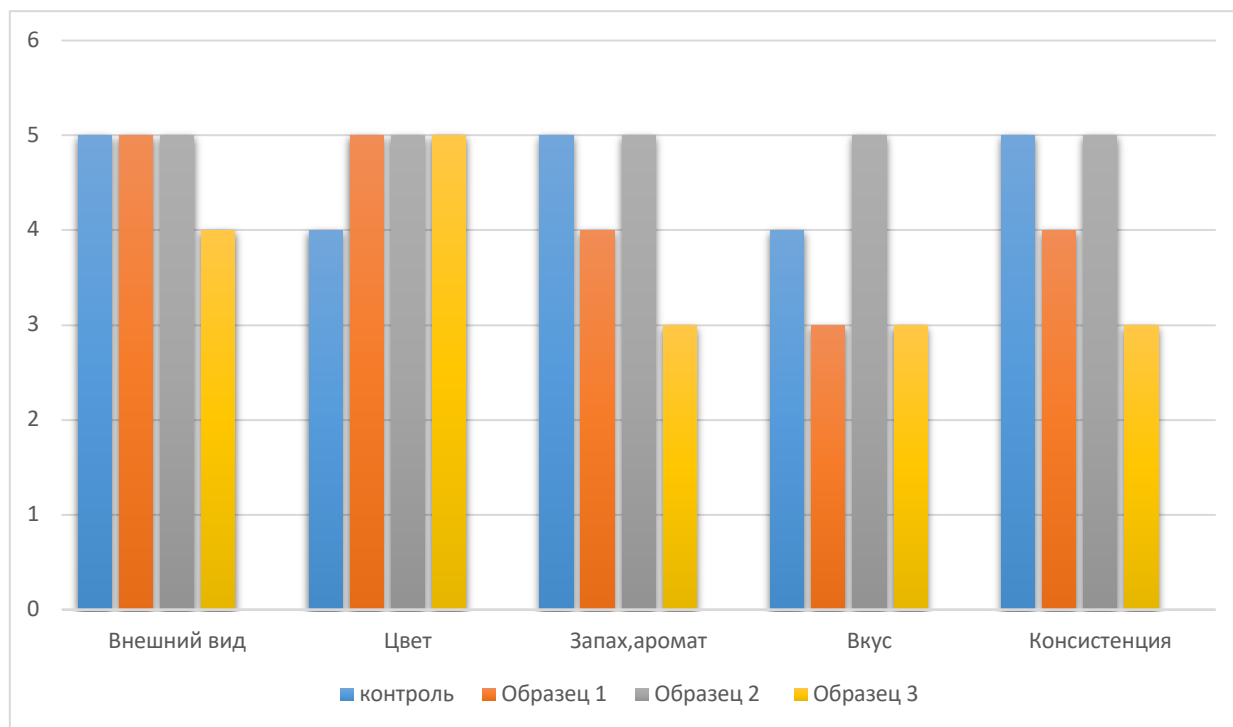


Рисунок 2 - Органолептические показатели паштета в зависимости от степени внесения концентрата сывороточного белка

Результаты исследований показали, целесообразность внесения концентрата сывороточного белка в количестве 4 кг на 100 кг продукта. Повышение водосвязывающей способности будет способствовать повышению выхода готового продукта.

Список литературы:

1. Аминокислоты и их роль в процессе формирования мускулатуры // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.bioman.ru/list/list1.php>
2. Варламова, Е. Н. Возможность применения муки подорожника блошиного в технологии печеночного паштета / Е. Н. Варламова, С. В. Андреева // Экология и безопасность жизнедеятельности: Сборник статей XXII Международной научно-практической конференции, Пенза, 13–14 декабря 2022 года / Под редакцией В.А. Селезнева, И.А. Лукшина. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2022. – С. 450-455. – EDN ZKOYOE.
3. Гордынец, С.А. Амино- и жирнокислотная сбалансированность мясного сырья от телят разных генотипов / С.А. Гордынец // Пищевая промышленность: наука и технологии. – 2010 № 3 (9). – С. 60–68.
4. Гордынец, С.А. Функциональные мясные продукты: теория и практика [Текст]: монография / С.А. Гордынец. – Минск: РУП «Институт мясо-молочной промышленности», 2009 – 142 с.
5. Карелин, А.О. Правильное питание при занятиях спортом и физкультурой / А.О. Карелин. – СПб.: Диля, 2003 – 248 с.

6. Концентрат сывороточного белка. Лечебное питание // Arla Foods Ingredients. URL: <http://www.arlafoodsingredients.com/products/whey-protein-concentrate/medical-nutrition/>

7. Храпцов А.Г., Суюнчев О.А., Рудаков А.С., Сардак А.С. Использование КСБ-УФ для непрерывного производства мягкого сыра // сб. научных трудов СевКавГТУ. Серия «Продовольствие». 2008. № 4.

8. Шипулин В.И., Назарова О.Н. Теоретические и практические аспекты биотехнологии мясопродуктов с использованием микропартикулированного сывороточного белка// Современная наука и инновации. 2013. № 1. С.

9. Healthy living with naturally enhanced yoghurt// Arla Foods Ingredients. URL: http://www.arlafoodsingredients.com/globalassets/restricted/dairy_ho1-11.pdf

© Андреева С. В., Курако У.М., Левина Т.Ю., Мокрецов И.В., Левшина Е.С., 2024

Научная статья
УДК 637.136

ВЛИЯНИЕ СУХОГО ОБЕЗЖИРЕННОГО МОЛОКА НА ПОКАЗАТЕЛИ ТВОРОГА

Гетманец В.Н.

ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ г. Барнаул, Россия

Аннотация. В работе рассматривается целесообразность использования сухого обезжиренного молока при производстве творога. Проведено исследование о влиянии сухого обезжиренного молока на показатели творога. Установлено, что содержание сухого обезжиренного молока влияет на ряд показателей готового продукта, а именно увеличивается содержание белка, при этом снижается кислотность готового продукта. При внесении СОМ увеличивается выход готового продукта, что позволит повысить эффективность использования технологического оборудования.

Ключевые слова: творог, кисломолочные продукты, коагуляция, выход, сухое обезжиренное молоко, титруемая кислотность.

THE EFFECT OF SKIMMED MILK POWDER ON COTTAGE CHEESE INDICATORS

Hetmanets V.N.

Altai State Agrarian University, Barnaul, Russia

Abstract The paper considers the expediency of using skimmed milk powder in the production of cottage cheese. A study of the effect of skimmed milk powder on cottage cheese indicators has been conducted. It was found that the content of skimmed milk powder affects a number of indicators of the finished product, namely, the protein content increases and the acidity of the finished product decreases. When adding COM, the yield of the finished product increases, which will increase the efficiency of using technological equipment

Key words: cottage cheese, fermented milk products, coagulation, yield, skimmed milk powder, titrated acidity.

Введение. По результатам исследований Института питания РАМН у значительной части населения отмечается дефицит белка в питании. Основным молочным продуктом, в основе которого лежит молочный белок, является творог.

Творог – это белковый традиционный кисломолочный продукт, который должен включаться в рацион каждого человека. Данный вид кисломолочного продукта изготавливают путем сквашивания нормализованного молока внесением закваски.

Преимущества творога заключается в содержании кальция и белка, которые положительно влияют на нервную систему и способны предотвращать некоторые болезни [1].

В настоящее время потребители выбирают продукты питания с пониженным содержанием жира и высоким содержанием белка, этим требованиям отвечает творог и творожные изделия [2].

Сгусток при коагуляции белков молока образуется в результате дестабилизации нативных мицелл казеина.

Образования структуры геля происходит при разрушении гидратной оболочки казеиновых мицелл, что протекает в изоэлектрической точки (рН 4,6 единиц).

Данный процесс происходит при снижении отрицательного заряда казеиновых мицелл, эта происходит за счет ферментативного воздействия микроорганизмов закваски.

На процесс формирования сгустка и протекания коагуляции оказывают влияние различные факторы. Прямое воздействие на свойства сгустков оказывает влияние состав смеси, в том числе общее содержание сухого вещества.

Высокое содержание в молоке сухих веществ оказывает положительное влияние на протекание коагуляции и формирование структурно-механических свойств сгустка.

Объекты и методы исследований

Цель работы – изучить влияние СОМ на качественные показатели и выход и творога.

В связи с поставленной целью, были определены следующие задачи:

Изучить влияние дозы внесенного СОМ на показатели творога и на расход сырья.

В соответствии с поставленной задачей, исследование проводилось в лаборатории Алтайского государственного аграрного университета на кафедре технологии производства и переработки продукции животноводства.

Для получения творожных сгустков использовали обезжиренное молоко-сырье в разных объемах.

При выработке творога с использованием СОМ были составлены следующие образцы:

- вариант 1 – без внесения СОМ (контроль);
опытные
- вариант 1 – молоко + 1 % СОМ;
- вариант 2 – молоко + 2%СОМ
- вариант 3 - молоко + 3 % СОМ

При определении показателей сырья и готового продукта использовали общепринятые методики [3].

Результаты исследований. Творог выработывали кислотным способом, основным биообъектом в кислотной коагуляции является закваска. Для приготовления экспериментальных образцов использовали мезофильную закваску СНН- 19. Это газо- и ароматобразующая фагаустойчивая культура с медленным набором кислотности.

Содержание белка в сухом обезжиренном молоке составляет 34 %, при содержании жира 0,5 %. Содержание влаги было на уровне 4 %, при норме не более 5 %.

Таким образом, данное сырье полностью отвечало требованиям ГОСТ 33629-2015 «Консервы молочные. Молоко сухое, Технические условия». [3].

Состав образцов для приготовления творога представлен в таблице 1

Таблица 1- Рецепттура образцов смесей для творога

Ингредиенты	контрольный	опытный		
		1	2	3
Молоко	95	94	93	92
СОМ	-	1	2	3
Закваска	5	5	5	5
Итого	100	100	100	100

Таким образом, масса всех образцов была одинакова. Объем внесения закваски во всех вариантах составила 5%, Отличие состояла во внесении объема сухого обезжиренного молока и основного сырья.

Предварительно проводили восстановление сухого обезжиренного молока, для полного набухания белка проводили выдержку, после чего в соответствии с рецептурой составили образцы для производства творога.

Затем провели тепловую обработку, и охлаждение до температуры 30-32 °С, затем внесли закваску. Сквашивание проводили до образования сгустка. Сгусток разрезали на кубики, для лучшего отделения сыворотки провели отваривание.

Следующим процессом было отделение сыворотки, охлаждение творога.

Затем определили основные показатели готового продукта. Данные представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Основные показатели образцов творога

Показатель	контрольный	опытный		
		1	2	3
Массовая доля жира, %	9,05 ±0,1	9,00 ±0,21	8,86 ±0,1	8,50 ±0,1
Массовая доля белка, %	19,0 ±0,2	20,2 ±0,1	20,6 ±0,2	21,0 ±0,1
Массовая доля сухих веществ, %	33,4 ±0,3	37,3 ±0,2	42,5 ±0,1	45,1 ±0,4
Содержание влаги, %	66,6 ±0,9	62,7 ±1,0	57,5 ±0,8	54,9 ±0,9

Полученные результаты позволяют сделать заключение, что увеличение в смеси количества сухого обезжиренного молока в смеси привело к повышению количества сухих веществ до 45,1 % (3 варианте), что на 11,7% выше контрольного образца. При этом массовая доля белка увеличилась на 3% и составило 21% при внесении 3% СОМ. Необходимо отметить, что в соответствии с ГОСТ 31453-2013 «Творог. Технические условия» этот показатель должен быть не менее 16 %.

Так же, можно заметить, что при повышении СОМ в смеси, уменьшается массовая доля жира в твороге, которая, в 3 образце, по сравнению с контрольным вариантом, снизилась на 0,55% и составило 8,50%. При этом снизилось содержание влаги на 3,9 -11,7 %, в зависимости от объема внесения сухого обезжиренного молока.

Полученные данные были обработаны и установили выход творога в процентах по количеству готового продукта и сыворотки. Данные приведены в таблице 3.

Таблица 3– Выход творога

Показатель	контрольный	опытные		
		1	2	3
Выход творога, %	14 ±0,1	15,3±0,1	16,1±0,1	17±0,1
Количество сыворотки, %	86 ±1,1	84,7±1,1	83,9 ±1,1	83 ±1,1

Анализ полученных данных показал, что с увеличением в смеси СОМ выход увеличился на 1,3 -3 % с образцом 1 (контроль).

Также определили кислотность творога и творожной сыворотки. Полученные данные свидетельствуют о том, что внесение СОМ повлияло на изучаемый показатель. Так, при увеличении СОМ кислотность сыворотки увеличивается, а кислотность творога снижается. Кислотность творога опытных образцов составила 80-85 °Т, что на 50-55 ниже контрольного образца [4].

Согласно ГОСТ 31534 «Творог. Технические условия» кислотность 220 °Т, фактический показатель соответствуют детскому творогу ГОСТ 32927 «Творог для детского питания» (не более 150 °Т) [5].

Полученные в ходе проведения данные свидетельствуют о положительном влиянии внесения СОМ в смесь для производства творога. При этом увеличивается содержание белка, снижается содержание жира и увеличивается выход готового продукта, что позволяет более эффективно использовать оборудование.

Список литературы:

1. Паленова, Т.В. Полезные свойства обезжиренного молока / Т.В. Паленова Экономика и социум // Институт пищевых технологий и дизайна, 2016, 360-364 с.
2. Гетманец, В.Н. Разработка композиции творожных глазированных сырков /Сурский вестник №3 (23)., 2023, С 54-59.
3. ГОСТ 33629-2015 «Консервы молочные. Молоко сухое, Технические условия».
4. ГОСТ 31453-2013 Творог. Технические условия. Технические требования: введ. 2014.07.01. Москва, 2014, 2 с.
5. ГОСТ 32927 «Творог для детского питания».

© Гетманец В.Н., 2024

Научная статья
УДК 637.35

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ДЕСЕРТНОГО ТВОРОЖНОГО СЫРА

¹Машкина Е.И., ²Щетинина Е.М.

¹ФГБОУ ВО Алтайский государственный аграрный университет, г. Барнаул

²ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», г. Москва

Аннотация. Рынок творожных продуктов аналитиками оценивается, как динамично развивающийся, который подстраивается под изменяющуюся культуру потребления населения. В настоящее время потребители отдают предпочтение продуктам высокого качества без красителей и консервантов, обогащенным функциональными натуральными ингредиентами [1-3]. В статье приведены результаты разработки технологии производства творожного сыра с наполнителями: мята и какао. Дана оценка органолептических и физико-химических характеристик полученных образцов.

Ключевые слова: творожный сыр, расширение ассортимента, ингредиент, технология сыра.

THE TITLE OF THE ARTICLE
DEVELOPMENT OF PRODUCTION TECHNOLOGY
DESSERT COOK CHEESE

¹Mashkina E.I., ²Shchetinina E.M.

¹Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Altai State Agrarian University, Barnaul, Russia

²Federal State Budgetary Institution "Federal Research Center for Nutrition and Biotechnology", Moscow, Russia

Annotation. Analysts assess the market for curd products as dynamically developing, adapting to the changing consumer culture of the population. Currently, consumers prefer high-quality products without dyes and preservatives, enriched with functional natural ingredients [1-3]. The article presents the results of the development of technology for the production of curd cheese with fillers: mint and cocoa. An assessment of the organoleptic and physicochemical characteristics of the obtained samples is given.

Key words: curd cheese, expansion of assortment, ingredient, cheese technology.

Целью проведения исследований была разработка технологии приготовления творожного сыра с растительными наполнителями. Объектом исследования являлись творожный сыр с разными наполнителями. В качестве экспериментальных наполнителей были выбраны – сушеные листья мяты, какао.

Производство творожного сыра включало следующие этапы производства: молоко смешивалось с сахаром, и наполнителями, и подогревалось до температуры (98 ± 2) °С. В качестве наполнителей были выбраны: какао-порошок и листья мяты. На стадии кипения, вносили уксусную кислоту. Выделяющаяся при свертывании молока сыворотка имела желтовато-зеленоватый цвет с кислотностью (31 ± 2) °Т. Молоко свертывалось при температуре кипения в течении 1-2 минут. Из сырной смеси удаляли сыворотку. Полученная масса выкладывалась в форму и отправлялась под пресс на 1-3 часа. После этого удалялась оставшаяся сыворотка, полученная в процессе прессования. Созревание сыра происходило в течении 2 - 12 часов, в зависимости от плотности сыра. После этого сыр упаковывался и хранился.

В таблице 1 представлена рецептура творожного сыра, произведенного с разными растительными наполнителями.

Таблица 1 - Рецептура приготовления творожного сыра с разными наполнителями

Сырье	Контроль	«Мята»	«Какао-порошок»
Молоко цельное, л	1,0	1,0	1,0
Уксусная кислота, г	5	5	5
Сахар песок, г	100	100	100

Листья мяты, г	-	10	-
Какао-порошок, г	-	-	50

Соответствие продукции технологическим требованиям может быть установлено в результате проведения экспертизы и идентификации. При экспертизе образцов творожного сыра проводились органолептические исследования. Исходя из таблицы 3 видно, что творожный сыр всех видов соответствовал требованиям нормативных документов по органолептическим показателям. В ходе исследований было замечено, что образцы сыра без наполнителя имели сладкий вкус. А образцы сыра с наполнителями имели выраженный творожный вкус и привкус внесенных компонентов мяты и какао-порошка. Результаты дегустационной оценки творожного сыра с разными растительными наполнителями представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Дегустационная оценка творожного сыра с разными растительными наполнителями, балл

Показатель	Контроль	«Мята»	«Какао-порошок»
Вкус и запах	14,6	18,6	17,6
Консистенция	9,3	8,8	6,8
Цвет	7,6	9,1	8,0
Внешний вид	7,7	9,6	8,1
Общий балл	39,2	46,1	40,5

Дегустационная оценка показала (табл. 4) что творожный сыр с наполнителями «Мята» и «Какао-порошок» имели высокие показатели. Общий суммарный балл для образца сыра «Какао-порошок» был ниже на 5,6 баллов, чем у сыра «Мята». На следующем этапе определяли физико-химические показатели творожного сыра, такие как содержание влаги, жира, белка и углеводов.

По физико-химическим показателям, количество белка у творожного сыра с наполнителем «Мята» больше на 2,6%, чем у контрольного образца, и на 1,7% чем у творожного сыра с наполнителем «Какао- порошок», жира, так же в образце творожного сыра с наполнителем «Мята» на 4,7% выше, чем у контрольного образца, но меньше на 0,9%, чем в образце творожного сыра с наполнителем «Какао-порошок». Углеводов больше в творожном сыре с наполнителем «Какао-порошок» на 2% больше, чем в образце с наполнителем «Мята» и на 3,7% больше, чем в контрольном образце. Влагит содержится в творожном сыре с наполнителем «Какао-порошок» – 47,8%, это на 1,7%, больше, чем в образце с наполнителем «Мята» и на 2,6% больше, чем в контрольном образце – 45,2%.

Согласно полученным результатам, можно сделать вывод о том, что производство творожного сыра с мятой или какао актуально, с точки зрения расширения ассортимента, а также стоит отметить, что такие сыры обладают высокими качественными характеристиками.

Список литературы:

1. Хамагаева И.С., Щетинина Е.М. Технология мягкого сыра из молока сельскохозяйственных животных // Молочная Промышленность, 2016. №8. С. 52-55.
2. Перевертова, О. Творожный сыр: новый продукт в вашем ассортименте // Переработка молока. 2020. № 7 (249). С. 29.
3. Уткина О.С., Ачкасова Е.В., Головкина В.М. Технология производства творожного сыра на основе термокислотного свертывания молока // Вестник КрасГАУ. 2021. № 1 (166). С. 155-162.

© Машкина Е.И., Щетинина Е.М. 2024

Научная статья
УДК 634.86

ИЗУЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ МИКРО- И МАКРОЭЛЕМЕНТОВ В ЯГОДАХ ВИНОГРАДА РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ

¹Щетинина Е.М., ²Сидорова Е.С.

¹ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», г. Москва

²ФГБОУ ВО «РОСБИОТЕХ», г. Москва

Аннотация. В условиях импортозамещения на территории Российской Федерации с каждым годом набирает популярность виноградарство [1]. Специалисты выращивают различные сорта винограда, из которых производится широкий ассортимент вин и соков [2-6]. С учетом богатого состава ягоды винограда могут представлять интерес, как натуральный растительный ингредиент в составе поликомпонентной продукции, особенно специализированного назначения, что сегодня очень актуально. Целью данной работы являлось провести сравнительную характеристику сортов винограда по содержанию антоцианов, с перспективой дальнейшего использования винограда в качестве растительного ингредиента в составе пищевых продуктов. Объектом исследования являлись сорта винограда Пино и Каберне Совиньон, производимые на территории Краснодарского края.

Ключевые слова: ягоды винограда сорта Пино, ягоды винограда сорта Каберне Совиньон, макроэлементы, микроэлементы, продукты питания.

THE TITLE OF THE ARTICLE

¹Shchetinina E.M. ²Sidorova E.S.

¹Federal State Budgetary Institution "Federal Research Center for Nutrition and Biotechnology", Moscow, Russia

²Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "ROSBIOTECH", Moscow, Russia

Abstract In the conditions of import substitution in the Russian Federation, viticulture is gaining popularity every year. Experts grow various varieties of grapes, from which they produce a wide range of wines and juices. Taking into account their rich composition, grape berries may be of interest as a natural herbal ingredient in multicomponent products, especially for specialized purposes, which is very important today. The purpose of this work was to conduct a comparative characterization of grape varieties based on anthocyanin content, with the prospect of further use of grapes as a plant ingredient in food products. The object of the study is the Pinot and Cabernet Sauvignon grape varieties produced in the Krasnodar region.

Key words: Pinot grape berries, Cabernet Sauvignon grape berries, macroelements, microelements, food.

Целью работы являлось провести сравнительную характеристику сортов винограда по содержанию макро- и микроэлементов для того, чтобы рассмотреть целесообразность обогащения продуктов питания данным растительным сырьем.

Объектом исследования являлись ягоды сорта винограда Каберне Совиньон и Пино, производимые на территории Краснодарского края Российской Федерации.

Для определения микро- и макроэлементов использовали метод атомной абсорбции и атомно-абсорбционный спектрометр А-2 ООО «НПО Аквилон» с электротермической ячейкой и пламенной горелкой соответственно. Подготовку проб проводили с использованием системы микроволнового разложения speedwave MWS-2, производитель Berghof Products + Instruments GmbH. Разложение пробы проводили при следующих условиях: нагрев до давления 150 кПа со скоростью 20 кПа/мин, затем нагрев до давления 800 кПа со скоростью 80 кПа/мин, выдержка 1 мин при давлении 800 кПа, нагрев до давления 1500 кПа со скоростью 80 кПа/мин, выдержка 10 мин при давлении 1500 кПа и охлаждение.

Сбор данных и обработку результатов проводили с помощью программных обеспечений: высокоэффективные жидкостные хроматографы Agilent модели 1260 Infinity II LC – OpenLab CDS 2.5, потенциметрический титратор АТП-02 – Nitrate 5.x, атомно-абсорбционный анализатор – ААWin 3.0.

В таблице 1 представлены данные по содержанию микро- и макроэлементов в ягодах Каберне Совиньон и Пино.

Таблица 1 - Содержание микро- и макроэлементов в ягодах Каберне Совиньон и Пино

п/п	Наименование компонента	Каберне Совиньон		Пино	
		фактическое значение	в пересчёте на абсолютно сухие вещества мг/100 г	фактическое значение	в пересчёте на абсолютно сухие вещества мг/100 г

			а.с.в.		а.с.в.
<i>Макроэлементы:</i>					
	Натрий	9,0±4,5	61,2±8,5	3,0±1,5	26,0±4,5
	Кальций	13,0±5,6	88,4±9,2	22,0±7,6	191,3±11,2
	Магний	8,0±4,6	54,4±6,9	4,0±2,3	34,8±6,8
	Калий	58,0±7,2	394,6±28,5	38,0±6,6	330,4±27,4
	Фосфор	16,0±5,5	108,8±10,8	8,0±3,5	69,6±6,8
<i>Микроэлементы:</i>					
	Железо	0,9±0,4	6,1±3,0	0,4±0,2	3,5±1,5
	Марганец	0,52±0,2	3,5±1,5	0,15±0,1	1,3±0,6
	Цинк	0,11±0,06	0,74±0,3	0,05±0,03	0,4±0,2
	Алюминий	25,4±7,8	172,8±17,3	15,2±6,8	132,1±13,2
	Бор	21,5±7,8	146,2±14,6	13,1±6,2	114±11,4
	Ванадий	14,2±6,5	96,6±9,6	8,4±3,8	73,0±7,3
	Кобальт	1,0±0,5	6,8±2,8	0,3±0,15	2,6±1,2
	Медь	48,0±9,5	326,5±22,2	28,0±7,8	243,4±18,5
	Молибден	2,8±1,4	19,0±7,2	1,2±0,6	10,4±4,8
	Никель	0,6±0,3	4,1±1,8	0,2±0,1	1,7±0,7
	Рубидий	8,5±4,2	57,8±7,8	4,1±2,2	35,6±6,8
	Селен	0,16±0,08	1,1±0,5	0,08±0,04	0,7±0,3
	Хром	1,3±0,6	8,8±3,2	0,08±0,04	0,7±0,35
	Цинк	0,11±0,06	0,75±0,25	0,05±0,025	0,4±0,2

Согласно полученным данным, проведенного анализа минерального состава ягод винограда, результаты исследований показывают, что в ягодах винограда содержится богатый комплекс макро- и микроэлементов. Из макроэлементов в ягодах Каберне Совиньон и Пино преобладает калий соответственно 394,6 мг/100 г а.с.в. и 330,4 мг/100 г а.с.в. Ягоды винограда Пино больше накапливают кальция, чем ягоды винограда Каберне Совиньон в 2,2 раза и составляет 88,4±9,2 мг/100 г а.с.в. и 191,3±11,2 мг/100 г а.с.в., соответственно. Содержания натрия выше в ягодах винограда Каберне Савиньон и составляет 61,2±8,5 мг/100 г а.с.в., а в ягодах Пино 26,0±4,5 мг/100 г а.с.в. Содержание магния и фосфора выше в ягодах винограда Каберне Савиньон и составляет 54,4±6,9 мг/100 г а.с.в. и 108,8±10,8 мг/100 г а.с.в., тогда как в ягодах винограда Пино 34,8±6,8 мг/100 г а.с.в. и 69,6±6,8 мг/100 г а.с.в. соответственно.

В целом можно отметить, что общее содержание макроэлементов больше в ягодах винограда Каберне Савиньон и равно 707,4 мг/100 г а.с.в. и в Пино 652,1 мг/100 г а.с.в. Микроэлементы, выявленные в составе ягод Каберне Совиньон, а именно натрий, кальций, магний, калий и фосфор участвуют во всех основных процессах, протекающих в организме человека, так как входят в состав гормонов, витаминов, ферментов, что делает его очень ценным с точки зрения дальнейшего использования.

Из микроэлементов в значимых количествах обнаружены: медь, алюминий, бор. Стоит отметить наличие минерального антиоксиданта – селена. По уровню накопления микроэлементов ягоды Каберне Совиньон превосходят Пино в 1,5- 2,7 раза, а по содержанию хрома - в 11,5 раз.

С учетом экспериментально установленного макро и микроэлементного состава можно сделать вывод о том, что ягоды винограда Пино и Каберне Совиньон могут быть использованы в качестве растительного ингредиента в составе поликомпонентной продукции.

Список литературы:

1. Кулдошева Ф. С., Ибрагимов Р. Р. Тенденции переработки вторичного сырья (семян винограда) // *Universum: технические науки*. 2020. № 11-2 (80). С. 75-77.
2. Бахмулаева З. К., Магадова С. А. Микронутриентный состав винограда, произрастающего в Дагестане // *Вопросы питания*. 2015. Т. 84. № 2. С. 59-62.
3. Атакулова Д. Т., Додаев К. О. Исследование минерального состава виноградных листьев // *Universum: технические науки*. 2021. № 12-4 (93). С. 9-12.
4. Магадова С. А., Бахмулаева З. К., Власова О. К. Содержание минеральных веществ и витаминов в винограде сортов мускат пейтель, салам, яй изюм розовый // *Вестник Дагестанского научного центра РАН*. 2019. № 75. С. 18-23.
5. Бахмулаева З. К., Власова О. К., Магадова С. А. Минеральные вещества и витамины в винограде местных сортов Дагестана// *Проблемы развития АПК региона*. 2018. № 3 (35). С. 13-17.
6. Макуев Г. А., Омаров Ш. К., Раджабова Г. Б. Минеральный состав ягод перспективных сортов винограда зарубежной селекции в условиях южного Дагестана // *Международный научно-исследовательский журнал*. 2018. № 1 (67). С. 100–103.

© Щетинина Е.М., Сидорова Е.С. 2024

Научная статья
УДК 637.525

ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ПОСОЛА НА КАЧЕСТВО ВЯЛЕННОГО МЯСА МАРАЛА

Горшков В.В.

ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ г. Барнаул, Россия

Аннотация. В статье изучение влияние разных способов посола – сухого и мокрого, на качество мяса маралов. Вяленое мясо марала, произведённое мокрым посолом, имело более выраженный вкус и аромат, было менее сухим и

красного цвета, по сравнению с мясом, приготовленным с использованием сухого посола. При мокром посоле содержание белка было на 0,67 % выше, чем при сухом, а содержание золы в 2,2 раза меньше.

Ключевые слова: марал, маралятина, мясо, органолептические свойства, белки, жиры, пищевая ценность.

INFLUENCE OF SALING METHOD ON THE QUALITY OF JERKED MERAL MEAT

Gorshkov V.V.

Altai State Agrarian University, Barnaul, Russia

Annotation. The article examines the influence of different salting methods - dry and wet - on the quality of deer meat. Dried deer meat produced with wet salting had a more pronounced taste and aroma, was less dry and red in color, compared to meat prepared using dry salting. With wet salting, the protein content was 0.67% higher than with dry salting, and the ash content was 2.2 times less.

Keywords: deer, maral meat, meat, organoleptic properties, proteins, fats, nutritional value.

Введение

Помимо классических отраслей в регионе развито мараловодство, которое занимается разведением эндемиков Алтайского края – маралов из семейства благородных оленей и получением разнообразной продукции, в первую очередь пантов [1]. Благодаря высокой полноценности белка и минерального состава, отсутствию жира, мясо марала является диетическим продуктом и деликатесом [2, 3]. Маралы – это крупные животные с убойным выходом 65% и имеют достаточно большой выход мяса со съедобных частей туши [4, 5]. Поэтому мясо марала используют как для непосредственного употребления, так и для изготовления разного рода деликатесов и мясных полуфабрикатов.

Одним из важнейших этапов приготовления мяса марала как для непосредственного употребления, так и для полуфабрикатов, является его посол. Основными способами являются мокрый посол мяса и сухой. Каждый из них имеет свои преимущества и недостатки. Сухой способ посола менее трудоёмкий и более дешёвый, однако он более приемлем при засолке мяса с жировой тканью, например, свинины или баранины.

Мясо марала практически не содержит жира, однако ввиду простоты, дешевизны и доступности ингредиентов, до сих пор именно этот способ наиболее предпочтителен при посоле мяса марала. Соль значительно вытягивает влагу из, без того, достаточно сухой маралятины, консервируя мясо, однако продукт получается довольно солёным, жестким, теряется специфический привлекательный запах «дичины», и ввиду плотности мышечных волокон, соль распределяется в толще мяса неравномерно. Однако, срок хранения такого мяса оставляет год и более [6].

Мокрый посол используют чаще при консервировании рыбы. Так как соль в тузлуке при таком посоле неравномерно поступает в глубокие слои и не просаливает. Необходимость установления эффективности разных способов посола маральятины обуславливает актуальность исследований.

Цель и задачи исследований

Целью исследований являлась – оценка качества вяленого мяса марала при разных способах посола.

В задачи исследования входило: 1) оценить технологию вяления маральятины при сухом и влажном способах посола мяса, 2) оценить органолептические характеристики и пищевую ценность мяса марала с разным посолом.

Материалы и методы

Мясо марала (маральятину) получали и консервировали вялением в СПК «Кайтанак», Усть-Коксинский район, Республика Алтай.

Объектом исследования являлось вяленое мясо с разными способами посола: сухой и мокрый.

Методы исследования: органолептические, лабораторные.

Результаты исследований

В условиях СПК «Кайтанак» готовят маральятину вяленую с использованием сухого посола. Мясо берут непосредственно после забоя, после остывания. Разделяют тушу, проводят обвалку и жиловку. Для приготовления вяленого деликатеса мясо разделяют на пласты 3-5 см, натирают солью, укладывая рядами в тару и оставляя на 24 часа. После этого мясо вывешивают на шпагат с расстоянием в 4-5 см в затемнённом, чистом, сухом и проветриваемом помещении и вялят до готовности. Продолжительностью вяления 15-30 дней в зависимости от погоды. Затем мясо упаковывают и реализуют как деликатесную продукцию. Искусственную сушку используют только для досушивания готового продукта перед упаковкой, так как в условиях Горного Алтая это требует дополнительных энергозатрат и наличия электролинии, что значительно удорожает продукцию.

Для мокрого посола предварительно готовили тузлук с использованием соли, перца и лаврового листа. В охлаждённый раствор помещали пласты мяса, после чего развешивали для стекания рассола, и затем отправляли на вяление. При вялении с мокрым посолом продолжительность вяления составляла 2,5-3 недели, то есть продолжительность вяления сокращалась примерно на неделю.

Это связано с тем, что при мокром посоле соль более глубоко и быстро проникала в толщу мяса, равномерно распределяясь по продукту, соответственно, и биохимические процессы проходили более интенсивно.

Органолептическая характеристика приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептические показатели вяленого мяса марала

Наименование показателя	Способ посола	
	сухой	мокрый
Место взятия	Часть туши марала (лопатка).	Часть туши марала (лопатка).
Консистенция	Плотная, твердая,	Плотная, более мягкая

	свойственная данному виду продукта.	свойственная данному виду продукта.
Цвет	От темно-коричневого до темно-красного.	От светло-коричневого до светло-красного.
Запах и вкус	Приятные, свойственные данному виду продукта, с выраженным ароматом пряностей и вяления (для сыровяленых), без посторонних привкуса и запаха, вкус слегка острый, в меру соленый.	Приятные, свойственные данному виду продукта, с менее выраженным ароматом пряностей (для сыровяленых), без посторонних привкуса и запаха, вкус слегка острый, слабосоленый.
Суммарный балл	21,2±0,56	23,6±0,64
Внешний вид готового продукта		

Образец, приготовленный с использованием мокрого посола, имел более выраженный «дичинный» вкус и аромат, и более привлекательный светло-красный цвет и более мягкую консистенцию. Наиболее высокие баллы получены по показателям аромата и вкуса, цвета и консистенции.

Пищевая ценность готовых продуктов приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Пищевая ценность вяленого мяса, г / 100 г, $X \pm S_x$

Показатель	Способ посола	
	сухой	мокрый
Влага	74,6±0,6	75,8±1,1
Белок	21,03±0,45	21,7±0,32
Жир	1,15±0,12	1,05±0,11
Зола	3,21±0,06	1,43±0,04
В т.ч. соль	4,5±0,1	5,0±0,1

Использование влажного посола позволило увеличить показатель влагоудерживающей способности мяса, вследствие чего в вяленой маралятине, при производстве которой использовался сухой посол, соответственно из мяса извлекается большая часть влаги, экстрактивных веществ и белков, по

сравнению с мясом, при приготовлении которого использовался влажный способ посола.

Количество белка в вяленом мясе с мокрым посолом было выше на 0,67 %, тогда как золы было почти в половину меньше, что обусловлено интенсивным накоплением поваренной соли в толще мышечной ткани. При этом в процессе посола в рассол, выделяющийся при сухом посоле, более интенсивно переходят белковые экстрактивные, минеральные и другие вещества, количество которых зависит от условий посола, крепости и количества рассола и длительности процесса.

Заключение

Использование мокрого посола в условиях СПК «Кайтанак» позволило сократить процесс вяления мяса марала на неделю, получить продукцию с высокими органолептическими характеристиками, особенно были выражены показатели вкуса и аромата. Вяленая маралятина, произведенная мокрым посолом, имела более нежную консистенцию и приятный более ярко-красный цвет. В мясе марала с использованием мокрого посола содержание белка было выше на 0,67% в 100 г. Использование мокрого посола позволило увеличить рентабельность производства вяленой маралятины на 2,6 %.

Список литературы

1. Горшков, В.В. Повышение качества пантов использованием разных способов их консервирования / В.В. Горшков, Е.И. Машкина, Е.М. Щетинина // Ползуновский вестник. 2022. № 1. С. 95–99. doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2022.01.013.
2. Шелепов, В.Г. Пищевые продукты на основе нетрадиционного мясного сырья животных Сибири и Арктики монография / В.Г. Шелепов, В.А. Углов, Е.В. Бородай, В.М. Позняковский. Кемерово: Кемеровский государственный университет. 2019. 233 с.
3. Технические условия № 9865-003-29734071-03. Маралы для убоя. Определение упитанности. Барнаул: АЦСМ. 2003. 8 с.
4. Мышалова, О.М. Комплексные исследования мяса маралов для обоснования использования в технологии деликатесной продукции / О.М. Мышалова, Г.В. Гуринович, Я.С. Гурикова // Техника и технология пищевых производств. 2016. Т. 42. № 3. С. 38-43.
5. Технические условия № 9865-001-29734071-03. Мясо маралов в тушах и полутушах. Барнаул, АЦСМ, 2003. 10 с.
6. Нестеренко Антон Алексеевич, Каяцкая Анастасия Сергеевна Посол мяса и мясопродуктов // Вестник НГИЭИ. 2012. №8. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/posol-myasa-i-myasoproduktov> (дата обращения: 21.05.2024).

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СЫРА БЕЛПЕР КНОЛЛЕ С ДОБАВЛЕНИЕМ МЕДА И ОБЛЕПИХИ

Буцких О.А., Горшков В.В.

ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ г. Барнаул, Россия

Аннотация. Изучена технология и эффективность обогащения сыра Белпер Кнолле мёдом и облепихой. Наилучшими показателями обладал образец с добавками в количестве 7% от массы, что положительно повлияло на вкус и запах готового продукта и не изменило его консистенцию. По мере увеличения доли мёда с облепихой в продукте изменяется вкус и запах, консистенция, появляется очень сладкий вкус, сильно выражен аромат мёда, мягкая, эластична консистенция, что не является нормой для твёрдого сыра. Введение добавок увеличило содержание сухих веществ в сыре на 0,8-2,3 %. Установлено, что титруемая и активная кислотность напрямую зависит от количества внесенного меда и увеличивается на 33-53 °Т.

Ключевые слова: сыр, Белпер Кнолле, органолептические показатели, мёд, облепиха.

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY AND QUALITY EVALUATION OF BELPER KNOLLE CHEESE WITH THE ADDED HONEY AND SEA BUCKTHORN

Butskikh O.A., Gorshkov V.V.

Altai State Agrarian University, Barnaul, Russia

Annotation. The technology and effectiveness of enriching Belper Knolle cheese with honey and sea buckthorn have been studied. The sample with additives in an amount of 7% by weight had the best performance, which had a positive effect on the taste and smell of the finished product and did not change its consistency. As the proportion of honey with sea buckthorn in the product increases, the taste and smell, consistency changes, a very sweet taste appears, the aroma of honey is strongly pronounced, and the consistency is soft and elastic, which is not the norm for hard cheese. The introduction of additives increased the dry matter content in cheese by 0.8-2.3%. It has been established that titratable and active acidity directly depends on the amount of honey added and increases by 33-53 °T.

Keywords: cheese, Belper Knolle, organoleptic characteristics, honey, sea buckthorn.

Введение

Сыр занимает уникальное место в питании человека. Этот древний продукт имеет высокую питательность, богат белком, минеральными

компонентами и витаминами, хорошо утоляет голод [1]. В настоящее время ассортимент сыров довольно разнообразен и благодаря новым технологиям и пищевым ингредиентам сыры способны удовлетворить вкус даже самых требовательных потребителей.

Сыр Белпер Кнолле происходит из швейцарского города Белп и имеет уникальное сочетание вкусовых, ароматических характеристик и консистенции. Для придания продукту уникальных лечебных и питательных свойств была разработана технология приготовления этого вида сыра с добавлением продуктов, составляющих заслуженную славу Алтайского края – мёда и облепихи, что и обусловило актуальность данной работы.

Облепиха – это кладёшь полезных элементов, в первую очередь, витаминов (А и Е) и полиненасыщенных жирных кислот [2, 3]. Мёд является уникальным продуктом, обладающим высокими вкусовыми свойствами, а также бактерицидным, противовоспалительным, противоаллергическим действием [4].

Материалы и методы исследований

Целью исследований являлась разработка технологии и оценка качества сыра Белпер Кнолле с добавлением мёда и облепихи.

Для этого были поставлены задачи: 1) разработать технологию внесения в сыр Белпер Кнолле мёда и облепиховых ягод; 2) провести рецептурный расчёт, выработку и оценку органолептических показателей сыра Белпер Кнолле с добавлением мёда и облепихи и провести органолептическую оценку готового продукта; 3) оценить физико-химические показатели готового продукта.

Исследования проводили в ООО ПК «Формула» (компания «Два сыровара»)

Объектом исследования в данной работе является сыр Белпер Кнолле с облепихой без добавления мёда, и с добавлением мёда в разных соотношениях. Органолептическую оценку проводились на предприятии в соответствии с ГОСТ 33630-2015. Физико-химические исследования проводились в «Центральной научно-производственной ветеринарной радиологической лаборатории» ФГБУ ЦНПВРЛ. Была изучена технология производства, произведен рецептурный расчет исследуемого продукта, приведена характеристика основному и вспомогательному сырью, определены оптимальные параметры, режимы и соотношения продуктов, произведена выработка исследуемого продукта с облепихой и с соотношениями мёда 0%, 7%, 10% и 15% от массы сыря.

Результаты исследований

Сыр Белпер Кнолле готовится [5] из коровьего молока, которое гидравлическим насосом поступает в технологическую ванну на пастеризацию при температуре 70-72°C в течение 15-20 секунд, а затем охлаждается до температуры заквашивания. Сквашивают молоко закваской мезофильных культур молочнокислых лактококков 8-12 часов до получения плотного сгустка, который потом разбивают и переваливают массу в формы. После самопрессования сыр подвешивают 6-12 часов до получения новой консистенции. Затем полученные сырные головки смешивают со специями, а

также мёдом и облепихой у опытных образцов и тщательно перемешивают, формируя шарики, которые хорошо отбивают, избавляя их от скопления воздуха и для предотвращения разломов и трещин. Готовый мягкий сыр в виде шариков обваливают в смеси специй и отправляют в цех выдержки, где сыр подсушивается и созревает течение 60 суток в бумажной упаковке при температуре $+4\pm 2^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности 85%.

Экспериментально было установлено, что оптимальным уровнем внесения меда и облепихи было включение ингредиентов в количестве 7% на 100 г готового продукта. Рецептурный расчёт приведён в таблице 1.

Таблица 1 – Рецептурный расчёт сыра Белпер Кнолле с добавлением мёда и облепихи (на производственную выработку 10 кг готового продукта)

Сырё	Без добавок	С облепихой и мёдом (7%)
Молоко коровье цельное, м.д.ж. 4%, л	71,66	63,2
Молоко коровье обезжиренное, м.д.ж. 0,5%, л	4,34	3,8
Бактериальная закваска, г	0,66	0,59
Хлористый кальций, г	15,2	13,4
Сычужный фермент, г	1,9	1,675
Поваренная соль, г	80,4	80,4
Сахарная пудра, г	660	-
Мёд цветочный натуральный, г	-	703,5
Облепиха сублимационной сушки, г	-	301,5

Органолептическая оценка образцов сыра Белпер Кнолле без добавок и с разным уровнем включения мёда и облепихи приведена на рис. 1, из которого следует, что внесение меда в разном соотношении повлияло на вкус и запах сыра. Наилучшими эти показатели были у образца сыра с содержанием меда 7%, который характеризовался приятным слабовыраженным медовым ароматом и ярким ароматом облепихи, при этом чувствовался сливочный сырный вкус и запах, а выраженный медовый вкус не перебивал сырный вкус и выраженный вкус облепихи, в меру сладкий, пряный, слегка острый вкус.

Показатели органолептической оценки

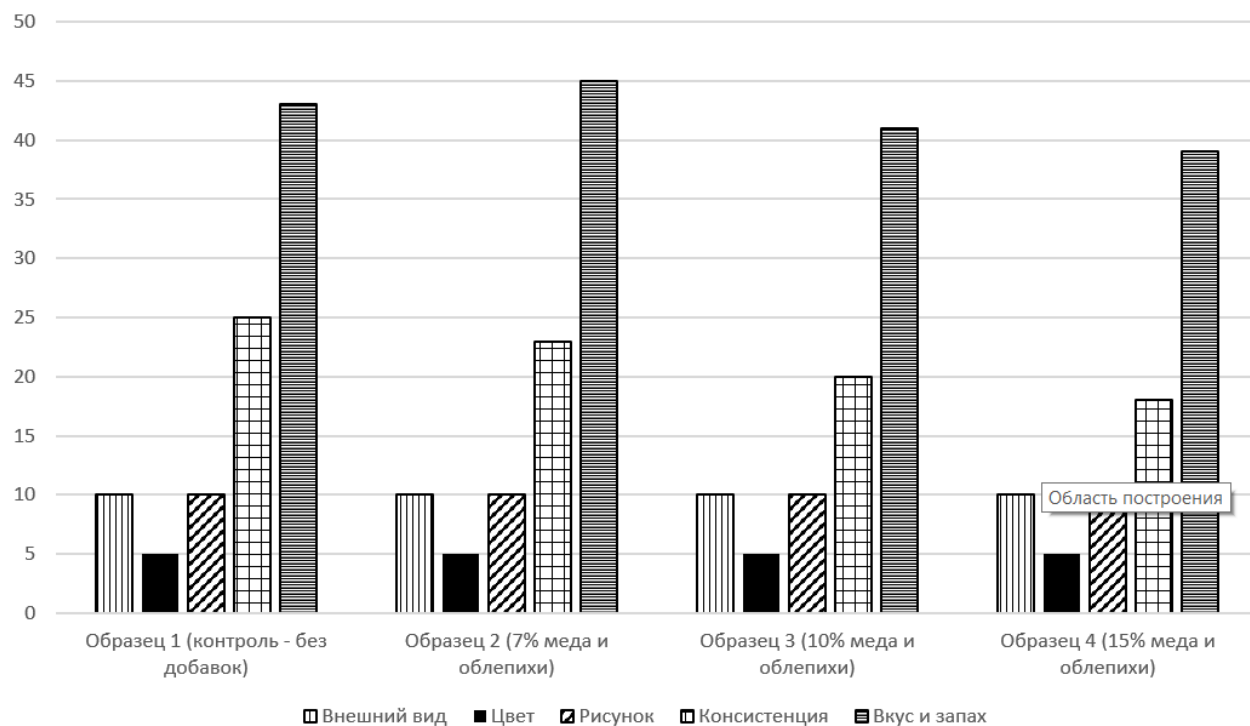


Рисунок 1 - Органолептическая оценка сыра Белпер Кнолле

Образцы с содержанием мёда и облепихи 10 и 15 % имели сильно выраженный аромат меда, забивающий естественный сырный аромат, чрезмерную сладость, слабый сырный вкус и слабый вкус облепихи.

Сравнительный анализ физико-химических показателей сыра Белпер Кнолле приведён в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-химические показатели сыра

Показатель	Образец 1 контроль	Образец 2 (7% добавки)	Образец 3 (10% добавки)	Образец 4 (15% добавки)
Массовая доля сухих веществ, %	51,6±0,8	52,4±0,8	52,8±0,8	53,9±0,8
Массовая доля влаги, %	48,4±0,8	47,6±0,8	47,2±0,8	46,1±0,8
Титруемая кислотность, °Т	225±0,05	258±0,05	262±0,05	278±0,05
Активная кислотность, рН	5,57±0,06	5,63±0,06	5,69±0,06	5,77±0,06

При добавлении меда с облепихой содержание сухих веществ увеличилось на 0,8-2,3%, титруемая кислотность – на 14,7-23,5 %.

Закключение

Сыр с добавлением меда в количестве 7% мёда от общей массы превзошел остальные образцы по балльной оценке: вкусу и запаху образец 2 набрал на 2 балла больше, чем контрольный образец (без добавок), на 4 балла

больше, чем образец 3, и на 6 баллов больше, чем образец 4. По консистенции выбранный образец был хуже контрольного на 2 балла, и лучше на 3 и 5 баллов образцов 3 и 4 соответственно. Наиболее оптимальным является внесение меда в количестве 7%, так как придает сыру приятный вкус и аромат, практически не изменяет консистенцию готового продукта, и не добавляет продукту чрезмерную сладость. В зависимости от сроков созревания, содержание влаги в сыре варьирует от 67 до 15 %. При внесении добавок доля сухих веществ закономерно увеличивалась с 51,6 до 53,9 %. Показатели титруемой и активной кислотности напрямую зависели от количества внесенного меда с облепихой и увеличивалось на 33-53 °Т и на 0,06-0,2 соответственно.

Список литературы:

1. Кузнецова, О. Ю. Молоко и молочные продукты: учебное пособие / О. Ю. Кузнецова, Г. О. Ежкова. Казань: КНИТУ, 2019. 168 с.
2. Горшков, В.В. Природные компоненты – источники энергии, витаминов и минералов // Животноводство России. 2018. №11. С. 47-48.
3. Пищевые и лекарственные свойства культурных растений: учебное пособие / В. Н. Наумкин, Н. В. Коцарева, Л. А. Манохина, А. Н. Крюков. Санкт-Петербург: Лань, 2022. 400 с.
4. Красочко, П.А. Технология продуктов пчеловодства и их применение: учебник для вузов / П. А. Красочко, Н. Г. Еремия ; под редакцией П. А. Красочко. Санкт-Петербург: Лань, 2022. 660 с.
5. Оноприйко, А.В. Производство молочных продуктов / А.В. Оноприйко, А.Г. Храмов, В.А. Оноприйко. Ростов-на-Дону: Март, 2004. 383 с.

© Буцких О.А., Горшков В.В., 2024

Научная статья
УДК 637.52

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АПИПРОДУКТОВ В МЯСНОЙ ИНДУСТРИИ

Васильев А.А., Сухов М.А., Гиро Т.М., Мокрецов И.В. Левина Т.Ю.

ФГБОУ ВО Саратовский государственный университет генетики биотехнологии инженерии им. Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

Аннотация: В обзорной статье рассмотрены основные апипродукты (мёд, воск, прополис, перга пчелиная, маточное молочко) и возможность их использования в мясной отрасли. Мёд используется как заменитель сахара в технологии сыровяленых колбас. Воск пчелиный применяется в качестве дополнительного покрытия колбасных оболочек (таухмасса). Настойка прополиса способствует снижению нежелательной микрофлоры поверхности оболочек сыровяленых колбасных изделий. Пергу пчелиную, пыльцу и маточное молочко рекомендовано использовать как обогатители сыровяленых мясных изделий.

Ключевые слова: апипродукты, воск пчелиный, мёд, прополис, перга пчелиная, сыровяленые колбасы, колбасные оболочки

THE USE OF APIPRODUCTS IN THE MEAT INDUSTRY

Vasiliev A.A., Sukhov M.A., Giro T.M., Mokretsov I.V. Levina T.Yu.
Saratov State University of Genetics Biotechnology Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

Abstract: The review article discusses the main agricultural products (honey, wax, propolis, bee parchment, royal jelly) and the possibility of their use in the meat industry. Honey is used as a sugar substitute in the technology of cured sausages. Beeswax is used as an additional coating of sausage casings (tauhmass). Propolis tincture helps to reduce the undesirable microflora of the surface of the shells of cured sausages. Bee bread, pollen and royal jelly are recommended to be used as fortifiers of dried meat products.

Keywords: apiproducs, beeswax, honey, propolis, bee bread, cured sausages, sausage casings

Использование пищевых добавок в мясных изделиях является актуальным вопросом мясной индустрии. Обогащители, улучшающие показатели качества продукта: функциональные, технологические, физико-химические, органолептические, микробиологические, вызывают интерес среди потребителей.

Одним из перспективных направлений использования добавок являются натуральные пищевые ингредиенты, например - апипродукты. Апипродукты — это продукты жизнедеятельности пчел (пчелиный мед, пчелиный воск, прополис, цветочная пыльца, перга, маточное и трутневое молочко, пчелиный яд, экстракт пчелиной огневки). Будучи сложными по химическому составу, апипродукты обладают свойствами нутрицевтиков и парафармацевтиков и содержат все необходимые для жизнедеятельности организма аминокислоты, витамины, ферменты, кислоты, минеральные вещества и др. [1].

Мёд - нектар, собранный медоносной пчелой и обогащённый ферментами плоточных желёз (диастаза, инвертаза, глюкозооксидаза и т.д.). Нектар под воздействием ферментов, при температуре трансформируется в мёд.

Из литературных данных известно об использовании продукции пчеловодства в технологии ферментированных колбас. В данном направлении проводились исследования учёными кафедры «Технологи производства и переработки продукции животноводства» Вавиловского университета, в том числе в рамках научной работы со студентами и аспирантами.

В частности, пчелиный мёд можно использовать в рецептурах сыровяленых и сырокопчёных колбас, как заменитель сахара. В качестве углеводов используется пчелиный мёд и лактулоза в количестве 0,3% и 0,2% к массе сырья соответственно, в качестве бактериального препарата применяются стартовые культуры содержащие в составе комплекс молочнокислых бактерий и стафилококков формирующих вкусо-ароматический профиль продукта.

Стартовые культуры перерабатывают углеводы с образованием молочной кислоты, что в свою очередь ускоряет снижение активной кислотности (рН) и способствует более быстрой ферментации [3]. В качестве углеводов используется пчелиный мёд и лактулоза в количестве 0,3% и 0,2% к массе сырья соответственно, в качестве натурального усилителя вкуса – экстракт дрожжей в количестве 0,5% к массе сырья, в качестве бактериального препарата применяется Альтер Старт Прима 2 в количестве 0,02%, состоящий из комбинации вкусо-образующих, нитрито-восстанавливающих стафилококков (*Staphylococcus carnosus*) и гомоферментативных лактобацилл и педиококков (*Lactobacillus curvatus*, *Pediococcus pentosaceus*) [3].

Пчелиный воск — смесь органических веществ, вырабатываемых восковыми железами медоносных пчёл для постройки сот. В технологии производства сыровяленых колбасных изделий используется в качестве несъедобной таухмассы. Таухмасса— специальная масса (гель, обмазка), наносимая на поверхность колбасных изделий для защиты от пересыхания или воздействия влаги. Это внешняя оболочка для колбасы, способная без изменений выдерживать условия хранения и транспортировки. Используется преимущественно на производстве сыровяленых колбас. Обмазка не отслаивается, не облетает и не лопаются. Использование таухмассы позволяет производителям отказаться от вакуумной полиэтиленовой оболочки колбасных батонов [4,5].

Прополис – пчелиный клей или уза — смолистое вещество от коричневого до тёмно-зелёного цвета, используемое пчёлами для замазывания щелей, регулирования проходимости летка, дезинфекции ячеек сот перед засевом яиц маткой, а также изоляции посторонних предметов в улье. Пчёлы собирают сок растений и трансформируют в прополис с помощью глоточных ферментов.

Прополис обладает бактерицидными свойствами, поэтому представляет научный интерес при производстве сыровяленых и сырокопчёных колбас на стадии созревания в климатической камере.

Прибытова О.С., Прибытов И.В., Першина Е.И. в работе «Прополис как фактор, обеспечивающий продление сроков хранения колбас» предложили способ продления сроков хранения полукопченых колбас. Авторы исследовали бактериальные и фунгицидные свойства прополиса в виде спиртовой настойки, используемой в технологии производства полукопченых колбас путем обработки натуральных колбасных оболочек. Установили оптимальную концентрацию исследуемого препарата – 6 %, что соответствует разведению 1:10. В результате исследования выявили ингибирование роста микрофлоры, вызывающей микробиологическую порчу полукопченых колбас, в 5 раз по сравнению с контрольными образцами и отсутствие роста плесневых грибов [6].

Пыльца - скопление пыльцевых зёрен семенных растений. Пчёлы собирают пыльцу, с помощью хитинового покрова, что представляет собой пчелиную обножку. Перга пчелиная – пыльца собрана медоносной пчелой, переработанная с помощью ферментов, мёда и утрамбованная в соты. Маточное

молочко (апилактоза) — специальный корм, который используют медоносные пчёлы для кормления маточных личинок на всех стадиях развития, пчелиная матка питается маточным молочком на протяжении всей своей жизни. Вырабатывается маточное молочко у пчёл-кормилиц в верхнечелюстной железе, их ещё называют аллотрофическими железами. Все 3 апипродукта можно использовать в качестве обогатителя мясных сыровяленых продуктов, за счёт высокой пищевой и биологической ценности, в своём составе: содержат аминокислоты, жирные кислоты, углеводы, витамины, минеральные вещества, ферменты, гормоны и т.д. Технология сыровяленых мясных изделий исключает термическую обработку, что предотвратит потерю биологически-активных веществ.

Коллективом учёных Вавиловского университета разработаны и запатентованы продукты в данном направлении: Способ производства сыровяленого целномышечного продукта из мяса птицы, обогащенного пергой пчелиной, способ производства органических закусочных сыровяленых продуктов из мяса диких животных (Рисунок 1). Также подана заявка в Федеральный институт промышленной собственности (регистрационный номер №2023135720) [7,8].

Способ производства органических закусочных сыровяленых продуктов из мяса птицы, содержащих витаминно-минеральный комплекс за счёт обогащения пергой пчелиной, маточным молочком, включает 2 способа производства: 1. Измельчение мясного сырья, перемешивание с солью специями и функциональными ингредиентами, набивка колбасных батонов, осадка, ферментация и сушка при постоянной циркуляции воздуха при температуре 8-10 °С и влажности 75-85%, в течении 30 дней.

2 вариант - после осадки идёт подмораживание колбасных батонов, нарезка на кусочки толщиной 2-4 мм, сушка при температуре не выше 45 °С в течение 7-9 часов, охлаждение и упаковкой.

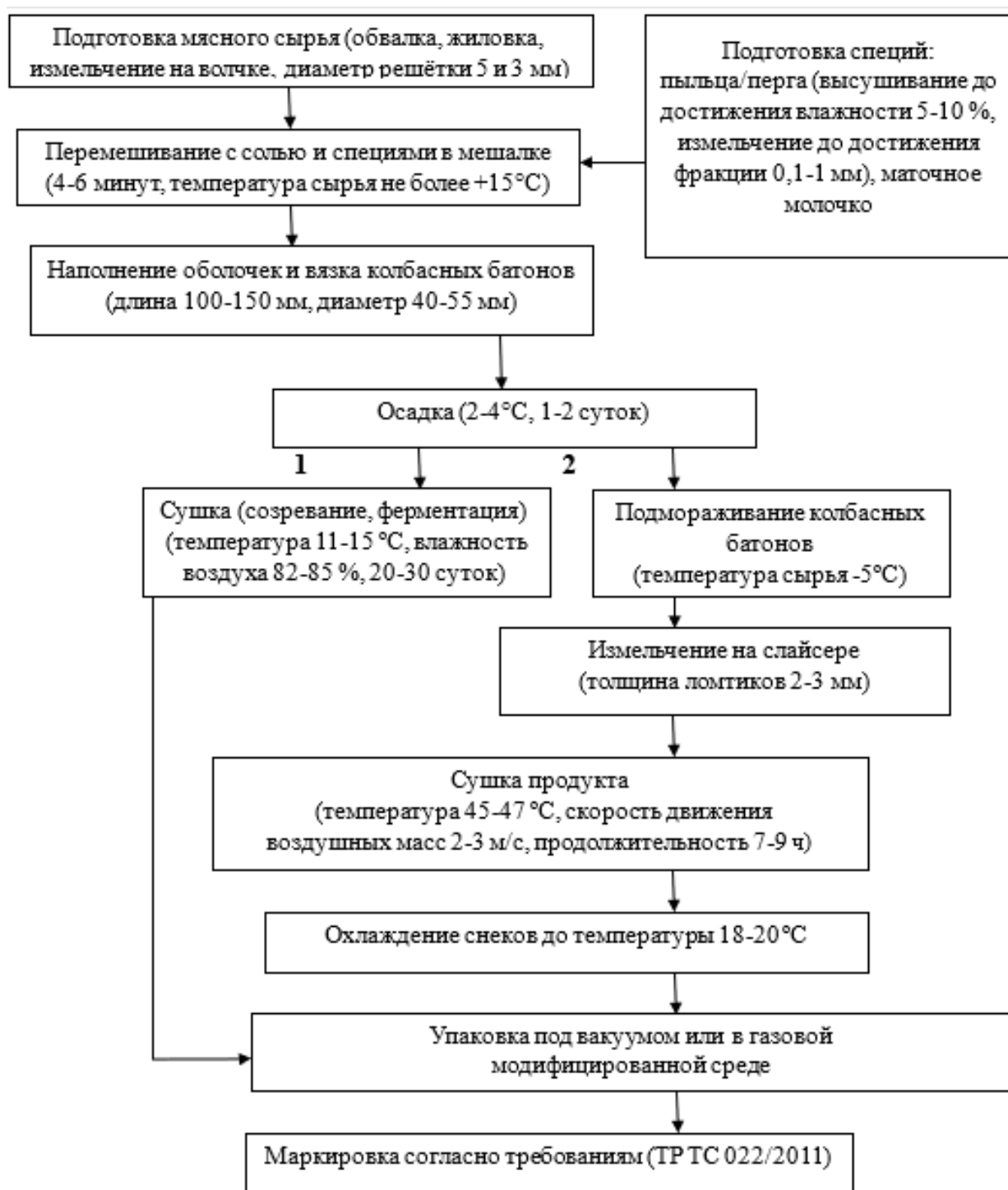


Рисунок 1 - Технологическая схема производства сыровяленых продуктов, обогащённых продукцией пчеловодства

Данное направление представляет научный интерес и в дальнейшем планируется его развитие.

Вывод: в обзорной статье представлена перспектива использования продукции пчеловодства в мясное отрасли. В частности, мёд используется как заменитель сахара в технологии сыровяленых колбас. Воск пчелиный применяется в качестве дополнительного покрытия колбасных оболочек (таухмасса). Настойка прополиса способствует снижению нежелательной микрофлоры поверхности оболочек сыровяленых колбасных изделий. Перга пчелиная, пыльца и маточное молочко используются как обогатители сыровяленых мясных изделий.

Список литературы:

1. Алексеев, В.Н. Применение продуктов пчеловодства [Текст] // Продукты пчеловодства и апитерапия. – Вильнюс, 2000. – 205 с.
2. Хисматуллина Н.З. Апитерапия. – Пермь: Мобиле, 2005. – 296 с.
3. К вопросу обоснования рецептур сырокопченых и сыровяленых колбас / Е. В. Фатьянов, И. В. Мокрецов, А. А. Юрин, С. Г. Ильин // Совершенствование технологий производства продуктов питания в свете государственной программы развития сельского хозяйства на 2008-2012 гг. : Материалы Международной научно-практической конференции, Волгоград, 18–19 июня 2008 года / ВНИТИ ММС и ППЖ Россельхозакадемии, Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия. – Волгоград: Вестник РАСХН, 2008. – С. 180-183.
4. Таухмассы для сыровяленых колбасных изделий. Режим доступа URL: <https://www.emkolbaski.ru/tauhmassyi-dlya-syirovyalenyih-kolbasnyih-izdeliy/>.
5. Сухов, М.А. Применение воска пчелиного в колбасном производстве / М.А. Сухов, Т.Ю. Левина // Инновационные технологии производства продуктов питания животного происхождения : сборник статей национальной конференции с международным участием, посвященной 25-летию специальностей «Технология мяса и мясных продуктов» и «Технология молока и молочных продуктов», Саратов, 12–13 декабря 2016 года / ФГБОУ ВО "Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова". – Саратов: Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова, 2016. – С. 135-138.
6. Прибытова, О.С. Прополис как фактор, обеспечивающий продление сроков хранения колбас / О.С. Прибытова, И. В. Прибытов, Е. И. Першина // Техника и технология пищевых производств. – 2014. – № 2(33). – С. 66-70.
7. Патент № 2685942 С1 Российская Федерация, МПК А23L 13/50, А23L 13/70, А23В 4/03. Способ производства сыровяленого цельномышечного продукта из мяса птицы, обогащенного пергой пчелиной: № 2018139536: заявл.

09.11.2018: опубл. 23.04.2019 / М. А. Сухов, Т. Ю. Левина, Т. М. Гиро; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова".

8. Патент № 2793235 С1 Российская Федерация, МПК А23L 13/40, А23L 13/60. Способ производства органических закусочных сыровяленых продуктов из мяса диких животных: № 2022110792: заявл. 21.04.2022: опубл. 30.03.2023 / Т. М. Гиро, Н. Е. Моисеева, М. А. Сухов; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова".

© Васильев А.А., Сухов М.А., Гиро Т.М., Мокрецов И.В. Левина Т.Ю., 2024

ПЕРСПЕКТИВЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ С.-Х. ЖИВОТНЫХ

Научная статья
УДК 636.2.084

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЕПАРАТА «БАЙКАЛ ЭМ-1» НА ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ

Пшенцова Е.И., Пшенцова А.И.

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова», г. Саратов, Россия

Аннотация. В статье рассмотрено влияние использования препарата «Байкал ЭМ-1» на продуктивность крупного рогатого скота в Саратовской области. Внедрение в рацион животных эффективных микроорганизмов позволяет снизить падеж животных, повысить их иммунитет к заболеваниям, увеличить привеса и удой, повысить качество мяса и молока. Проведенный экономический расчет позволяет рекомендовать сельхозтоваропроизводителям включать в рацион коров исследуемый препарат.

Ключевые слова: продуктивность, молоко, коровы, крупный рогатый скот, эффективность

EFFECTIVENESS OF USE OF THE PREPARATION "BAIKAL EM-1" TO INCREASE THE PRODUCTIVITY OF COWS

Pshentsova E.I., Pshentsova A.I.

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering, named after N.I. Vavilov", Saratov, Russia

Abstract. The article examines the impact of the use of the drug "Baikal EM-1" on the productivity of cattle in the Saratov region. The introduction of effective microorganisms into the diet of animals can reduce the mortality of animals, increase their immunity to diseases, increase weight gain and milk yield, and improve the quality of meat and milk. The economic calculation carried out allows us to recommend that agricultural producers include the study drug in the diet of cows.

Keywords: productivity, milk, cows, cattle, efficiency

Важным условием повышения продуктивности коров выступает правильное кормление крупного рогатого скота. Для этого необходимо обеспечить коров сбалансированным набором кормов, который удовлетворял бы потребность организма в необходимых питательных и минеральных веществах [1].

Наличие животноводческой отрасли предполагает наличие надежной кормовой базы. Но не всегда удается обеспечить полноценное кормление скота лишь за счет кормов собственного производства, поскольку они содержат недостаточное количество протеина, аминокислот и витаминов. Ухудшение кормовой базы, сокращение затрат на профилактические мероприятия по предупреждению болезней животных, нарушение технологии и других требований приводят к массовому заболеванию среди животных и потерям. Несбалансированное питание снижает продуктивность крупного рогатого скота, что в конечном итоге сказывается на снижении эффективности животноводческой отрасли.

В связи с вышесказанным считаем необходимым использовать кормовые добавки, которые направлены на обогащение рациона коров необходимыми минеральными элементами [4].

Сложившаяся ситуация с производством молока в Саратовской области нуждается в поиске оптимальных путей ее разрешения, одним из которых является возможность применения в качестве добавки к основному рациону пробиотического препарата «Байкал ЭМ-1».

Использование ЭМ (эффективных микроорганизмов) в животноводстве позволяет снизить падеж животных, повысить их иммунитет к заболеваниям, увеличить привеса и удой, повысить качество мяса и молока [3].

Удой коров - основной показатель, который позволяет говорить об эффективности использования исследуемой добавки [2].

Согласно проведенным опытам, введение в корм коровам биопрепарата «Байкал ЭМ-1» позволит увеличить среднесуточный надой на 15-30 %, что связано с улучшением у животных обменных процессов и гематологических показателей.

Рассчитаем эффективность применения препарата при введении его в корм всем молочным коровам в количестве 427 голов.

Ежедневно животным добавляют в корм по 50 мл препарата «Байкал ЭМ-1» на 1 голову.

Таблица 1 – Затраты на приобретение препарата «Байкал ЭМ-1»

Показатели	Затраты
Количество коров, гол.	427
Расход ежедневный на 1 гол., мл	50
Количество дней потребления препарата	365
Общая потребность препарата, л	7793
Стоимость 1 л. препарата, руб.	110
Общая стоимость на приобретение и доставку препарата, тыс. руб.	857

Рассчитаем затраты на приобретение препарата. На 427 коров в год

необходимо (427 голов x 50 мл) x 365 дней = 7793 л.

Стоимость 1 л препарата 110 руб. Стоимость препарата 857 тыс. руб. В общем затраты на приобретение и доставку составят 880 тыс. руб.

Сравним продуктивность коров до применения и после применения препарата «Байкал ЭМ-1». В расчете будем считать, что надой на одну корову в результате применения препарата вырастет на 10 %.

Таблица 2 – Экономическая эффективность применения препарата «Байкал ЭМ-1»

Показатели	До применения	После применения	Отклонение
Поголовье, гол.	427	427	-
Валовой надой, ц	11335	12468	1133
Надой на 1 корову, кг	2655	2920	265
Затраты на производство, тыс. руб.	12074	12954	880
Себестоимость 1ц, руб.	1065	1039	-26
Цена реализации, руб.	1619	1619	-
Прибыль, тыс. руб.	5489	6352	863
Уровень рентабельности, %	52	55,7	3,7

В результате применения ЭМ-технологии надой на 1 корову увеличится на 265 кг., общий валовой надой в хозяйстве составит 12468 ц, что на 1133 ц больше, чем до применения препарата «Байкал ЭМ-1». Затраты на производство увеличились на 880 тыс. руб. в результате покупки и доставки препарата, а себестоимость 1 ц уменьшилась на 26 руб. Экономическая эффективность в результате данного резерва повысится: прибыль вырастет на 863 тыс. руб., уровень рентабельности – на 3,7 процентных пункта. Таким образом, применение комплексной кормовой добавки «Байкал ЭМ-1» в количестве 50 мл/гол в сутки привело к увеличению молочной продуктивности на статистически достоверную величину, что положительно отразилось на конверсии корма в молочную продукцию, а также позволило повысить экономическую эффективность производства молока в хозяйстве.

Список литературы:

1. Вологина Ж.Ю., Маликова М.Г. Применение природного цеолита Тузбекского месторождения и биотрина в кормлении бычков // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2015. № 2. С. 26–43.
2. Грен, О.В. Эффективность использования комплексной кормовой добавки на качество молока коров красно-пестрой породы // Молодой ученый. 2013. № 1 (48)
3. Костомахин, Н.М. Научные основы содержания и кормления коров с различным уровнем продуктивности // Главный зоотехник. 2012. № 6. С. 27–30.

4. Сабитов М.Т., Фархутдинова А.Р., Маликова М.Г. Применение комплексной минерально-витаминной кормовой добавки «Надежда» в составе рациона лактирующих коров и ее влияние на молочную продуктивность // *Фундаментальные, прикладные, инновационные технологии повышения продуктивных и технологических качеств сельскохозяйственных животных и производство экологической конкурентоспособной продукции животноводства: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Уфа, 27–28 июня 2019 г.). Уфа: ООО «Первая типография». 2019. С. 227–232.*

© Пшенцова Е.И., Пшенцова А.И., 2024

Научная статья
УДК 636.084

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВА КОРМОВЫХ БИОДОБАВОК С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ *BACILLUS SUBTILIS* ДЛЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ

Сычев А.Н., Артюхова С.И.

Пушчинский филиал ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)», ПушГЕНИ-филиал РОСБИОТЕХ г. Пушкино, Московская область, Россия

Аннотация. В статье рассматривается текущее состояние отечественного рынка пробиотических кормовых биодобавок, в том числе на основе *Bacillus subtilis* и перспективы применения этих кормовых биодобавок с пробиотиками и метабиотиками для повышения качества и безопасности Российской мясомолочной продукции. Промышленное внедрение новых биотехнологий производства кормовых биодобавок с пробиотиками и метабиотиками на Российских предприятиях будет способствовать обеспечению продовольственной безопасности России.

Ключевые слова: пробиотики, метабиотики, крупный рогатый скот, повышение продуктивности сельскохозяйственных животных, *Bacillus subtilis*

PROSPECTS FOR THE PRODUCTION OF FEED SUPPLEMENTS USING BACILLUS SUBTILIS FOR CATTLE ON THE RUSSIAN MARKET

Sychev A.N., Artyukhova S.I.

Pushchino Branch of Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Russian Biotechnological University (BIOTECH University)», Pushchino, Russia

Abstract. The article examines the current state of the domestic market of probiotic feed supplements, including those based on *Bacillus subtilis*, and the prospects for using these feed supplements with probiotics and metabiotics to

improve the quality and safety of Russian meat and dairy products. The industrial introduction of new biotechnologies for the production of feed supplements with probiotics and metabiotics at Russian enterprises will contribute to ensuring food security in Russia.

Keywords: probiotics, metabiotics, cattle, increased productivity of farm animals *Bacillus subtilis*

В настоящее время в Российской Федерации наблюдается ежегодное снижение поголовья крупного рогатого скота. Высокая степень смертности животных, а особенно молодняка, связана с подавленным иммунитетом. Терапия антибиотиками с каждым годом теряет эффективность из-за возрастающей резистентности патогенных микроорганизмов. Перспективной альтернативой представляются пробиотические кормовые добавки, улучшающие состояние микрофлоры кишечника животных и повышающие их иммунитет [1].

Лейкоз и вирусные респираторные заболевания лидируют в списке болезней крупного рогатого скота в России. Патологические состояния возникают на фоне бесконтрольного использования антибиотиков, содержания большого поголовья на ограниченной площади, несвоевременного проведения ветеринарно-профилактических мероприятий. Многие исследователи обращают внимание на развитии болезней органов животных на фоне заболевания желудочно-кишечного тракта [2].

Критическим фактором для здоровья коров является состояние микрофлоры рубца. Дисбиотические нарушения в рубце провоцируют такие патологические состояния как ацидоз и кетоз, а также приводят к размножению патогенов в пищеварительной системе, которые могут в последствие колонизировать жизненно важные органы животного. Распространенные заболевания - мастит и эндометрит, во многом связаны с нарушениями нормофлоры рубца. Метаболиты патогенных бактерий рубцовой микрофлоры, таких как *Fusobacterium necrophorum*, *Staphylococcus aureus*, *Corynebacterium bovis* и др., способны через кровь попадать в молочные железы, вызывая их хроническое воспаление. Это приводит к снижению потребительских качества молока и потере продукции [3].

По данным исследований, такие факторы, как урбанизация, рост населения и его благосостояния, способствуют повышенному спросу на корма для крупного рогатого скота. Повышенный спрос на корма в совокупности с несбалансированностью рациона и высоким процентом заболеваемости желудочно-кишечного тракта животных стимулирует рост рынка препаратов и биологически-активных добавок для здоровья пищеварительной системы [4]. По данным за 2020 год пробиотики все чаще используются в качестве альтернативы антибиотикам для повышения качественных показателей аграрной отрасли. Зарубежными агентствами здравоохранения разработана нормативная документация на производство пробиотических кормовых добавок. По объемам использования пробиотических добавок в России

наибольшая долю занимают мясомолочные хозяйства, на втором месте свиноводческие предприятия, третья отрасль по потреблению отрасль - птицеводство. При этом, в этих отраслях аграрной промышленности все еще велика доля рационов, в которых кормовые пробиотики не применяются. Однако процент предприятий РФ, использующих пробиотические добавки растет с каждым годом [5].

Основную часть рынка занимают добавки российского производства, доля импортных добавок значительно ниже. В связи с внешнеполитической и экономической обстановкой, тенденциями и требованиями рынка аграрной продукции, разработка отечественных пробиотических добавок становится все более актуальной. Большое распространение на отечественном рынке получили кормовые добавки и премиксы, содержащие в своем составе *Bacillus subtilis*.

Bacillus subtilis – это не патогенный микроорганизм, обладающий ярко-выраженными пробиотическими свойствами, антагонистическими свойствами к патогенам и грибкам, продуцент полезных метаболитов. Так как *Bacillus subtilis* безопасен, кормовая добавка может применяться в рационе крупного рогатого скота в любом периоде жизни – телята до 60 дней, ремонтный молодняк, коровам в сухостойном, транзитном, дойном периоде, а также быки на откорме и быки-осеменителям. Применение добавки рекомендовано животным после лечения антибиотиками, потому как *Bacillus subtilis* способен восстанавливать нормальную работу желудочно-кишечного тракта и способствовать восстановлению подавленного иммунитета. В ряде случаев доказаны свойства биодобавок на основе сенной палочки оказывались эффективнее терапии антибиотиками. При этом применение кормовых добавок возможно параллельно с медикаментозной терапией антибиотиками, потому как *Bacillus subtilis* в спорообразном состоянии способен к дальнейшей ассимиляции в пищеварительной системе [6].

Производством пробиотических добавок на основе *Bacillus subtilis* занимаются множество российских компаний, среди них можно выделить: ООО «Сиббиофарм», ООО «Биотроф», ООО «НИИ Пробиотиков», ООО «Научно-технический центр биологических технологий в сельском хозяйстве», ООО «КРОС Фарм», ООО «Пробиотик Центр», БФ «Компонент», «Пробиотик-Плюс», ООО НПФ «Исследовательский центр», ООО НВП «БашИнком», ООО «Биотехагро», ООО «НОВА». Разработка и реализация первых партий нового поколения кормовых пробиотиков ведется в Сколково [7].

Ассортимент добавок достаточно разнообразен, выпускаются пробиотики в жидкой, гранулированной и порошкообразной форме. Рынок не ограничен лишь кормовыми добавками - производители предлагают и другие товары с использованием *Bacillus subtilis*, например, бактерии для подстилок. Мягкая подстилка, уложенная на матрас, минимизирует контакт коров с бетонным полом, предотвращая контакт с патогенными микроорганизмами, которыми обсеменены трещины и неровности пола. Бактерии *Bacillus subtilis*, добавленные в подстилку, в процессе своей жизнедеятельности вырабатывают

тепло и утилизируют экскременты, тем самым устраняя неприятный запах и повышая общую экологичность аграрного предприятия [8].

Перспективным направлением являются разработки метабиотиков, в том числе на основе *Bacillus subtilis*. Метабиотики являются структурными компонентами пробиотиков, и/или их метаболитов, которые способны улучшить специфичные для организма физиологические функции, метаболические, регуляторные и др. реакции, связанные с деятельностью симбиотической микробиоты микрофлоры организма-хозяина.

Метабиотики обладают такими преимуществами, как известная химическая структура; их лучше дозировать; их безопасность лучше контролировать; они лучше метаболизируются, абсорбируются и распределяются по организму, органам и тканям; они быстрее и в большей степени элиминируются из организма. Являясь продуктами жизнедеятельности, а не живыми организмами, они не разрушаются под воздействием агрессивной среды пищеварительной системы и не повреждаются при совместном приеме с антибиотиками [9, 10].

Научные исследования по применению биодобавки, содержащей метаболиты *Bacillus subtilis*, показали положительное влияние на иммунные и метаболические процессы у коров в послеродовой период [11].

В настоящее время мясомолочная промышленность в России сегодня – это динамично развивающаяся отрасль. В 2023 году объемы производства увеличились на 3,2% по сравнению с предыдущим годом и составляют около 16,6 млн. тонн [12].

Для сохранения и увеличения продуктивности аграрных предприятий необходима качественная работа по обеспечению здоровья и долголетия животных. Кормовые пробиотики и метабиотики на основе *Bacillus subtilis* являются не только прекрасной альтернативой традиционным антибиотикам, но и помогают корректировать рацион, стабилизировать желудочно-кишечную микрофлору крупного рогатого скота, тем самым повышая их продуктивность и укрепляя здоровье всего организма животного.

Перспективы создания и производства Российских минеральных кормовых биодобавок, их влияние на продуктивность, биодоступность питательных веществ, формирование нормобиоценоза и повышение физиологического статуса организма КРС к воздействию неблагоприятных факторов, а также качество получаемой продукции и экономические показатели отрасли весьма актуальны, и имеют научный и практический интерес.

В связи актуальностью получения для сельскохозяйственных животных современных кормовых минеральных биодобавок в ПушГЕНИ - филиале РОСБИОТЕХ при поддержке компании «Уралхим» - крупнейшей Российской компании на рынке минеральных кормовых добавок и минеральных удобрений в РФ и СНГ проводятся научные исследования в рамках подготовки выпускной квалификационной работы в формате «Стартап как диплом» по разработке новой биотехнологии производства отечественной гранулированной минеральной кормовой биодобавки с пробиотиками и метабиотиками для

кормления крупного рогатого скота. Особый интерес представляет получение гранулированных минеральных кормовых биодобавок, когда путем обработки гранул минеральных добавок микрофлора их поверхности искусственно заселяются специально подобранными пробиотическими микроорганизмами, в том числе и продуктами их жизнедеятельности – метабактерии.

Обработка гранулированных минеральных кормовых добавок биопрепаратами, полученными на специальной питательной среде, занимает одну из главных технологических операций при их использовании, сокращая процент слёживания гранулированной биоминеральной минеральной кормовой добавки, и увеличивая их усвоение сельскохозяйственными животными.

Новая биотехнология производства минеральной кормовой биодобавки с пробиотиками и метабактериями для сельскохозяйственных животных и апробация ее производства на Российских предприятиях компании «Уралхим» будет способствовать интенсификации сельскохозяйственного производства, за счет увеличения продуктивности животноводства, в том числе КРС.

Список литературы:

1. Россия – в числе ведущих производителей молока // ФГБУ «Центр Агроаналитики»: [сайт]. – 2023. – URL: <https://specagro.ru/news/202310/rossiya-v-chisle-veduschikh-proizvoditeley-moloka>
2. Герасимова, Н. В., Курятова Е. В. Статистический анализ распространения болезней органов пищеварения крупного рогатого скота с незаразной этиологией в Амурской области // Дальневосточный аграрный вестник. 2017. №1 (41). С. 35–39.
3. Лаптев, Г., Ёылдырым Е., Ильина Л. Микробиом рубца – основа здоровья коров // Животноводство России: молочное скотоводство. 2020. № 4. С. 42–45.
4. Sustainability of the Dairy Industry: Emissions and Mitigation Opportunities / Carlyn B. Peterson, Frank M. Mitloehner // Frontiers in Animal Science: Animal Physiology and Management. 2021. Vol. 2. URL: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fanim.2021.760310/full>
5. DISCOVERY Research Group / Анализ рынка пробиотиков для сельскохозяйственных животных, рыб и птиц в России // URL: <https://drgroup.ru/1220-Analiz-rynka-probiotikov-v-Rossii>
6. Сырцев, А. С. Пробиотик в рационе высокопродуктивных коров в период раздоя // Комбикорма. 2019. № 3. С. 69–71.
7. Сколково – органический препарат «Эндометровед» для лечения эндометритов у коров // URL: <https://navigator.sk.ru/orn/1123013>
8. Бактерии для подстилки Multi-18 // URL: https://www.biomatic.ru/bakterii_dlya_podstilki_biomatic_multi18
9. Шендеров, Б. А., Ткаченко Е. И., Лазебник Л. Б. и др. Метабиотики – новая технология профилактики и лечения заболеваний, связанных с микробиологическими нарушениями в организме человека // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. 2018. № 3. С. 83–92.

10. Малков, С. В., Красноперов А. С., Порываева А. П. и др. Перспективы применения кормовой добавки на основе метаболитов *Bacillus subtilis* в молочном животноводстве // Ветеринария сегодня. 2021. № 4. С. 342–348.

11. Артюхова, С. И., Козлова О. В. Биотехнология микроорганизмов: пробиотики, пребиотики, метабиотики: учебное пособие // Кемерово: КемГУ, 2019. 224 с.

12. Россия – в числе ведущих производителей молока // ФГБУ «Центр Агроаналитики»: [сайт]. – 2023. – URL: <https://specagro.ru/news/202310/rossiya-v-chisle-veduschikh-proizvoditeley-moloka>

©Сычев А.Н., Артюхова С.И., 2024

Научная статья
УДК 636.4.082

ВЛИЯНИЕ МЕЖПОРОДНОГО СКРЕЩИВАНИЯ НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА СВИНЕЙ

Бурцева С.В.

ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ г. Барнаул, Россия

Аннотация. В статье представлены результаты эксперимента по определению влияния межпородного скрещивания свиней на воспроизводительные качества. Экспериментальная часть исследований проведена в ООО «Барнаульский пищевик» Ребрихинского района Алтайского края в 2023 году. Промышленное скрещивание свиноматок породы йоркшир с хряками породы дюрок способствовало увеличению числа всех и жизнеспособных поросят при рождении на 16,2% и 10,0% соответственно в отличие от чистопородного варианта подбора Й х Й. Двухпородное скрещивание Й х Л способствовало получению максимального числа поросят в 30 дней (12,9 голов) и массы гнезда в 30 дней (107,7 кг), что на 3,2% и 7,4% больше, чем при чистопородном разведении. Трехпородное скрещивание по схеме (Й х Л) х Д привело к увеличению средней массы одного поросенка в 30 дней на 3,6% в отличие от чистопородного разведения свиней.

Ключевые слова: свиньи, йоркшир, ландрас, дюрок, межпородное скрещивание, воспроизводительные качества.

THE EFFECT OF INTERBREEDING ON THE REPRODUCTIVE QUALITIES OF PIGS

Burtseva S.V.

Altai State Agrarian University, Barnaul, Russia

Abstract. The article presents the results of an experiment to determine the effect of interbreeding of pigs on reproductive qualities. The experimental part of the research was carried out at Barnaul Pishchevik LLC in the Rebrikhinsky district of the Altai Territory in 2023. Industrial crossbreeding of Yorkshire sows with Duroc boars contributed to an increase in the number of all and viable piglets at birth by 16.2% and 10.0%, respectively, in contrast to the purebred variant of the selection of Y x Y. Two-breed crossing of Y x L contributed to obtaining the maximum number of piglets in 30 days (12.9 heads) and nest weight in 30 days (107.7 kg), which is 3.2% and 7.4% more than with purebred breeding. Three-breed crossing according to the scheme (Y x L) x D led to an increase in the average weight of one piglet in 30 days by 3.6%, unlike purebred pig breeding.

Key words: pigs, Yorkshire, landrace, Duroc, interbreeding, reproductive qualities.

Введение. Важное место принадлежит выявлению лучших сочетаний при подборе свиней в условиях отдельного хозяйства и это является весьма актуальным [1].

В ряде случаев за счет использования межпородного скрещивания возможно повысить скорость роста, скороспелость полученного помесного молодняка [2].

Продуктивные качества животных зависят от функциональной активности и биохимической изменчивости состава крови [3].

Промышленное скрещивание опирается на использовании эффекта гетерозиса по жизнеспособности и скорости роста помесного потомства. Доля гибридного молодняка на откорме в товарном свиноводстве нашей страны составляет 55% [4].

Цель исследования заключалась в изучении влияния межпородного скрещивания на воспроизводительные качества свиней.

Материал и методы исследования. Исследования проведены в 2023 году в производственных условиях ООО «Барнаульский пищевик» Ребрихинского района Алтайского края. Согласно схеме опыта в контрольную группу входили свиньи породы йоркшир при чистопородном разведении (Й x Й), в 1 опытной группе находились свиноматки породы йоркшир, которых осеменяли спермой хряков породы дюрок (Й x Д), во 2-й опытной группе к маткам породы йоркшир подбирали хряков породы ландрас. В 3-й опытной группе на помесных матках (Й x Л) использовали хряков-производителей породы дюрок – сочетание (Й x Л) x Д. В период проведения исследований животные находились в одинаковых условиях кормления и содержания.

Результаты исследований и их обсуждение.

В таблице 20 приведены показатели воспроизводительных качеств свиноматок породы йоркшир при внутрипородном подборе и при скрещивании

с хряками породы дюрок и ландрас, а также при подборе к поместным маткам (Й х Л) хряков породы дюрок.

Таблица 1 - Воспроизводительные качества свиноматок при чистопородном разведении и межпородном скрещивании

Показатель	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
	Й х Й	Й х Д	Й х Л	(Й х Л) х Д
Всего поросят, гол.	13,0±0,33	15,1±0,64	13,5±0,59	12,8±0,64
Многоплодие, гол.	13,0±0,33	14,3±0,42	13,0±0,79	12,8±0,64
Крупноплодность, кг	1,4±0,02	1,3±0,03	1,3±0,04 1)*	1,4±0,01 2)***
Количество поросят в 30 дней, гол.	12,5±0,57	12,4±0,23	12,9±0,58	12,4±0,75
Сохранность в 30 дней, %	96,0±1,81	87,3±2,84 1)*	95,9±1,27	96,2±2,04
Масса гнезда в 30 дней, кг	100,3±3,38	100,3±3,17	107,7±4,59	102,1±4,25
Масса 1 поросенка в 30 дней, кг	8,3±0,40	8,1±0,25	8,5±0,38	8,6±0,67

Примечание: разница достоверна: 1) по сравнению с чистопородным разведением Й х Й, 2) по сравнению с сочетанием (Й х Л), * - $p < 0,05$, ** - $p < 0,01$, *** - $p < 0,001$.

При скрещивании маток породы йоркшир с хряками породы дюрок (1 опытная группа), получено максимальное число всех и жизнеспособных поросят при рождении, с преимуществом на 16,2% и 10,0% над аналогами контрольной группы при чистопородном разведении.

При скрещивании маток породы йоркшир с хряками породы ландрас количество поросят в 30 дней и масса гнезда в 30 дней на 3,2 и 7,4% соответственно оказалось больше, чем в контроле. При закреплении за помесными матками хряков породы дюрок (3 опытная группа) зарегистрированы лучшие показатели среди других сочетаний по сохранности поросят к отъему (96,2%), средней массе одного поросенка в гнезде в 30 дней (8,6 кг), что на 0,2% и 3,6% соответственно больше, чем при чистопородном разведении свиней породы йоркшир.

Выводы. Промышленное скрещивание свиноматок породы йоркшир с хряками породы дюрок способствовало увеличению числа всех и жизнеспособных поросят при рождении на 16,2% и 10,0% соответственно в

отличие от чистопородного варианта подбора Й х Й. Двухпородное скрещивание Й х Л способствовало получению максимального делового выхода (12,9 голов) и массы гнезда в 30 дней (107,7 кг), что на 3,2 % и 7,4 % больше, чем при чистопородном разведении. Трехпородное скрещивание по схеме (Й х Л) х Д привело к увеличению средней массы одного поросенка в 30 дней на 3,6 % в отличие от чистопородного разведения свиней.

Список литературы:

1. Жолнерова О. Л., Татаркина Н. И. Продуктивность свиней породы ландрас при чистопородном разведении // Главный зоотехник. 2022. №2(223). С. 26-31.

2. Хрипунова Л. В., Бурцева С. В. Продуктивные качества свиней разного генотипа ирландской селекции // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2019. №5(175). С. 130-136.

3. Бурцева С.В., Требухов А.В., Ткаченко Л.В., Барышников П.И., Понамарев Н.М., Мотовилов К.Я. Биохимический статус крови чистопородного и помесного молодняка свиней // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2023. № 5 (223). С. 59-65.

4. Кердяшов, Н. Н., Дарьин А. И. Влияние технологических факторов на продуктивность и воспроизводительные качества свиней в условиях промышленного свиноводства: монография. Пенза: ПГАУ, 2022. 245 с.

© Бурцева С.В., 2024

Содержание

ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, ПРОИЗВОДСТВО И ПЕРЕРАБОТКА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

<i>Забелина М.В., Амиан А.А., Кадушина В.С. ИНТЕНСИВНОСТЬ БЕЛКОВОГО ОБМЕНА В ОРГАНИЗМЕ БАРАНЧИКОВ ЭДИЛЬБАЕВСКОЙ ПОРОДЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МОЛОЧНОСТИ ИХ МАТЕРЕЙ.....</i>	<i>3</i>
<i>Забелина М.В., Горошко Д.Д., Мухаев М.С., Журавлев В.А. ВЛИЯНИЕ КОРРЕКЦИИ ЭЛЕМЕНТНОГО СТАТУСА РАЦИОНОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ КОЗ..</i>	<i>6</i>
<i>Бирюков О. И., Голденкова У.А. ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ СПОРООБРАЗУЮЩИХ МИКРОБНЫХ КУЛЬТУР НА РЕЗИСТЕНТНОСТЬ И МЯСНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯГНЯТ.....</i>	<i>11</i>
<i>Светлов В.В., Молчанов А.В., Козин А.Н. Левшин А.С. Левшина Е.С. ОСОБЕННОСТИ ОНТОГЕНЕЗА ЭДИЛЬБАЕВСКИХ БАРАНЧИКОВ ПРИ ВВЕДЕНИИ В РАЦИОН ВЫСОКОБЕЛКОВОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ.....</i>	<i>15</i>
<i>Светлов В.В., Молчанов А.В., Козин А.Н., Першутин В.А. СОСТАВ КОСТНОЙ ТКАНИ МОЛОДНЯКА ОВЕЦ ЭДИЛЬБАЕВСКОЙ ПОРОДЫ, ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В ИХ РАЦИОН ФИТОГЕННОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ.....</i>	<i>20</i>
<i>Корнилова В.А., Валитов Х.З., Забелина М.В., Полозюк О.Н. СИНБИОТИЧЕСКАЯ ДОБАВКА ДЛЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ.....</i>	<i>23</i>
<i>Зуева Е.М., Владимиров Н.И. МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОЗ РАЗНЫХ ПОРОД ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНЕ БЕЛКОВО-ВИТАМИННОЙ ДОБАВКИ.....</i>	<i>28</i>
<i>Молчанов А.В., Саенко А.Ю., Козин А.Н., Патрикеев Н.В. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОМЫШЛЕННОГО СКРЕЩИВАНИЯ ОВЦЕМАТОК ЭДИЛЬБАЕВСКОЙ ПОРОДЫ С БАРАНАМИ ПОРОДЫ ДОРПЕР.....</i>	<i>32</i>
<i>Попеляев А.С., Бондырева Л.А., Борисенко Ю.А. ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЕМОМ ПОДДЕРЖАНИЯ МИКРОКЛИМАТА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ПЧЕЛОСЕМЕЙ...</i>	<i>35</i>
<i>Валитов Х.З., Корнилова В.А. ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОЧНОЙ КОРОВЫ И СРОК ЕЕ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ.....</i>	<i>40</i>
<i>Валитов Х.З., Корнилова В.А. НУЖЕН ЛИ КОРОВЕ СОН?.....</i>	<i>44</i>
<i>Забелина М.В., Анисимова Е.И., Радаева Е.В. ОСОБЕННОСТИ ЭКСТЕРЬЕРА И ЖИВАЯ МАССА КОРОВ РАЗЛИЧНОЙ СЕЛЕКЦИИ.....</i>	<i>47</i>
<i>Никонова Е.А., Косилов В.И., Ступина Л.В. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МЯСА МОЛОДНЯКА ОВЕЦ ЦИГАЙСКОЙ ПОРОДЫ.....</i>	<i>53</i>
<i>Косилов В.И., Никонова Е.А., Юлдашбаев Ю.А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ СКРЕЩИВАНИЯ МОЛОДНЯКА ОВЕЦ РОМАНОВСКОЙ И ЭДИЛЬБАЕВСКОЙ ПОРОД.....</i>	<i>59</i>
<i>Эргашев Д.Д., Базаров Ш.Э., Комилзода Д.К., Бобозода О.С., Косилов В.И. РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫРАЩИВАНИЯ РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКА КУРОПАТОК РАЗЛИЧНЫХ</i>	

<i>ПОПУЛЯЦИЙ ПРИ КЛЕТОЧНОМ СОДЕРЖАНИИ.....</i>	63
<i>Норбабаева С.Т., Эргашев Д.Д., Бобозода О.С., Бекмуродов А.С., Никонова Е.А. ВЛИЯНИЕ БЕНТОНИТОВЫХ ГЛИН НА ПОТРЕБЛЕНИЕ И ЗАТРАТЫ КОРМА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ КУР РОДИТЕЛЬСКОГО СТАДА.....</i>	68
<i>Никулин В.Н., Бабичева И.А., Клюквина Е.Ю. КАЧЕСТВО ПИЩЕВЫХ ЯИЦ КУР-НЕСУШЕК ПРИ КОМПЛЕКСНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЛИ ЙОДА И ПРОБИОТИКА.....</i>	73
<i>Дубровина А.О., Никулин В.Н. ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИКА БИОКСИМИН ЧИКЕН НА БЕЛКОВЫЙ ОБМЕН В ОРГАНИЗМЕ КУР-НЕСУШЕК.....</i>	78
КОРМОПРОИЗВОДСТВО, ТЕХНОЛОГИЯ КОРМОВ И КОРМЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ	
<i>Булекова А.А., Шитикова А.В. ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ СОРГО ДЛЯ КОРМЛЕНИЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА.....</i>	83
<i>Гизатулин Р.Р., Артюхова С.И. ВЛИЯНИЕ SACCHAROMYCES CEREVISIAE НА ПРОДУКТИВНОСТЬ НАСЕКОМОГО HERMETIA ILLUCENS.....</i>	88
<i>Артюхова С.И., Тибукина А.Р. БИОТЕХНОЛОГИЯ ПРОБИОТИЧЕСКОГО БАД ДЛЯ КОРМЛЕНИЯ ПОПУГАЕВ.....</i>	93
<i>Корнилова В.А., Валитов Х.З, Забелина М.В., Полозюк О.Н. ВЛИЯНИЕ АДСОРБЕНТА МАКСИСОРБ НА ПЕРЕВАРИМОСТЬ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ КОРМА.....</i>	96
<i>Афанасьева А.И., Сарычев В.А., Сосин И.В. МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ И БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КРОВИ БЫЧКОВ ГАЛЛОВЕЙСКОЙ ПОРОДЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРОБИОТИКА «НАТУФОРТ».....</i>	101
<i>Пилюкшина Е.В., Меркульева Н.П. КОРМОВАЯ ДОБАВКА «КРЕМНИН» В РАЦИОНАХ ПОРОСЯТ.....</i>	107
<i>Даниленко И.Ю., Шкаленко В.В., Николаев С.И., Чехранова С.В., Елисина Т.Ю. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЖМЫХА ИЗ АМАРАНТА В КОРМОВЫХ ПРОГРАММАХ ЦЫПЛЯТ БРОЙЛЕРОВ.....</i>	110
<i>Николаев С.И., Чехранова С.В., Даниленко И.Ю., Карапетян А.К., Шкаленко В.В., Елизаров Д.Ю., Бубуёк А.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫХ РЕЦЕПТУР КОМБИКОРМОВ И ПРЕМИКСОВ В РАЦИОНАХ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА.....</i>	116
ВЕТЕРИНАРИЯ И ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА	
<i>Агольцов В.А., Почення Е.С. СКРИНИНГОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЙ КРОВИ И МОЛОКА НА ЛЕЙКОЗ, С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РИД И ПЦР.....</i>	127
<i>Новиков Я.И., Фролов В.В., Егунова А.В., Лощинин С.О. ГИСТОМОРФОЛОГИЯ ШЛИФОВ ВРЕМЕННЫХ ЗУБОВ У ЩЕНЯТ.....</i>	131
<i>Денисова Н.И., Козлов С.В., Козлов Е.С., Раххо Ваэль, Шелковая А.А., Макаров Д. А., Солдатов Д.А., Чекунова Е.Д., Козлова А.С. ИЗУЧЕНИЕ ИММУНОТОКСИЧНОСТИ</i>	

<i>ПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОГО ИММУНОГЛОБУЛИНА И КОЛЛОИДНЫХ ЧАСТИЦ СЕЛЕНА.....</i>	136
<i>Денисова Н.И., Козлов С.В., Козлов Е.С., Раххо Ваэль, Шелковая А.А., Макаров Д. А., Мараева А.С., Чекунов М.А., Манаенкова Ю.В., Козлова А.С. ИЗУЧЕНИЕ ПИРОГЕННОСТИ ПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОГО ИММУНОГЛОБУЛИНА И КОЛЛОИДНЫХ ЧАСТИЦ СЕЛЕНА.....</i>	140
<i>Денисова Н.И., Козлов С.В., Козлов Е.С., Раххо Ваэль, Шелковая А.А., Макаров Д. А., Мараева А.С., Манаенкова Ю.В., Козлова А.С. ИЗУЧЕНИЕ ХРОНИЧЕСКОЙ ТОКСИЧНОСТИ ПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОГО ИММУНОГЛОБУЛИНА И КОЛЛОИДНЫХ ЧАСТИЦ СЕЛЕНА.....</i>	143
<i>Козлов Е. С., Староверов С. А., Денисова Н.И., Козлов С.В., Шелковая А.А., Козлова А.С., Манаенкова Ю.В., Макаров Д.А., Раххо Ваэль ИММУНИЗАЦИЯ МЫШЕЙ НАНОЧАСТИЦ ЗОЛОТА КОНЬЮГИРОВАННЫМИ БЕЛКАМИ ТЕПЛОВОГО ШОКА.....</i>	147
<i>Козлов Е. С., Староверов С.В., Шелковая А. А., Денисова Н. И., Козлова А. С., Козлов С. В., Макаров Д. А., Манаенкова Ю. В., Чекунова Е. Д., Мараева А. С. КОНЬЮГИРОВАНИЕ БЕЛКОВ ТЕПЛОВОГО ШОКА С НАНОЧАСТИЦАМИ ЗОЛОТА.....</i>	150
<i>Козлов Е.С., Денисова Н. И., Староверов С. А., Козлов С.В., Шелковая А. А., Козлова А. С., Макаров Д. А., Солдатов Д. А., Чекунов М. А. ПОЛУЧЕНИЕ И ОЧИСТКА АНТИГЕНА МН-22А.....</i>	153
<i>Манаенкова Ю.В., Лощинин С.О., Езунова А.В., Денисова Н.И., Козлов Е.С., Козлова А.С. ИЗУЧЕНИЕ ИММУНОТОКСИЧНОСТИ ГИГИЕНИЧЕСКОГО СРЕДСТВА НА ОСНОВЕ БИОЛОГИЧЕСКИ-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ АЛОЭ ДРЕВОВИДНОГО ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ.....</i>	156
<i>Солдатов Д. А., Мараева А. С., Езунова А. В, Староверов С. А., Козлов С. В., Чекунов М. А., Чекунова Е. Д., Денисова Н. И., Козлов Е. С. ПОЛУЧЕНИЕ ПОЛИКЛОНАЛЬНЫХ АНТИТЕЛ НА ВЫДЕЛЕННЫЕ БЕЛКИ ТЕПЛОВОГО ШОКА ИЗ ОПУХОЛЕВЫХ КЛЕТОК АДЕНОМЫ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ.....</i>	161
<i>Манаенкова Ю.В., Лощинин С.О., Езунова А.В., Денисова Н.И., Козлов Е.С., Шелковая А.А. РАСПРОСТРАНЕНИЕ И СЕЗОННОСТЬ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЗАБОЛЕВАНИЙ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ В ХОЗЯЙСТВАХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ.....</i>	165
ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ ПИЩЕВОЙ И ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В УСЛОВИЯХ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ. ПРОИЗВОДСТВО И ПЕРЕРАБОТКА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА И РАСТЕНИЕВОДСТВА	
<i>Подборонова Т.О., Сорокин С.С., Ушакова Ю.В., Белоглазова К.Е., Рысмухамбетова Г.Е. ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ В ВИДЕ ЯБЛОЧНОГО ШРОТА НА ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЯСА ПЕРЕПЕЛОВ.....</i>	169
<i>Саак Д.Р., Белоглазова К.Е., Рысмухамбетова Г.Е. СУШЕНАЯ ПЛОДООВОЩНАЯ ПРОДУКЦИЯ КАК ЭЛЕМЕНТ КУЛИНАРНОГО ВИЗАЖА.....</i>	171
<i>Донченко Т.А., Резниченко И.Ю. МОНИТОРИНГ КАЧЕСТВА БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ ГАЗИРОВАННЫХ НАПИТКОВ СОСА-COLA В УСЛОВИЯХ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ.....</i>	176

<i>Дикарева М. В., Чекушкин Р. В., Белоглазова К. Е., Рысмухамбетова Г. Е. ИЗУЧЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ЯБЛОЧНОГО ПЮРЕ ИЗ ЖМЫХА.....</i>	180
<i>Катусов Д.Н. ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ КРИТЕРИЯ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССА СЕПАРАЦИИ ФЕРМЕНТИРВАННЫХ ТВЕРДЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ.....</i>	184
<i>Мокрецов И.В., Андреева С.В., Курако У.М., Левина Т.Ю., Суркова Е.Д. ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ФОРМОВАННЫХ МЯСНЫХ СНЕКОВ ДЛЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ПИТАНИЯ.....</i>	188
<i>Мокрецов И.В., Андреева С.В., Курако У.М., Левина Т.Ю., Пьянзина Е.Д. РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСНОЙ ПОСОЛОЧНОЙ СМЕСИ ДЛЯ ЦЕЛЬНОМЫШЕЧНЫХ МЯСНЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ОСНОВЕ СО₂-ЭКСТРАКТОВ ПРЯНОСТЕЙ.....</i>	195
<i>Левина Т.Ю., Шитикова М.А., Мокрецов И.В., Андреева С.В., Курако У.М. ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МЯСНЫХ СНЕКОВ ИЗ ХАЛЯЛЬНОЙ ГОВЯДИНЫ.....</i>	202
<i>Левина Т.Ю., Гриднев В.А., Мокрецов И.В., Андреева С.В., Курако У.М. АДАПТИРОВАНИЕ НЕМЕЦКИХ ДЕЛИКАТЕСОВ ПОД РОССИЙСКИЙ РЫНОК МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ.....</i>	207
<i>Левина Т.Ю., Плавунова Г.С., Мокрецов И.В., Андреева С.В., Курако У.М. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ МЯСНЫХ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ С РАСТИТЕЛЬНОМ СЫРЬЕМ.....</i>	212
<i>Курако У.М., Лисунов Н.Ю, Андреева С.В., Левина Т.Ю., Мокрецов И.В. РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ КОТЛЕТ ДЛЯ ГАМБУРГЕРОВ С РАСТИТЕЛЬНОМИ ДОБАВКАМИ.....</i>	215
<i>Бальжирова Я.А., Беккер В.В., Суюнчева Б.О. ОБОГАЩЕНИЕ ПРОДУКТОВ ЕЖЕДНЕВНОГО ПИТАНИЯ, КАК ИНСТРУМЕНТ К СОЗДАНИЮ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ.....</i>	220
<i>Курако У.М., Фалеев Н.А., Андреева С.В., Левина Т.Ю., Мокрецов И.В. СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД К ПРОИЗВОДСТВУ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ ДЛЯ БЕЗГЛЮТЕНОВОГО И БЕЗЛАКТОЗНОГО ПИТАНИЯ.....</i>	223
<i>Глумов А.В., Гиро Т.М. ПИЩЕВАЯ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ МЯСА КРОЛИКА.....</i>	227
<i>Воронцов П.В., Гиро Т.М. БИОТРАНСФОРМАЦИЯ КОЛЛАГЕНСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ ФЕРМЕНТНЫМ ПРЕПАРАТОМ ПРОТОСУБТИЛИН ГЗХ.....</i>	231
<i>Гиро Т.М., Орлов А.И. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КУРИНОЙ ШКУРКИ В РЕЦЕПТУРЕ БЕЛКОВО-ЖИРОВЫХ ЭМУЛЬСИЙ.....</i>	235
<i>Сычева О.В., Осмак Е.А. ВАЖНЫЕ ФАКТОРЫ ГЕРОНТОЛОГИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ.....</i>	239
<i>Зацаринин А.А., Андреева С.В., Зацаринин А.А. К ВОПРОСУ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРИРОДНЫХ АНТИОКСИДАНТОВ В ПРИГОТОВЛЕНИИ МАРИНОВАННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ СВИНИНЫ С ПРОЛОГИРОВАННЫМ СРОКОМ ХРАНЕНИЯ.....</i>	243
<i>Андреева С.В., Курако У.М., Левина Т.Ю., Мокрецов И.В., Краснов Д.В. РАЗРАБОТКА</i>	247

<i>МЯСОРАСТИТЕЛЬНОГО ПАШТЕТА ДЛЯ БЕЗЛАКТОЗНОГО ПИТАНИЯ.....</i>	
<i>Андреева С.В., Курако У.М., Левина Т.Ю., Мокрецов И.В., Левшина Е.С. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ ВЫСОКОБЕЛКОВОГО ПАШТЕТА, СОДЕРЖАЩЕГО МОЛОЧНОЕ СЫРЬЕ.....</i>	251
<i>Гетманец В.Н. ВЛИЯНИЕ СУХОГО ОБЕЗЖИРЕННОГО МОЛОКА НА ПОКАЗАТЕЛИ ТВОРОГА.....</i>	256
<i>Машкина Е.И., Щетинина Е.М. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ДЕСЕРТНОГО ТВОРОЖНОГО СЫРА.....</i>	260
<i>Щетинина Е.М., Сидорова Е.С. ИЗУЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ МИКРО- И МАКРОЭЛЕМЕНТОВ В ЯГОДАХ ВИНОГРАДА РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ.....</i>	263
<i>Горшков В.В. ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ПОСОЛА НА КАЧЕСТВО ВЯЛЕННОГО МЯСА МАРЛА.</i>	266
<i>Буцких О.А., Горшков В.В. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СЫРА БЕЛПЕР КНОЛЛЕ С ДОБАВЛЕНИЕМ МЕДА И ОБЛЕПИХИ.....</i>	271
<i>Васильев А.А., Сухов М.А., Гиро Т.М., Мокрецов И.В. Левина Т.Ю. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АПИПРОДУКТОВ В МЯСНОЙ ИНДУСТРИИ.....</i>	275
ПЕРСПЕКТИВЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ С.-Х. ЖИВОТНЫХ	
<i>Пшенцова Е.И., Пшенцова А.И. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЕПАРАТА «БАЙКАЛ ЭМ-1» НА ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ.....</i>	282
<i>Сычев А.Н., Артюхова С.И. ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВА КОРМОВЫХ БИОДОБАВОК С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ VACCILLUS SUBTILIS ДЛЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ.....</i>	285
<i>Бурцева С.В. ВЛИЯНИЕ МЕЖПОРОДНОГО СКРЕЩИВАНИЯ НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА СВИНЕЙ.....</i>	290

Научное издание

**ИННОВАЦИИ, СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ
РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА И ЗООТЕХНИЧЕСКОЙ
НАУКИ: МЕТОДЫ, ТЕХНОЛОГИИ, ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ
БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ**

Сборник статей
**Международной
научно-практической
конференции**

Компьютерная верстка *Забелина М.В., Молчанов А.В., Сухов М.А.*

Электронное издание

Адрес размещения:

<https://www.vavilovsar.ru/nauka/konferencii-saratovskogo-gau/2024-g>

Размещено 11.09.2024 г.

ISBN 978-5-7011-0861-3



Усл. печ. л. 18,6. Объем данных 13,8 Мбайт.

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии
имени Н.И. Вавилова»

410012, Саратов, пр-кт им. Петра Столыпина зд. 4, стр.3

Тел. 8(8452)262783

email: nir@vavilovsar.ru